

ISSN 1016 - 9172

Mayıs 1991
May
Sayı 38

JEOLOJİ

MÜHENDİSLİĞİ

tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı
Publication of The Chamber of Geological Engineers of Turkey



JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

Yönetim Kurulu (Executive Board)

Behiç ÇONGAR
Başkan (President)

Hikmet TÜMER
İkinci Başkan (Vice President)

Yılmaz SOYSAL
Yazman (Secretary General)

İsmail YİĞİTEL
Sayman (Treasurer)

Ethem ATASOY
Mesleki Uygulamalar ve Yayın Üyesi
(Secretary of Professional Activities and Publications)

Mesude AYDAN
Sosyal İlişkiler Üyesi (Secretary of Social Affairs)

Hayrettin KADIOĞLU
Üye (Member)

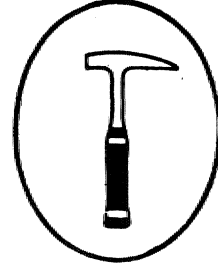
Editörler (Editors)

Dr.Tuncay ERCAN - Dr. Bülent KİPER - Dr.Sefer ÖRÇEN

Teknik Yönetmen (Technical Editor)
Kemal TÜRELİ

Bu sayıdaki yazıların incelenmesinde Prof. Dr. **Aziz ERTUNÇ**, Doç. Dr.
Baki VAROL, **Mehmet Yüksel BARKUT**
ve **Ahmet TÜRKECAN**'ın da katkıları olmuştur.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

Sayı : 38

Mayıs : 1991

İÇİNDEKİLER

SAHİBİ ve YAYIM SORUMLUSU
Behiç ÇONGAR

YÖNETİM YERİ
Bayındır Sokak No: 7/1 Kat 1 (06424)
Kızılay - ANKARA
Tel: 132 30 85 - 134 08 22

YAZIŞMA APPEŞİ
P.EL 507 - 06424 Kızılay - ANKARA

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda, iki kez yayınlanır. Dergi Oda'nın amaç, ilke ve yayım koşullarına uygun bilimsel ve teknik yazılara açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup, Jeoloji Mühendisleri Odası ve Dergi sorumlu değildir.

REKLAM FİYATLARI

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Arka Dış Kapak (Renkli) | 1.500.000 TL. |
| Arka Dış Kapak (S/B) | 1.200.000 TL.,. |
| Arka İç Kapak (Renkli) | 1.300.000 TL. |
| Arka İç Kapak (S/B) | 1.000.000 TL. |
| İç Sayfa (S/B) | 600.000 TL. |
| 1/2 Sayfa (S/B) | 300.000 TL., |
| 1/4 Sayfa (S/B) | 200.000 TL., |
| Öze! Renk | 75.000 TL. |
| Renk Süzümü | 90.000 TL. |

Tescilli bürolara ve sürekli reklam yayımlanması isteminde % 10 indirim yapılır.

OKURLARIMIZA.....3

Resifler, Genel Karakterleri, Fasiyesleri, Evrimi ve Ekonomik önemi

Reefs, General Characteristics, Fades, Evolution and Economic Importance

SEVİM TUZCU - MUSTAFA KARABIYIKOĞLU.....5-38

İgnimbrit, Oluşumu ve Özellikleri

İgnimbrite, Occuience and Properties

ALİ İHSAN GEVREK - NİZAMETTİN KAZANCI.... 39-42

Gerede - Ankara ve Ankara Çevre Otoyoluna Genel ve Jeoteknik Açından Bakış

General and Geotechnical Aspects of the Gerede-Ankara and Ankara Peripheral Motorway

İLYAS YILMAZER..... 43-50

Cumhuriyet Döneminde Madencilüğimizin Gelişimi ve Türkiye Madencilik politikası

AHMET KARTALKANAT.....51-67

Alaköprü - İlsu Kuvvet Tünelindeki (GB Kuramı)

En uygun İksanın RSR Yöntemiyle Seçimi

Selecting the Appropriate Ground Support for the Alaköprü - İlsu. Power Tunnel with the RSR Method <SW Karaman).

AYDIN ÖZSAN..... 68-74

Levha Tektoniği ve Ada Yaylan

ALİ DİNÇEL.....75403

1990 Yılında düzenlenen Jeot&ji Mühendisliğine

İlişkin Sempozyum ve Kongreler

TUNCAY ERCAN..... 104-108

KAPAK RESMİ: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından Şubat 1991'de düzenlenen 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı etkinliklerinden, I. Ulusal Fotoğraf yarışmasında JMO özendirme ödülünü almıştır.

Çeken: Fatih GÜRSEL

OKURLARIMIZA

30 YENİ ÜNİVERSİTE DAHA

Çakımızda az gelişmiş \a da gelişmekte t ân ilke ^ at planla na Uvunnın onerit bir jerı vardır.Ekonomik kaynaklan sınırlı olan bu ülkeler, olanaklarını en ras\on^ \e ^eıuPİı biçimde kazanabilmek uzcu kısa ya da u/un dönemli amaçlar doğrultusunda yönlendirmek /oiundadnlai Plailama, Hehrb ainac \e hedeflere u' aşabilmek üzere uygun bir örgütlenmeyle \urutulcn etkinliklerin tumı olaiak rıclontbılı Planlamanın o/u bu iken bu anda tek\ı\un habtrkrnıde ülkenin Başbakanı 30 \em un\ ^.rsic kuıataklarını 3 eni \u \c adlan ilc kımı i \ ma Jujutu\oi

1^3? de Darülfünunun unı\erMte\e donvtuulniL^ nekn bu 3, anı, aitan bir nnıcj^, yeni üniversite lei arma hevesine kapıldık O\le ki, 1950lerden \oid izlenen gıunubnhk p^ lukilann tueıığı "Her ile bir ıruiersite" sloganı ile universitt kavramının leını ı\ıct boşalttıgımı/m, fw kee a\Jrlarniü IP İni ile bulıkte ^eısmeje bas! s\ an akademik saıgınlığı yitirmekte oldu^umu/un ayudına varamadık Politik \atının ınıujla kanılan ve kurulması cahşmalan v apılan bu 3eni üniversitelerden, metropoliten kentlerin içinde ya da \akınında \er alanlaı görelı bir hızla bu\u)up gelişirken, mtıke/lerden uzak yörelerin üniversiteleri gecen bunca /amana Karun anlamlı bu kimliğe kavuşamadılar Hele \)K u\ H ulamasından sonra butun alanlardaki niteliksel geıulenı)e ayak U3'durup,bır jukse okullaşma eıo/jonuna, kapıldılar \md YÖk dj/enının keıfını 3aşa3anlar duruma akıkı LO/ımlı ararnaL yeıme, bağıını gene her ik bı unAeiMte sloganırj s^hıp çıkıp tasladı vtnı üniversiteler açma heveslerını sutduru>ırlai. Ö>sa Ki. unu cı«-ite bı kalkınma gđıyre aracı de.lıl tağdasıL \e gelişmişlik okuludur.^ma politikacılar unıVLTste tanımına bo>le bakmıv.nlaı Politikae İtrin dediğı MI \ore halkı umveısıte ıslıjını Çunku çocuklaım gurbete gitmeye-cckk'tını v uvadan Kopmavacak ırını, ckckbrm jskoılıMe * jdek^bav oUcaklaıim. iola\ ^ bu\ıcaklatını, doğdukları yere yarar sağı vacaklaını umuvor, di)oil n Ö halde her \eıe un^er^ile kuralını A\ııca, kentlerde politik k idroları pavlasan esral da üniversite istiyor. Çunku, kampus ^evicsinck aıa/ı ianıı oJusıasını, tasia pazasının hareket k.zanmaimı, \ore)e altvapı hizmetle rının \onelmesini bekliyor Bu u^ldan büyük kuuleıe gocun onleneceğmı sananlar var.

Ov sa ki, metropoliten unıv_ı siteler için bu voie ki ramının tanımlanmaM çok zor. hatta olanaksız belki de gereksizdir Çunku bu\uk kentleıde yöre ulke batınındcn he nen hiebu niteliğı ik soxutlanamaz Buvuk kent unnersitesi yöresine ne verip ondan ne alırsa, bu alışveriş en kısa sinedv ulkc butunurde genelleşmekte hatla ik tısım guvımc bağılı olarak evrensel aenada >er alabilmektedir Cunku bir büyük kent üniversitesinin ulke bıtırınıını oluşturan öğelerle karşılıklı etkileşimleri, endüstri gibi. siya-set gibi, sanat gibi, teknik, semai \c kültürel p irametielen n süzgeçlerinden geçmek /orundadır Bu bağlamda buvuk kent üniversitesi araştırma-eğilim, öğretim-eğitim, eğitimin avgulama gibi ikilenilen ve g^dciek demokratikleşme gelişme çağdaşlaşma, özerklik gibi değerlen görelı bir kola\ıkla o'umsejtbılmektL, üniversite kimliğini gelistime yolunda şans sahibi olabilmektedir

Taşra üniversitelerinin dışarıca açılmalanı\i isteseı? de istemes^er de ilk uğrakları kendi vak n çevreklı olacaktır Ne v ırkı taşradaki üniversite \oreM.; lc hutunşmev J nıvet cniic liğı gibi nıjetlense de basan elde eJenieveccktı Çanku kuruluşunda ona \amanan değer olculeınde \meden herhangi bir l/ buUmmamaktadı Bo>k olunca vnic lıalkı kendini asarak unı\ersıtc3e giren kültürel etkilen ve çağdasl işma eabalarını ktısku\la <e tepkne karşılamaktadı âlında çoğu zaman bu etKı ve çabalar taşradaki üniversite kampusu)a Ja ada \ı içinde de eğıUı Jnmiakta bu \uzden bazen de çarpık ve guluıç örnekler sergilenmekte-dir.

Sonuç olarak; gelişmemiş yörelerde bütün kurumları ve işlevleriyle açılan üniversiteler,yakın ve uzak çevreleriyle ilesitim bağlarını kuramayınca kendileri de gelişmıerınlık çizgisinde, takılıp kalmaklıdır.

Metropoliten alanlar dışında üniversite adıyla kurulmuş bulunan eğitim kurumlarının çoğu birer yüksek okul niteliğindedir. Bunlara yenilerinin eklenmesi akıl dışıdır.

Gelişmekte olan yörelerde, gelişmekte olan üniversitelerin sayısı arttıkça üniversite kavramının içi boşalmaya devanı edecektir.

Önerimiz, mevcut büyük kent. üniversitelerinin eğer henüz yitirmemişlerse üniversite niteliklerini korumak ve taşradaki üniversiteleri,, bir işbölümü çerçevesinde bunların uzantısı olarak yeniden örgütlemektir,. Yani ülkemizdeki üniversite sayısını arttırmak değil, azaltmak ,gerekmektedir.

Yeni kurulması düşünülen 30 üniversiteye yukarıda saymaya çalıştığımız nedenlerle başta üniversite yöneticileri olmak üzere DPT, Meslek Odaları ve ilgili diğer kuruluşlar tüm güçleri ve sesleri ile karşı çıkmalıdır. Bu karşı çıkma sorumluluk ve yurtseverlik görevidir.

Savgılarımızla.,

YÖNETİM KUMULU

Not:Bu yazı hazırlandığı zaman» hükümet larafmdan açılması planlanan yeni üniversite sayısı 30 İdi,. Daha sonra, TBMM Millî Eğitim Komisyonunda bu sayı 43'e çıkarılmıştır,

RESİFLER: GENEL KARAKTERLERİ, FASİYESLERİ, EVRİMİ VE EKONOMİK ÖNEMİ

Reefs: General characteristics, faciès, evolution and économie importance

Sevim. TUZCU MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Effidleri Dairesi, ANKARA
Mustafa KARABIYDOÖLU MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdkri Dairesi, ANKARA

ÖZ: Resifler, karbonat çökeltme sistemleri içerisinde, deniz düzeyi oynamaları paleontoloji, paleoekoloji ve petrol araşınmalarındaki önemleri nedeni ile uzun yıllar boyunca ayrıntılı olarak incelenmişlerdir. Günümüzde resifler ve resifal karbonatlar konusunda yayınlanmış geniş bir bilgi birikimi bulunmaktadır. Bu derleme niteliğindeki yayın., resif konusundaki çalışmalara katkıda bulunmak; amacıyla hazırlanmıştır.

Resif, katı ve dalgaya, dayanıklı organik bir yapıdır. Bu yapı çatı oluşturuca iri iskeleti metazoalar (mercanlar, mercanımsı algler) ile kabuk, bağlayıcı foraminiferler, çeşitli kalkerli algler,, hryozoalar, mollusklar, süngerler gibi diğer çatı bağlayıcı ve çökel üretici işlevleri gören organizmalardan oluşur.

Resifler, pasif kıta kenarlarındaki şelflerin, veya karbonat platformlarının bol ışıklı, oksijen ve besleyicilerle zengin. ılık sığ sularında, gelişir. Bir resif büyümesi ve gelişimi resifi, oluşturan, organizmaların doğası, deniz tabanının topografyası, deniz düzeyi oynamaları, dalga enerjisi gibi bir dizi fiziksel ve biyolojik faktörler tarafından denetlenir, Resifler, biçimleri ve boyutları farklı olmakla, beraber asimetrik bir profil, gösteren morfo-ekolojik kuşaklar ve fasiyesler ile karakterize edilen, topoğrafik bir yapı oluşturlar.,

Resifler, jeolojik geçmiş boyunca, evrim geçirerek Prekambriyen ve Erken Paleozoyik'in stromatolitli yığışmalarından, Mesozoyik'teki Tubiphyt'li mercanlar ve rodistli resiflere, Tersiyer ve günümüzde ise seleraetianian mercanlar ve mercanımsı alglerin oluşturduğu organik çatı dokulu resifler konumuna gelmişlerdir.

ABSTRACT: Reefs have long been subject of considerable, interest for their importance in carbonate depositional systems- sea-level changes,, paleontology and hydrocarbon: exploration, at present there exist a large amount of information on reefs and reef carbonate bodies in the related literature. The aim of this paper is to provide an introductory review on reefs to contribute towards reef studies.

Reef is a rigid,, wave resistant organic structure, mainly built by large, frame building skeletal metazoans (corals and coralline algae) and the associated accessory organisms, such, as encrusting foraminifers, calcareous algae, bryozoas,, mollusk., sponges etc.,, that act as frame builders and sediment producers.

Reefs, develop at the well-lighted, aerated,, nutrient-rich,, warm and shallow waters- of the stable shelf seas and carbonate platforms of passive- continental margins. Reef growth and development is controlled by a number of physical, and biological factors including nature of the reef building, organisms, underlying topography» sea-level changes and wave energy. Reefs, though differing in shape and dimensions, form topographic highs with, a well-developed asymmetrical cross-profile characterised by morphological and ecological, zones and the associated, faciès.

Reefs, evolved, through the geological time from Precambrian-Early Paleozoic stromatolite buildups through Mesozoic reefs with Tubiphytes and coral-algal communities and rudistid reefs to Tertiary and Modern organic framework, built by hercynitic scleractinian corals and coralline algae.

GİRİŞ

Resif deniz tabanından yukarıya doğru büyüyen, ve kendine özgü yapısı olan. organik kökenli, bir sedimanter sistemdir. Bu sistem, iri güçlü ve dalgaya dayanıklı iskeletli metazoalar (mercanlar, mercanımsı algler) ile algler,, süngerler, foramlar ve mollusklar gibi karbonat salgılayan organizma topluluklarından, oluşur. Masif ve kubbemsi görümlü yapısı ile. çevresindeki diğer katmanlı karbonat çekellerinden kolayca. ayırt edilebilir.

Resifler, biyolojik ve paleontolojik bilgi depolarıdır. Güncel, olanları bentik deniz ekolojisini çalışmaya yarayan. doğal laboratuvarlardır, Resifler, karbonat platformunun doğasını ve evrimini ortaya koymaya yönelik çalışmalarda önemli yer tutar. Ayrıca, diğer sedimanter depo tiplerine göre oranlanamayacak ölçüde petrol, ve doğal gaz içermektedirler.

Metalik, madenlerin de- zaman zaman, tercihli olarak resiflerin içerisinde yataklandığı bilinmektedir., Bu. neden ile güncel ve eski resifler biyolog, ekolog, paleontolog ve sedimantolog gibi doğabilimciler için önemli bir ilgi odağı olmuştur.

Özellikle petrol içermelerindeki ekonomik önemleri bakımından resifler,, sedimantolog ve paleontologlar tarafından, diğer sedimanter birimlere oranla, çok daha ayrıntılı olarak incelenmiştir., "bu çalışmaların, doğal sonucu olarak da resifler konusunda günümüzde yoğun bir bilgi birikimi oluşmuştur., Ancak, tikemizde bu. konuya ilişkin yapılan çalışmalar sınırlı düzeydedir.

" Bu derleme türündeki yayın resif konusunda yurdumuz yer bilimcilerine kapsamlı bilgi sunmak amacıyla hazırlanmış olup,, bunun için aşağıda sunulan konuya ilişkin, temel yayınlar esas alınmıştır:

Adey (1978), Bathurst (1975), Braithwaite (1973), Chapman (1977), Dunham (1962., 1970), Embry ve Klovan (1971), James (1978, 1983), Jones ve Endean (1977), Heckel (1974), Benson (1950), Ladd (1950, 1977), Link (1950), Longman (1981), Millunan (1974), Newell (1972), Steers ve Stoddart (1977), Stoddart ve Steers (1977), Toomey (1981), Wilson (1974, 1975).

Konu, kapsam olarak dört ana bölümde ele alınmıştır. Birinci bölümde resif ve resifal kireçtaşlarının tanımı ve terminoloji sorunu, resif oluşumunun dinamiği, morfolojisi ve ekolojik kuşakları ile fasiyeleri ele alınarak tanıtılmakta ve resif diyajenezi açıklanmaktadır. İkinci ve üçüncü bölümlerde resif yapıcı organizmaların genel karakterleri ile güncel ve eski resiflerin doğası ve jeolojik evrimi konu edilmektedir. Dördüncü bölümde ise resiflerin ekonomik önemi ele alınmaktadır.

RESİF VE RESİFAL KİREÇTAŞLARI

Tanım ve Terminoloji

Resif (reef): terimi eski Norveç dilinde kaburga anlamına gelen "rib" sözcüğünden, türetilmiştir. Terim ilk olarak Güney Denizlerine, açılan denizciler tarafından,, deniz seviyesine değin uzanan ve gemiler için tehlike oluşturan, dar kaya sırtları ve/veya kum/çakıl sığlıkları (shoals) gibi hertürlü doğal engeli tanımlamak için kullanılmıştır.

Resif konusunda ilk özgün çalışmalar» bir doğa bilimcisi olan Adalbert von Chamiso'ya aittir. Hini Okyanusu ve Güney denizlerinde 1814-1819 yılları arasında geziler yapan Chamiso, hemen hemen deniz düzeyinde uzanan adaların gerçekte mercan resifleri olduğunu gözlemiştir.. Chamiso 1821 yılında yayınladığı çalışmasında resiflerin biçimi,, etkin rüzgara göre konumlan, resifler arasındaki geçitler ve lagünler konusunda ayrıntılı bilgiler vermiştir (Ladd., 1977),

Ancak resiflerin oluşumu, doğası ve kökeni, üzerine yapılan bilimsel içerikli ayrıntılı çalışmalar, Darwin'in 1842 yılında yayımlanan "Mercan Resifleri" adlı yapıtı ile başlar.. Darwin bu yapıtında resiflerin sınıflanması, yapısı, dağılımları, kökeni ve evrimi konusunda, ayrıntılı bilgiler vermekle birlikte, resiflere ilişkin, belirleyici bir tanımlama yapmamıştır..

Eski ve güncel resifleri tanımlamaya yönelik ilk jeolojik yaklaşımlar Duncan (1963) tarafından başlatılmıştır. Çalışmalar 20. yüzyılın başlarında Vaughan (1900,1911,1919) tarafından sürdürülmüştür .. Vaughan'a göre. bir mercan resifi, üst yüzeyinin oluşumu sırasında deniz seviyesine yakın bulunan bir kireçtaşı sırtı veya tümseğidir ve bu tümsek egemen olarak başta mercanlar olmak üzere, kalsiyum karbonat salgılayan organizmalardan, oluşmuştur (1911, s.238). Vaughan, resif tanımlamasında, resifin özgün biçimini gözetmekle beraber, bol mercan içeren katmanlı kireç taşlarını mercan resifi kapsamına alırken, yoğun alg ve diğer organizmaları içeren kireçtaşı kütlelerini resif tanımlaması dışında tutmaktadır.

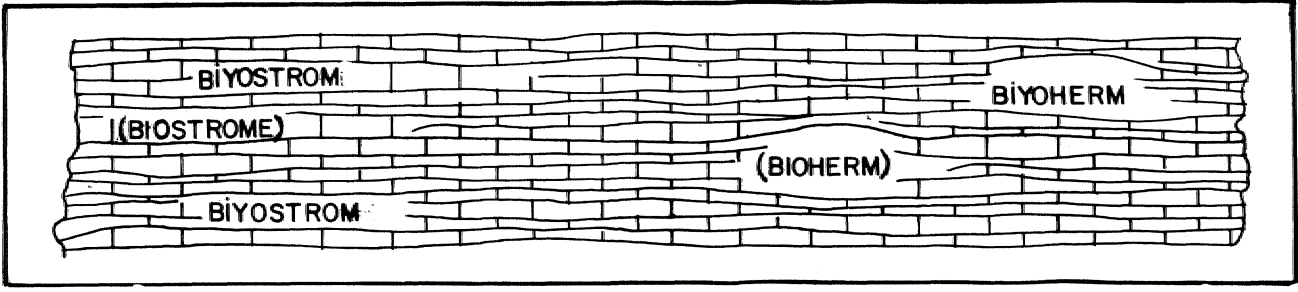
Vaughan (1911)'in tanımlamasından 1970 li yıllara değin resif konusunda çalışma, yapan çeşitli araştırmacılar resif tanımı ve terminolojisi, konusunda çok farklı görüşler öne sürmüşlerdir. Bazı araştırmacılar resifleri içerdikleri organizmalara göre tanımlarken, bazı araştırmacılar da resifin, biçimini, bileşimini veya dalgaya, dayanma özelliğini esas olarak resifleri biyoherm, biyostrom, organik resif,, stratigrafik resif, bank, karbonat yığılımı veya çamur

tümsekleri gibi jenerik veya tanımsal içerikli, terimler ile açıklama yoluna gitmişlerdir.. Dolayısıyla ilgili literatürde resif tanımı ve terminolojisine ilişkin bir kavram kargaşası olmuştur. Bu neden ile konuya ilişkin önerilmiş temel tanımların ve terimlerin kapsamlı açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Biyoherm ve Biyostrom; Biyoherm ve biyostrom terimleri resif ve resif benzeri karbonat kayalarını ayırt etmek için Çittinings ve Schrok (1928) ve Cummings (1932) tarafından önerilmiştir (Şekil-1). Biyoherm biyolojik, resif anlamına gelmektedir., Cummings ve Schrok'a (1928) göre biyoherm, farklı türden kayalar arasında yer alan tamamen organik, kökenli bir içeriğe sahip, tümsek veya mercem biçimli karbonat kütleleridir. Ancak Cummings (1932), bu tanım kapsamında, yerli yerinde büyüyen ve biriken iskeletlere sahip organizmaların kalıntıları yanı sıra dayanıklı veya dayanıksız iskeletlere sahip organizmalar topluluğunun oluşturduğu sırt biçimli yapıları da ele almaktadır. Ladd (1954) ve MacNeil (1954) biyoherm terimini, iskeleti i organizmalar tarafından oluşturulmuş, dalgaya dayanıklı topografik engebeleri tanımlamak için kullanılması gerektiğini savunmuşlardır, Twenhofel (1950) ve Henson (1950) ise biyoherm tanımını resif tanımı ile eş anlamlı olarak ele almışlardır. Tümsek veya mercem biçimli, organik kökenli karbonat birikimlerinin akıntılar veya dalgalar gibi hidrodinamik süreçler ile taşınarak oluşabileceği görüşünden kalkan Nelson ve dig. (1962) biyoherm teriminin, yerli yerinde büyüyen ve biriken organizmaların oluşturdukları karbonat yapılarını tanımlamak için kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Troell (1962) ve Pray (1969) biyoherm terimini farklı bir yaklaşımla ele alarak, geride iz bırakmayan organizma büyümelerinin neden olduğu ve başlıca kireç çamurundan oluşan birikimleri tanımlamak için kullanılması gerektiğini dile getirmişlerdir.

Biyostrom terimi» tamamen veya büyük bir bölümüyle kavkı, mercan, İarınoid gibi organizma parçalarından oluşan ve karakteristik olarak katmanlı bir yapı sunan karbonat birikimleri ile tümsek veya mercem benzeri bir görünüm kazanacak şekilde gelişme gösteremeyen sedenter (bir yere tutunarak yaşayan) organizmaların oluşturduğu yapılar için önerilmiştir., (Cummings, 1932). Ancak, Nelson ve dig. (1962) biyostrom terimini "pozitif topografik rölyefi" olan yığılımları tanımlamak için de kullanmışlardır. Bu çalışmacılar biyoherm ve biyostromu ayırt etmek için genişlik/yükseklik oranının kriter olarak: ele alınması gerektiğini vurgulamışlar ve ayırdedici limit olarak 30:1 oranını önermişlerdir. Bazı araştırmacılar bu oranı 100:1'e değin genişletmektedirler.

Resif ve **Bank**: Resif terimi,, yerli yerinde büyüyen iskeletsel organizmaların oluşturduğu, karbonat yığılımlarını tanımlar (Heckel, 1974; Ladd, 1954; Longman, 1981; Lowenstairi, 1950; Nelson 1962; Newel, 1953). Ayrıca hidrodinamik etkenler ile yığılmış kavkılar, oolit tümsekleri ve aşındırma sonucu ortaya çıkmış kireçtaşı tümseği gibi deniz tabanında bir topografik engebe oluşturan tüm karbonat kütlelerini tanımlamak için de kullanılmıştır. Ancak günümüz araştırmacıların hemen hemen hepsi resif tanımında iki temel nokta üzerinde aynı görüşte birleşmişlerdir. Bunlardan birincisi resiflerin dalgaya dayanıklı iskeletlere sahip organizmalar tarafından oluşturulması, ikincisi ise resiflerin deniz tabanında belirgin bir topografik engebe oluşturmasıdır.



Şekil 1. Karbonat kaya istiflerindeki merceek biçimli biyohermiler ile katmanlı bir yapı sunan biyostromların genel görünümü

Ladd (1954) sadece dalgaya dayanıklı, organik yapıların resif olarak tanımlanması gerektiğini önermiştir, bu yaklaşım Wilson (1950) tarafından da benimsenmiştir. Lo wens tam (1950) ise çatı oluşturucu ve çökel bağlayıcı, organizmaların biyolojik potansiyel olarak, sert, dalgaya dayanıklı yapılar oluşturabilme Özelliğinin ilke olarak esas alınması gerektiğini dile getirmiştir. Lowenstrom (1956) resifin çatı yapıcı organizmalar içermesi yanı sıra, oluşumu sırasında çökel kapanlanması ve bağlanmasının da önemli ölçüde gerçekleşmiş olması gerektiğini vurgulamıştır. Newel ve diğ. (1953) resifleri çatı oluşturucu organizmaların meydana getirdiği katı yapılar olarak tanımlamıştır. Henson (1950) resifin ana kütesini oluşturan organik çabdokusunu, resif çekirdeği veya gerçek resif (reef proper) olarak gözetmiş ve resif çekirdeği, resif kanadı, ve resif gerisi karbonatlarından oluşan kütleli resif karmaşığı (reef complex) olarak adlandırmıştır.

Bank terimi, Lowenstrom (1950) tarafından tabanını yükseltebilme yeteneğine sahip olmayan organizmaların oluşturduğu yapıları tanımlamak için önerilmiştir. Burada "tabanını yükseltebilme kavramı" organizmaların biyolojik doğası gereği, büyümeleri sırasında üst üste gelişerek deniz tabanında belirgin bir topoğrafik engebe oluşturarak gelişim göstermelerini belirtir. Bazan banklar, topoğrafik olarak belirgin bir yapı da sunabilir. Bu durumda düşük açılı yamaçlar ise karakterize edilen karbonat kütleleri görünümündedir. Banklar, oluşumları sırasında çökel bağlayıcı organizmalardan yoksun olup, tutturulmamış resifal. gereç içeren karbonat kütleleridir. Lowenstrom (1950a) göre resif ve bank ayrımı organizmaların topoğrafik olarak dalgaya dayanıklı bir engebe oluşturup oluşturmadıklarına bağlıdır. Resif, topoğrafik bir rölyef oluşturur; bank ise herhangi bir rölyefe sahip değildir. Lowenstrom, resifal organizmaların üzerinde yer aldıkları zemini, gelişimlerine bağlı olarak devamlı yükselttikleri ve dolayısıyla buldukları ortamı denetlediklerini vurgulamaktadır- Ancak bankların oluşumunu denetleyen organizmalar için bu görüş geçerli değildir. Ayrıca bankların oluşumunu sağlayan, organizmalar, çökel üretiminde edilgen bir rol oynamakta ve buldukları ortam tarafından denetlenmektedir.

Wilson (1975) ise, bank terimini, bileşimi genellikle organik kökenli olan çökellerin, kapanlanarak veya engellenerek yerli yerinde birikmeleri, sonucunda oluşan karbonat yığılımlarını tanımlamak için kullanır. Wilson'a göre banklar, kısmen akıntılar ile depolanmış olabilir.

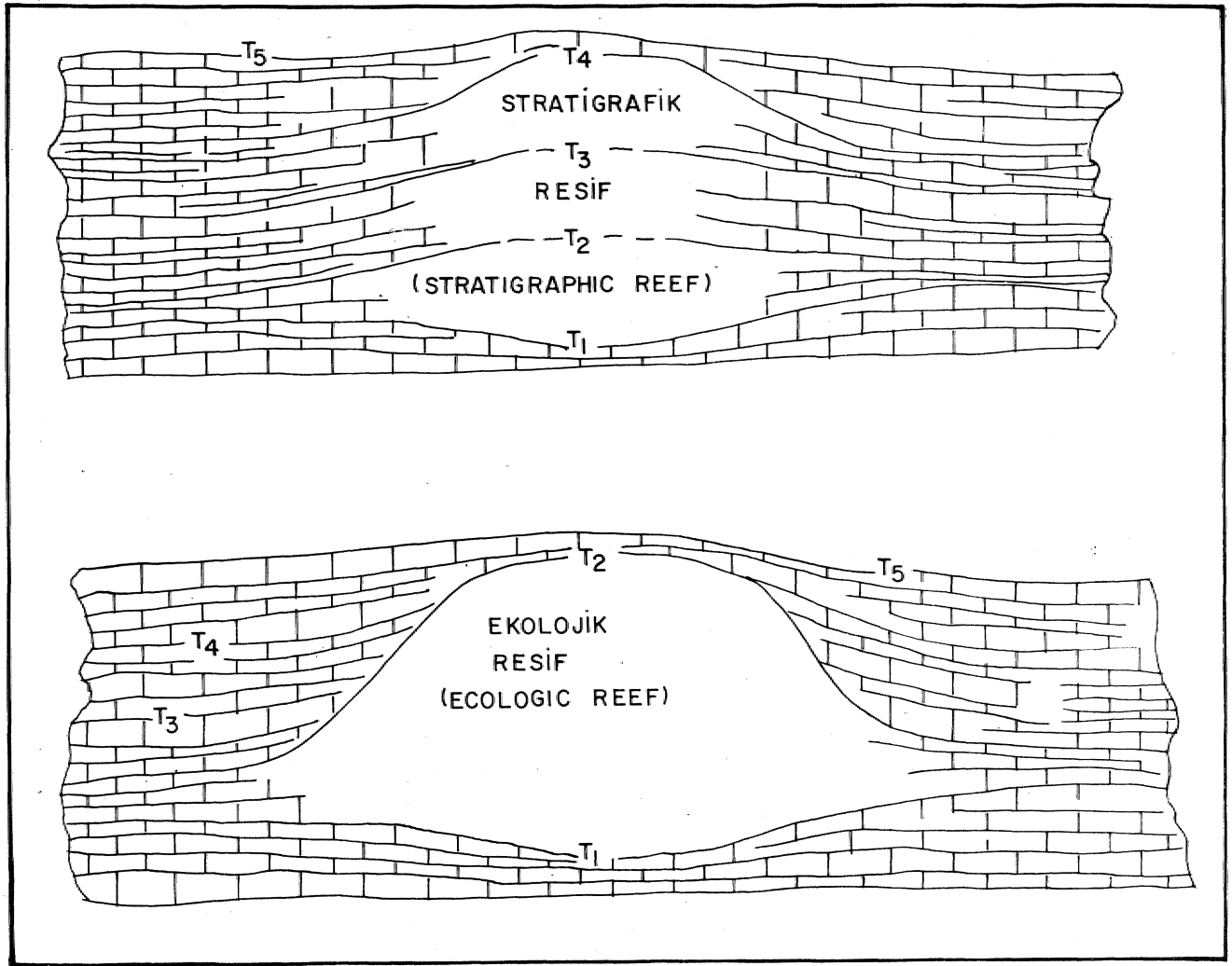
Organik Resif, Ekolojik Resif ve Stratigrafik Resif: Organik resif terimi MacNeil (1954a) tarafından önerilmiştir. MacNeil'e göre organik resif, üst bölümü deniz düzeyine yakın bulunan ve kalker iskeletli çeşitli organizmaların içice geçecek şekilde büyüyerek oluşturduğu, sert bir yapıdır. Bu yapı, iskeletlerin parçalanması ile oluşan kırıntılı, gerecin iskeletsel doku ile birbirlerine kaynarak kenetlenmesi ve çimento ile bağlanması sonucunda oluşmaktadır.

Dunham. (1970), jeolojik istiflerdeki farklı karakterlere sahip karbonat kütlelerinin ayırtılması görüşünü savunarak ekolojik, resif ve stratigrafik resif kavramlarını gündeme getirmiştir (Şekil-2). Bunlardan ekolojik resif terimi, topoğrafik bir rölyefe sahip* sert dalgaya dayanıklı bir yapı sunan ve resif yapıcı organizmalar ile resifal gerecin organik olarak bağlanması sonucu meydana gelen, karbonat kütlelerini tanımlar.

Stratigrafik resif, bütünüyle veya büyük bir bölümü ile karbonat kayalardan oluşan, kalın fakat yanal olarak sınırlı kütlelerdir. Bu tanımlamada, karbonat kütesinin sadece geometrik yapısı gözetilmiştir. Ancak; Dunham, stratigrafik resifin, ekolojik resiften ayırtılmasında geometrik yapı yanı sıra, resifal gerecin bağlanmasının da önemli bir yeri olduğunu vurgular. Stratigrafik resife, resifal gereç sprikalsit çimento ile bağlanmıştır. Bu özelliği ile organik olarak bağlanmış ekolojik, resiften ayırtılabılır. Herhangi bir stratigrafik resif ekolojik resif içerebilir. Boyutları bakımından stratigrafik resif olarak tanımlanan bazı büyük yapılar çoğu kez yerel olarak gelişmiş, ancak, gelişme aşamasında deniz tabanı üzerinde belirgin bir engebe oluşturamamış biyo s ironi lard an ve/veya biyoherm yığılımlarından meydana gelmiş olabilir. Diğer bir deyişle bazı stratigrafik resifler üst üste gelişmiş biyostromlar ve/veya biyohermelerdir.

Karbonat Yığılımları: Heckel (1974) resifal karbonatların kökenine ve adlanmasına ilişkin tartışmaların "nesnel karakterlerin öznel yorumlanmalarından" kaynaklandığına dikkati çekerek, bu tür yapıların genetik terimler yerine, tanımsal içerikli terimler ile adlandırılması gerektiğini savunmuştur. Heckel bu nedenle pozitif bir topoğrafik yapı sunan karbonat kütlelerini karbonat, yığılımları, (carbonate buildpus) olarak tanımlar. Bu tanımları Wilson (1974, 1975) tarafından, da benimsenmiştir.

Heckel'e göre tüm biyohermeler ve kireç çamuru birikimleri



Şekil 2. Stratigrafik ve ekolojik resiflerin karbonat istiflerindeki konumları ve geometrileri, T1-T5 zaman aralıklarını göstermektedir.

karbonat yığışlarıdır. Salt organik kökenli gereçten, oluşan yığışları biyohermiler olarak tanımlayan Heckel., biyostromları karbonat yığışları olarak gözetmez., Heckel karbonat yığışını; ^{M1}.Çevresindeki ve üzerindeki eşdeğer depolardan doğası bakımından belirli ölçülerde ayrılan; 2. Kendisine eşdeğer karbonatlardan tipik olarak daha kalınca olan; 3. Çökelti sırasında çevresindeki çökellere göre daha yüksekçe bir topografya oluşturan bir karbonat kütlesidir veya bir karbonat biriminin, yerel parçası" (1974, s.91) biçiminde tanımlar. Resifler ise dalga, kuşağında, veya türbülanslı sularda. büyüye bilme potansiyeline sahip ve çevresindeki ortamı denetleyebilen sert ve dalgaya dayanıklı karbonat yığışlarıdır.

Heckel resifleri» dalgaya dayanma özelliklerini, gözönünde tutarak dört alt sınıfa ayırmıştır. Bunlar; 1. Çatıdokulu resif, 2. Organik çatıdokulu resif, 3. Organik olmayan çatıdokulu resif ve 4. Çamur çatıdokulu resif.

Çatıdokulu resif (framework reef) dalgaya dayanımlı., kan, taşlaşmış çatıdokusu özelliği sunan molozlardan oluşmuş karbonat yığışıdır. Organik çatıdokulu. resif, organik olarak bağlanmış çökellerden ve koloni yaşamı sürdüren

• organizmaların iri parçalarından oluşan karbonat yığışıdır. Bu tanım Lowenstam'ın "resif, Dunham'ın ise "ekolojik resif tanımlamaları ile de eşanlamlıdır. Spar çimentolu, çökel. parçalarından oluşan molozların oluşturduğu karbonat yığışını ise "organik olmayan çatıdokulu. resif veya "spar çimentolu çatıdokulu resif" dir.. Stromatolit parçalarından oluşan karbonat yığışları "stromatolit resifi", laminalanma özelliği göstermeyen kalsilütitlerin oluşturduğu karbonat yığışları ise "çamur' çatıdokulu resif" olarak, tanımlanmıştır.

Heckel (1974) karbonat yığışlarını bileşenlerine., biçimlerine, içerdikleri iskeletsel malzemenin tipine ve özelliğine göre de sınıflamıştır (Çizelge-1).. Bileşenleri bakımından karbonat yığışları, iskelet kökenli kırıntılar, iskelet kökenli olmayan kırıntılar veya kireç çamurundan oluşabilir, iskelet kökenli kırıntılar, alglerin ve invertebraların salgıladığı, tanımlanabilir karbonat gereçidir., iskelet kökenli olmayan kırıntılar ise ooidler, pelletler ve intraklastlardır. Kireç çamuru tane boyu olarak 0,062 mm. den küçük silt ve kil boyutlu, karbonat çökellerini içerir., Bu neden, ile bu tür yığışlar "iskeletsel yığışlar", "iskeletsel olmayan yığışlar" ve "kireç çamuru, yığışları" olarak adlandırılmıştır.

| Temel Bileşim | İskeletsel Taneler | Kireç Çamuru | İskeletsel Olmayan Taneler |
|--|--|---|---|
| Egemen Kayaç Tipleri | İstiftaşı Tanetaşı Bağlamtaşı | Vaketaşı Çamurtaşı | % 70 den fazla İskelet kökeni Olmayan Taneler |
| Genel Terim | İskeletsel Yığışım | Kireççamuru Yığışımı | Oolit (v.b.gibi) Yığışımı |
| Şekil Göre Ayırımı | İskeletsel Kubbe, Tümsek Tepe, Bar, Sed resifi, Atol v.s. | Kireççamuru Tümseği Kireççamuru Barı | Oolit Tümseği Oolit barı |
| İskeletsel Malzemenin Tipine göre Ayırımı | Örg.Sünger Tümseği, Mercan-Stromatoporoid yama resifi, Brakiyopod tepeciği, İskeletsel atol | | |
| İskeletsel Gerecin Egemen formuna Göre Ayırımı | Kabuklu Bryozoa tümseği, kabuklu ıstıridye resifi Tutturulmamış foram tümseği, tutturulmamış yeşil alg-pelmatozoa resifi, Aşınmış çeşitli iskeletsel barlar Karışık iskeletsel kireç çamuru-pisolithitli sed resifi | | |

Çizelge 1. Heckel (1974)'in karbonat yığışımına ilişkin önerdiği tanımsal terminoloji.

Karbonat yığışımaları biçimleri gözetilerek "tümsek" veya "tepe (knoll)", "yama resifi" ve "masa resifi" (Şekil-3); çizgisel uzanım gösteren, karbonat yığışımaları ise "ba" terimi ile tanımlanmıştır. Farklı fasiyeleri ayırtan ve dalgaya dayanma özelliği gösteren, çizgisel karbonat yığışımaları ise "sed resifi" ve "sacak resifi" terimleri ile tanımlanmıştır. Atol terimi ise yuvarlak, ellipsoidal veya atmalı biçimli karbonat yığışımalarını tanımlamaktadır.

İskeletsel gerecin tipine göre karbonat, yığışımaları "sünger tümsekleri"; "mercanlı, stromatoporoidli yama resifleri" veya "brakiyopoda tepeleri" olarak da tanımlanmaktadır.

Karbonat yığışımaları, iskeletsel gerecin, olduğu, yerde birikmesi (organik, kökenli), karbonatlı gerecin, hidrodinamik/aerodinamik kökenli süreçler ile taşınarak birikmesi (hidrodinamik kökenli) veya organik büyüme, yanışıra. **hidro-aerodinamik** süreçlerin de etkili olduğu koşullarda (karışık kökenli) depolanması ile oluşabilir,

Resif al Kireçtaşları: Resifal kireçtaşı, terimi, resife özgü veya resiften kaynaklanmış karbonat kayacı anlamına gelen tanımsal içerikli ve genel kapsamlı bir terimdir. Bu terim bir resifin/resif kompleksinin herhangi bir bölümünü oluşturan, veya resif yakınında çökelen resif kökenli, karbonat kayalarını

tanımlar.

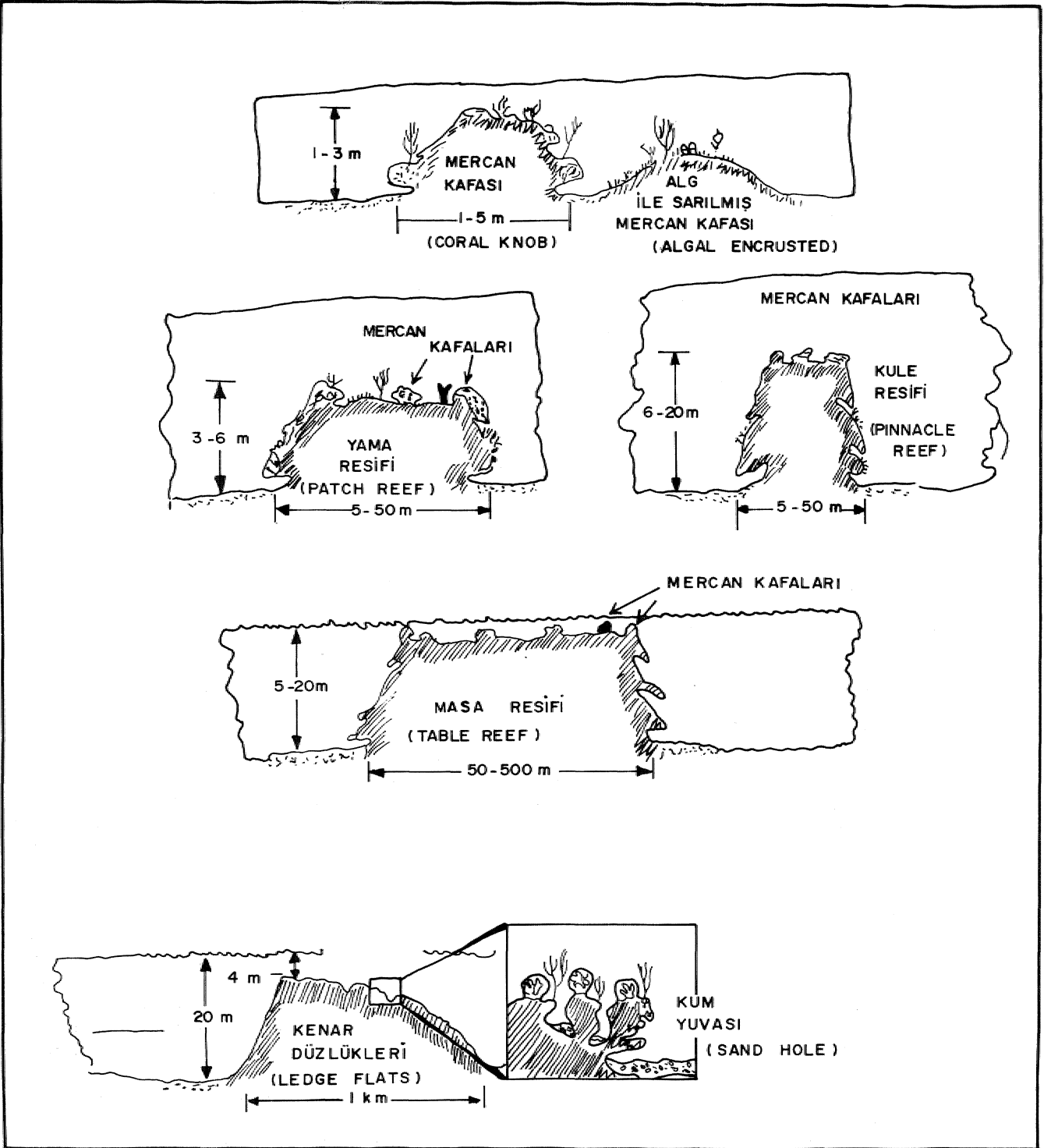
Araştırmacılar arasında karbonat kayaların tanımlanması ve sınıflandırılması konusunda çok farklı, yaklaşımlar ve tartışmalar vardır. Bu tartışmalar karbonat kayaların bir bölümünü oluşturmaları nedeni ile resif al kireçtaşları için geçerlidir. Konuya ilişkin literatürün çok kapsamlı bir değerlendirilmesi Altınlı (1975) ve Keskin (1978) tarafından yapılmıştır. Dolayısıyla burada **resifal kireçtaşlarının** tanımlanması, ve sınıflandırılmasına* konuya ilişkin terminolojiye açıklık getirmek için, kısa olarak değinilecektir.

Resifal kireçtaşlarının sınıflandırılması konusunda çeşitli yaklaşımlar olmakla beraber, günümüzdeki geçerli, yaklaşımlar Folk (1962), Dunham (1962) ve Embry ve Klovan (1971) tarafından önerilmiştir. Folk, resifal kireçtaşlarını diğer karbonatlardan farklı kabul ederek genel bir terim olan biyolithitler (biolithites) adlanmasını önermiştir. Dunham ise bu kayaların, resif gelişimi sırasında, birbirlerine bağlanarak oluşmasını gözeterek bağlamtaşı (boundstone) terimini gündeme getirmiştir. Ancak, resifal kayalar, çoğu kez irice parçalardan meydana gelmekte ve yerinde büyüyen organizmaların oldukları yerde depolanmaları sonucu

oluşmaktadır. Bu neden ile Folk ve Dunham, sınıflamaları yerine resifal kireçtaşlarının dokusal özelliklerini ön plana alan. Embry ve Klovan (1971) sınıflaması araştırmacılar arasında daha geçerlidir.

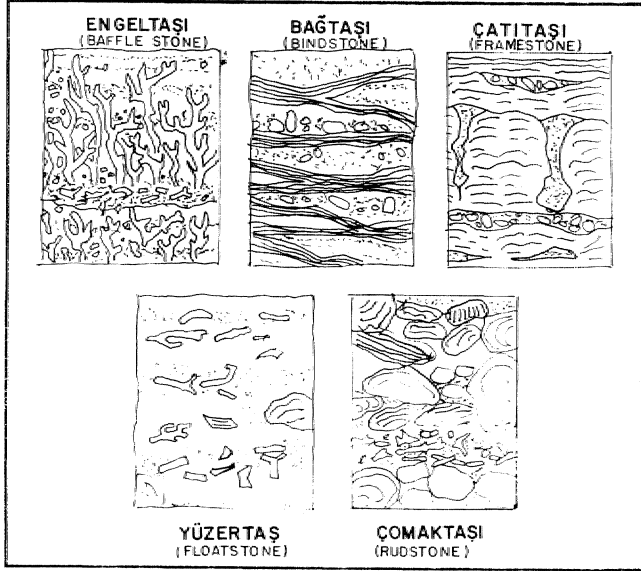
Embry ve Klovan sınıflama sistemi Dunham sınıflamasının geliştirilmiş biçimidir ve resifal kireçtaşları, yerinde oluşmuş (autochthonous) ve taşınmış (allochthonous) olmak üzere iki temel bölümde değerlendirilmiştir (Şekil-4) Taşınmış kireçtaşları ince taneli çökellerin sınıflanmasında olduğu gibi ele

alınmıştır. Kireç taşının kaba taneli bölümlerini de değerlendirebilmek için iki kategori daha eklenmiştir. Örneğin, tanelerin % 10 dan fazlası 2 mm. den büyük olan matriks destekli resifal kireçtaşı, tanelerin matriks içerisinde yüzer durumda bulunmaları nedeni ile yüzer taş (floatstone) olarak, tanımlanmıştır. Genellikle çubuk biçimli mercan parçalarından oluşan ve tane destekli yapı sunan kireçtaşı ise çomaktaşı (rudstone) olarak adlanmıştır. Yerinde oluşan kireç taşının sınıflanması ise daha yorumsaldır, örneğin



Şekil 3. Biçim, boyut ve su derinliğine göre yama resifi tipleri (James, 1983)

çatılaşımları (framestone) yer yer destekleyici çatıyı oluşturan mercan ve mercanimsi algler gibi iri fosiller içerir. Bağtaşı (bindstone) ise çökeltme olayı sırasında, çökelleri birbirine bağlayan veya kabuk gibi saran, algler,

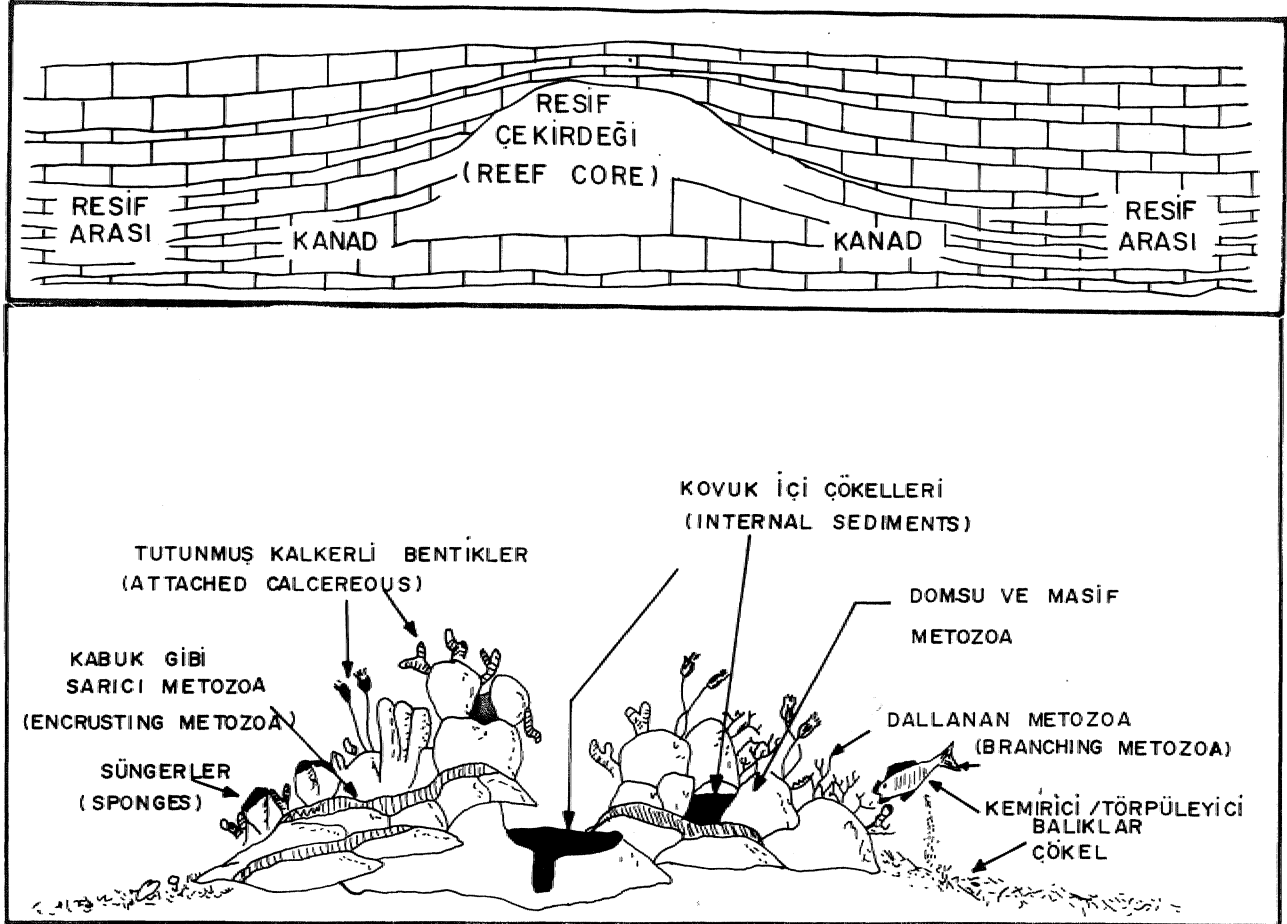


Şekil 4. Embry ve Klovan (1971) sınıflamasına göre resif kireçtaşı tipleri (James, 1983)

mercanlar, foranlar gibi (Homotrema) tabuler ve lameller fosiller bulunur. Engeltaşı (baffle stone) soğuk su ortamlarında salınım hareketleri ile çökelleri perdeleyerek engelleyen ve kapanlayarak depolanmasına neden olan, saplı ve dallı fosiller (stalked organisms) içerir.

Resif Gelişiminin Dinamiği: Resif, deniz tabanından yukarıya doğru büyümüş ve büyüme hızı kendine özgü bir hızla artmış organik kökenli bir sedimanter sistem olarak gelişmiştir (James, 1983). Bu sistem, büyük bir bölümü ile dalgaların etkisiyle mercanimsi algler ile karaktarize edilmekte, karbonat salgılayan çok sayıda organizma tarafından oluşmaktadır. (Şekil-5). Bu organizmalar, çoğunlukla durajlı sert bir taban veya katmanlar üzerinde bulunan organik kalıntıları üzerinde büyüyerek gelişimi gösterir. Gelişimi süren boyunca bu organizmalar, kendileri ile birlikte yaşayan birçok organizmanın iskelet kalıntıları ve karbonat çökelti ile sınırlanarak, çevresindeki katmanlı karbonat çökeltiinden kolayca ayrışarak dalgaya dayanıklı masif ve kubbemsi görünümü özgül bir yapı kazanır.

Rediflerin dalgaya dayanıklı cıma özelliği, resif yapıcı organizmaların biyolojik doğaları gereğidir. Ancak bu özelliklerin gelişimleri ortam koşullara bağlı olarak farklılık sunabilir. Özellikle su altı ve su üstü koşullarında gerçekleşen inorganik spar çimento lantın, aset ve yumuşak iskelet dokusunun organik yapışı, çökeltinin alg yapışması veya türe bu



Şekil 5. Resifin oluşturduğu yapı ve çökelti dokusunun genel yapısı. Üst kare gelişmiş bir resifteki resif çekirdeği ve kanat bölümlerinin enine kesitteki konumları (James, 1983).

faktörlerin birlikte etkileşimi resifin dalgaya dayanma özelliğini belirler.

Resif büyümesi ve gelişimi, resif yapıcı organizmaların biyolojik doğası, resifal ortamın ekolojik ve sedimanter özelliği taban topoğrafyası, deniz düzeyi oynamaları ve diyajenez olayı ile bağlantılı bir dizi biyolojik, fiziksel ve kimyasal süreçler tarafından denetlenir (Fairbridge, 1961; Mac Neil ve diğ. 1978; Milliman ve Eneç, 1968; Orme ve diğ., 1978; Purdy, 1974; Stanton, 1967; Stoddart, 1969, 1978).

Deniz suyunun tuzluluğu, ışık yoğunluğu, sıcaklığı, oksijen miktarı, besleyici maddelerin yeterliliği ve asılı çökel oranı gibi ekolojik ve ortam al değişkenler resif büyümesini ve gelişmesini denetleyen temel faktörlerdir. Bu faktörler nedeni ile resifler devamlı olarak değişen dinamik bir yapıya, sahiptir. Normal koşullarda resif, kendisini erozyona karşı devamlı olarak yeniler ve deniz düzeyine doğru büyümesini ve yanal gelişmesini sürdürür.

Ayrıca herhangi bir resif gelişiminin dinamiği» iri iskeletli metazoaların yukarı doğru büyümeleri ve yanal gelişmelerinin hızı ile bu organizmaların resifal ortamda yaşayan torpüleyici,

oyucu ve gezici/ otlayıcı (grazing) organizmalar tarafından devamlı olarak tahrip edilmeleri (biyoerozyon) ve resif ortamında hızla büyüyen kısa yaşamlı diğer kalkerli benthosların ürettiği çökel miktarı arasındaki karşılıklı etkileşim ve *denge* "ile de bağlantılıdır. Örneğin mercanlar, ortamsal koşullara ve dalga enerjisine bağlı olarak farklı büyüme biçimleri sunarlar (Şekil-6).

Resif oluşturan çökellerin büyük bir bölümü,, ölen organizmaların iskeletlerinin parçalanması sonucu oluşur; Bu organizmalar resifin boşluk ve kovuklarında yaşayan krinoidler» kalkerli yeşil algler, iki kapaklılar, hrakiyopodlar ve foraminiferler gibi organizmalardır. Çökellerin diğer bölümü ise resifi aşındıran çeşitli cinsler ve türler tarafından sağlanır. Bunlar kurtçuklar (serpulidler), süngerler, iki kapaklılar gibi oyucu organizmalar ile resifin, yüzeyinde gezmen ekinoidler ve bazı balıklardır (örneğin papağan balığı perrot fish). Delici ve oyucu organizmalar ise resifi törpüleyerek kum ve silt boyutlu çökel gerecin oluşmasına olanak sağlar. Bu çökeller resif etrafında depolandığı gibi, resif içi kovuk ve boşluklarına da sızarak içsel çökellerin (internal sediments) oluşmasına da katkıda bulunur (Şekiller-?). Kabuk gibi sancı organizmalar (encrusting forms) genellikle ölü yüzeyler üzerinde gelişir ve yapının, duraylı bir hale gelmesine neden olur. Dallı resif oluşturuca, mercanlar ise parçalandıklarında,, resif" çevresinde iskelet parçalarından meydana gelen çalkışların gelişmesine neden, olur.,

Resif büyümesi ve gelişimi dört aşamada ele alınarak irdelenmiştir (James, 1973 ve 1983). Bunlar:!, Öncü. (yerleşme), 2. Kolonileşme, 3.Çeşitlenme,, 4.Baskın olma (yayılma) evreleridir (Şekil-7).

Bu dört aşamalı resif büyümesi ve gelişmesinin gerçekleşebilmesi için en önemli unsur, güçlü, dalgaya dayanıklı iskeletleri ile karakterize edilen yarıküresel veya tabuler metazoaların -varlığıdır. Aksi takdirde dalgaların neden olduğu yoğun türbülanslı bir ortamda,, narin yapılı formlardan oluşan resif gelişmesini düşünmek olası değildir. Çünkü bu narin yapılı formlar güçlü dalga enerjisi ile kolaylıkla kırılacak

| BÜYÜME | BİÇİMİ | ORTAM | |
|--------|--------------------------------------|----------------|---------------|
| | | Dalga enerjisi | Sedimantasyon |
| | Narin, dallı | düşük | yüksek |
| | İnce, narin, Levha biçimli | düşük | düşük |
| | Küremesi, ampul biçimli, sütunsal | orta | yüksek |
| | Dayanıklı, dallı, ağaç gibi dallanan | orta yüksek | orta |
| | Yarı küresel, kubbemsi, masif | orta yüksek | düşük |
| | Kabuk gibi sarıcı | yoğun | düşük |
| | Tablamsı | orta | düşük |

Şekil 6. Iri iskeletli metazoaların büyüme biçimleri ve geliştikleri ortamlar (James, 1983'den alınmıştır.)

| EVRE | KİREÇTAŞI TİPİ | TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ | RESİF YAPICILARIN BİÇİMİ |
|--------------|--|-----------------|--|
| BASKINLAŞMA | | düşük orta | Laminalı kabuk gibi sarıcı |
| ÇEŞİTLENME | Çamurtaşı - vaketaşı matriksli Çatıtaşı (bağtaşı) | yüksek | Domsu Masif Lavhamsı Dallı Kabuk gibi sarıcı |
| KOLONİLEŞME | Çamurtaşı - vaketaşı matriksli engeltaşı - yüzertası | düşük | Dallı Lavhamsı Kabuk gibi sarıcı |
| DURAYLILAŞMA | Tanetaşı çatıtaşı (İstiftası - vaketaşı) | düşük | İskelet molozan |

Şekil 7. Resif gelişiminin aşamaları,, kireçtaşı tipleri, resif oluşturucaın çeşitliliği ve biçimleri (James, 1983).

ve hızlı bir çimentolaşmanın gerçekleşmediği ortamlarda, bu parçalar akıntılar ile resif ötesine taşınacaklardır. Dalga enerjisinin ve türbülansın yüksek olduğu, aslı gereçten arınmış ve beslenme bakımından zengin, bu temiz su ortamı, resif büyümesi ve çeşitlenmesi için çok elverişli koşulları oluş tonn, aktadır.

Öncü Evresi (Pioneering/Stabilization Stage) : Bu evre genel olarak iskelet kırıntılarında oluşan kireç kumu sığıkları veya benzeri çökeltme kütlelerinin oluşumu ile bunların üzerinde İlk resif oluştu. organizma kolonilerinin gelişmesini belirler. Sığıklar ve sığlık benzeri çökeller,, Paleozoyik ve -Mesozoyik'de pelmatozoa ve ekinoderm molozlarının kırıntılarında, Senozoyik'de ise kalkerli yeşil alglerin plakalarından oluşmuştur. Bu çökel kütlelerinin yüzeyleri kalkerli yeşil algler, deniz çayırları ve pelmatozoa kolonileri tarafından kaplanır. Bu organizmalar,, kökleri ve tutucu organları ile üzerinde geliştikleri çökel kütlelerini bağlar ve duyarlı hale getirirler. Çökel kütlelerinin duraylı hale gelmesi ile birlikte, bu ana fauna, **topluluğu** arasında dağınık dallı algler,, bryozoalar, mercanlar,, yumuşak süngerler ve diğer metazoalarda yerleşerek büyümeye, başlar.

Kolonileşme Evresi (Colonization Stage): Resif oluşturuca metazoaların yerleşerek ilk kolonileri oluşturma aşamasını belirler. Bu evre, tüm resif kütleleri gözetildiğinde, görelî olarak ince birimler ile temsil edilir. Bu birimler,, genel olarak dallı formlar yansıra masif veya lameller formlardan oluşan birkaç tür ile karakterize edilmektedir. Senozoyik yaşlı resiflerde bu evreye ilişkin görülen ilginç bir durum da, tüm mercanların bu aşamada poliplerini temizleyebilme ve çökellerden anma yeteneklerinin geliştirmiş olmalarıdır. Bu neden ile mercanlar' yoğun bir çökeltimin geliştirdiği ortamlarda da yaşamlarını sürdürebilmişlerdir. Mercanların be evrede dallı bir biçimde büyümeleri,, resif ekosisteminin ilk evresini oluşturan çeşitli yapışık ve kabuk gibi. sancı organizmalar için elverişli alt ortamların ve küçük yaşam alanlarının gelişmesine olanak sağlar. Bu dönemî tanımlayan kayalarda laminalı, lifli, kalsit ve çökelden oluşan kovul dolgusu (stromataetis) yaygın olarak görülür.

Çeşitlenme Evresi. (Diversification Stage): Genellikle resif kütlelerinin ana bölümünü oluşturur. Bu evre, resifin deniz düzeyine doğru en fazla gelişme gösterdiği ve belirgin yanal fasiyelerin geliştirdiği evredir. Bu evrede, ana resif oluşturuca organizmaların büyüme biçimlerinde de çok büyük Ölçüde değişiklikler görülür. Çatı yapıcı ve bağlayıcı görev yapan organizmaların büyüme biçimlerinde ve çeşitliliğinde görülen bu değişiklikler, resif içi oyuk, **oluk** ve kovuklarında oransal olarak artmasına neden olmuştur. Bu gelişme ayrıca resif içi boşluklarda yaşayan .moloz oluşturuca organizmaların da, daha çeşitlenmesine olanak sağlamıştır. ,

Baskı e Olma Evresi (Domination Stage): Resif büyümesinin ve gelişmesinin çoğu kez, ani. olarak kesildiği veya değişim gösterdiği evredir. Resiflerin çoğu bu evrede dalga çatlama kuşağına özgü süreçlerin etkisine açıktır. Çomaktaşı kaim anlarının oluşumu bu süreçlerin bir sonucudur. Bu evreye ilişkin karakteristik kaya türü, sadece birkaç organizma çeşiti ile karakterize edilen kireçtaşıdır. Organizmalar- büyüme biçimleri bakımından genellikle kabuk gibi sancı ve laminalı gelişim, gösteren formlardan ibarettir, Organizma çeşitliliğinde görülen bu azalma, bazı

araştırmacılara göre derin, su topluluklarının yerini.» resif büyümesine **bağlı** olarak sığ su topluluklarının almasına **bağlanmaktadır**. Ancak, ilk iki evrenin de sığ su **koşullarında** geliştiğini gösteren yeterli veriler bulunmaktadır. Bu neden, **ile** bu değişimi denetleyen etken,, topluluğun gelişimine bağlı olarak, organizmaların giderek üzerinde geliştikleri ortamın enerji akış düzenini değiştirmelerinde yatmaktadır¹,

Yüzeyleyen karbonat kayalarda veya sondajlarda elde edilen verilerde, resiflerin çoğu kez **yanal** ve düşey olarak büyük boyutlara, ulaştığı görülmektedir. Stratigrafik olarak kaim istifler oluşturan resifler çoğu kez tek bir resif yapısı olmaktan **öte**, aynı yerde- üst üste gelişmiş katlı resiflerdir. istifi oluşturan resifler,, birbirlerinden deniz düzeyine ulaşmaları nedeni ile, geçirdikleri günlenme (subaerial exposure) süreçlerine ilişkin kanıtlar olan kalker kabuk (calcrete) veya eski toprak (paleosol) seviyeleri yanı sıra farklı diyajenez özellikleri ile ayırtedilebilirler. Deniz düzeyine ulaşmış ve atmosfer koşullarına açılmış bir resif, herhangi bir neden ile yeniden, deniz suyu altında kalırsa, gelişecek, olan yeni. resif gelişimine, çeşitlenme evresi ile başlayacaktır. Bu gelişim, resifin, tabanında sert ve yükselmiş bir zeminin (eski resif) olmasından, **kaynaklanmaktadır**.

Resif Morfolojisi ve Kuşakları: Resif morfolojisi hem harita, hem de enine kesit, bazında ele alınan Mr kavramdır. Resif büyümesine ve gelişmesine bağlı olarak resifin kazandığı tüm küçük ve- büyük ölçekli **yapılan tanımlar**. Ancak resif morfolojisi kavramı genel olarak literatürde resifin enine kesitte gösterdiği biçimi ve bu biçime ilişkin büyük ölçek yapıların oluşturduğu kuşakları tanımlamak için kullanılmaktadır (Şekil-8). Resif morfolojisi ve bu morfolojiye ilişkin kuşaklar, aynı zamanda resifin ekolojik kuşaklarını (yapısını) ve fasiyelerini de belirlemeleri nedeni **ile** ayrı bir öneme, sahiptir. ,

Resif morfolojisi,, karşılıklı etkileşim içerisinde olan birdizi faktörün fonksiyonudur. Resifi oluşturan organizmaların ve çökellerin doğası, resifi yıpratın fiziksel ve biyolojik süreçler» denizel çimentoaşma, deniz tabanının topografyası, östatik deniz, düzeyi oynamaları ve deniz tabanının çökmesi veya yükselimi resif morfolojisini denetleyen temel faktörlerdir (Longman, 1981). Bu faktörlerin önemi, resif büyümesinin duraylı deniz düzeyi koşullarında geçirdiği zaman aralığı ile doğru **orantılıdır**. Ancak, hızlı deniz düzeyi oynamalarını izleyen evrede, deniz tabanı topografyasının resif morfolojisini çok önemli ölçüde denetlediği görülmüştür (Longman, 1981).

Resifler harita bazında dairesi, oval, **elipsoid** veya ince uzun (elongate) biçimli bir geometri ile karakterize edilmektedir. Ancak Şekil-8 den de görüleceği **üzere** açık denizden lagüne doğru alınacak enine kesitte resifin bir dizi. kuşakla karakterize edilen asimetric bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Goreau ve Goreau, 1973; **Goreau**, 1959; James, 1978,, 1983; **Longrain**, 1981; Maxwell, **1968**; **Stanton**, 1967; Stoddart, 1969). Bu yapı özellikle saçak ve sed resifleri ile atollerde çok belirgin olarak gelişmiştir. Resif morfolojisine ilişkin başlıca kuşaklar şunlardır: 1. Resif önu» 2. Resif cephesi, 3. Resif doruğu, 4. Resif düzlüğü ve 5. Resif gerisi.

Resif **Önü** .Kuşağı: Dış yamaç (outer slope) olacakta bilinen resif önu (fore reef) kuşağı, mercan ve alg büyümesinin gerçekleştiği, resif cephesi (reef front.) kuşağının, açık

deniz/havza tarafına doğru olan uzantısıdır. Bu kuşak genel olarak resifin derin, su altında kalan büyük bölümünü oluşturur. Çeşitli bentik organizmaların yaşadığı, bu bölüm resif molozlarının, karbonat kumlarının,, kireçtaşı bloklarının ve mercan parçalarının depolandığı alandır.,

Resif Cephesi kuşağı: Resifin açık denize bakan tarafında yer alan resif cephesi (reef front), düzensiz ve dikçe eğimli bir yamaçla karakterize edilen bölümdür. Bu kuşak genellikle, dalga çatlama kuşağından (surf zone) 100 m, derinliği, kadar uzanır- ve resifteki mercan--alg büyümesinin en yoğun olarak geliştiği bir kuşaktır.. Resif cephesi kuşağı günümüz resiflerinde genellikle dik bir falez ile bitmektedir;, Ancak fosil resiflerde bu kuşak resif önü kuşağına geçiş yapmaktadır. Bu kuşak, sırt ve oluşuk (spur and ridges) olarak adlanan özgin bir topoğrafyaya da sahiptir. Bu topoğrafya denize doğru birbirine paralel bir dizi çizgisel sınırlar ile bunlar arasında yer alan,, tabanları çökel kaplı kanalların oluşturduğu oluklar ile karakterize edilir.. Kanallar, açık deniz, ile şelf lagünü arasındaki su dolaşımı ve çökel taşınımını denetleyen geçitlerdir.,

Resif cephesi kuşağının ana bölümü, zengin bir fauna içerir. Bu faunanın büyüme biçimleri» yan. küreselden, dallanan; sütunsaldan, dendroid, ve yaygın, biçimli tiplere değin, değışir, Resif oluşturuçu, formlar yan ışı« brakiyopodlar, iki kapaklılar» mercanımsı algler ve Halimeda (Kalkerli alg) ile karakterize edilmektedir.

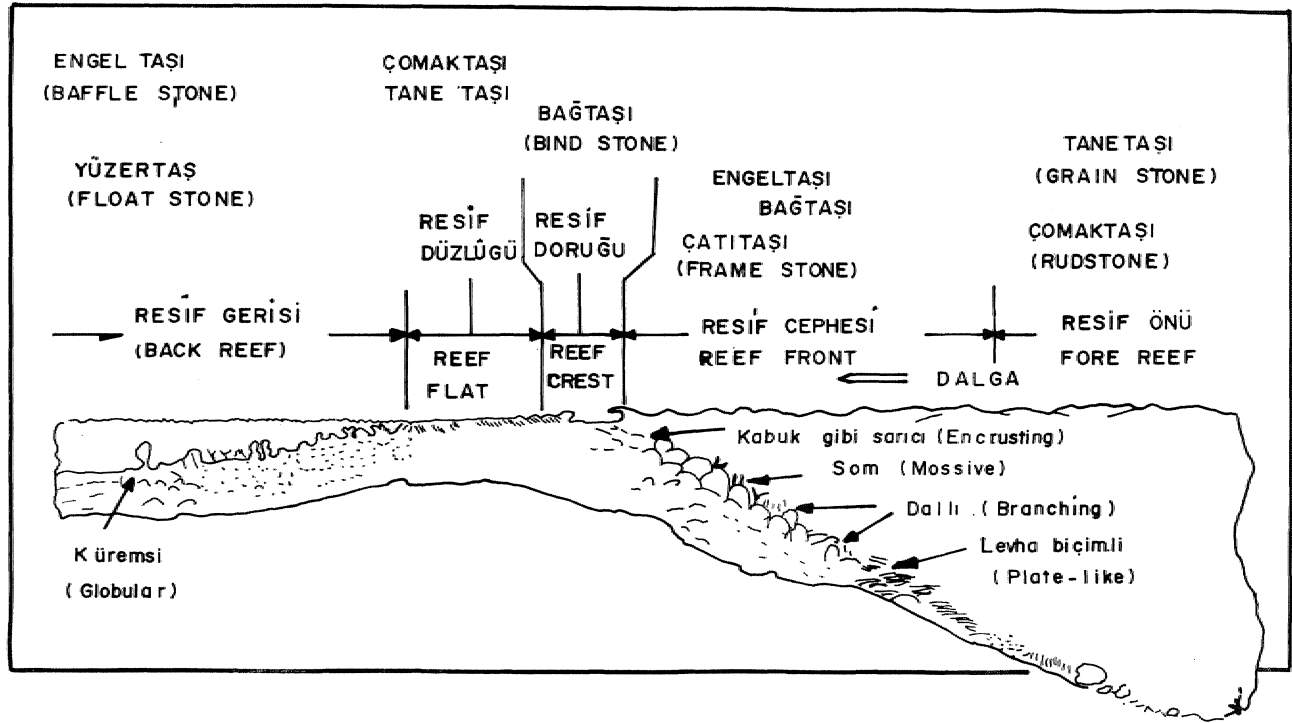
Mercan ağırlıklı resif oluşturuçuların,, günümüz resiflerinde, resif cephesi kuşağından yaklaşık 30 m, derinliğe kadar uzandıkları gözlenmiştir.. Yaklaşık. 30 m. nin altında dalga etkinliği hemen, hemen hiç yoktur ve ışık çok azdır. Resif tabanına küçük bir bağlantı ile tutunarak, yüzey alanlarını genişletmeleri ve geniş fakat narin tabak biçimli şekillerde gelişmiş olmalarıdır. Bu kuşaktaki kayaç tipleri de bağlam, taşlarına benzemektedir. Ancak bağlanma olayı bu kayaçların

oluşmasında herhangi bir rol oynamaz,. Günümüz mercan resiflerinde, mercan ve yeşil kalkerli alglerin geliştiği en derin kuşak 70 m. civarındadır. Büyüme denetleyen bu. en alt sınır, en önemlilerinden birisi sedimantasyon olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olabilir,, Dolayısıyla fosil resiflerin açıklanmasında bu derinlik sınırı dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır (Longman, 1981).

Resif cephesi çökelleri iki tip tını- Resif içi çökelleri, 2. Kaba kumlar ve çakıllar. Resif içi çökelleri genellikle kireç çamurundan (lime mud) oluşur ve resifal kayaca,, kireç çamurtaşından (lime mudstone) vaketasına değin uzanan bir mairiks özelliği kazandırır. Kaba kumlar ve çakıllar ise resif sırtları, arasındaki kanallarda görülür. Ancak bu çökeller fosil resiflerde çok ender olarak saptanmıştır.

Günümüz resifleri üzerinde yapılan çok. sayıdaki gözlemler, resif cephesinin yukarı, bölümünde ve resif doruğu üzerinde oluşan, çökellerin pekçoğunun, zaman zaman fırtınalar nedeni ile taşınarak, resif çatısı gerisindeki resif düzlüğü ve resif gerisi, kuşaklarında depolandığını ortaya koymaktadır. Resif cephesinin orta ve alt bölümlerindeki çökeller ise resif önü kuşağına taşınmaktadır. Sığ su (şelf lagünü) çökelleri ise ancak özgün koşullarda,, resif sırtları arasındaki kanallar' yolu ile resif önü kuşağına aktarılabilmektedir(James, 1979, 1983)..

Resif Doruğu. Kuşağı: Resif doruğu (reef crest), resif büyümesinin her evresinde resifin daima en yüksek bölümünü oluşturur. Bu kısım sığ su koşullarında resifin en yoğun, bir şekilde rüzgar ve dalga enerjisine açık, en tepe bölümüdür,. Bu neden, ile resif doruğunun niteliği,, rüzgar gücü ve deniz kabarmasının derecesine bağlıdır,. Rüzgar ve deniz kabarmasının yoğun olduğu yerlerde kabuk bağlayıcı (encrusting forms) ve genellikle yaygın biçimli organizmalar yaşayabilmektedir. Dalga ve deniz kabarmasının orta/şiddetli, olduğu ortamlarda kabuk bağlayıcı, formlar baskın olmakla beraber,, yassı kısa,, küt dallı formlar da görülür. Dalga enerjisinin orta düzeyde okluğu yerlerde ise yarıküresel ve masif



Şekil 8. Bir resifin morfolojik ve ekolojik kuşakları ile bu kuşaklara ilişkin kireçtaşı tipleri (James., 1983).

formlar yanısıra dallı formlarda yer alır. Ancak bu yerlerdeki topluluklar çok düşük çeşitlilik sunar (James, 1983),.

Resif Düzlüğü .Kuşağı: Resif düzlüğü (reef flat) resif çatısının dulda kalan tarafında yer alır. Oldukça sığ su koşullarının egemen olduğu bir düzlüktür ve dalga, enerjisine bağlı olarak farklılıklar gösterir, bazı yerlerde bu düzlük alg modülleri içeren, yer yer çimento lanmış in iskeletsel molozlardan oluşur» Dalga enerjisinin orta düzeyde etkin olduğu yerlerde ise bu düzlük, iyi boylanma gösteren kireç kumu çokellerinden oluşmuş sığlıklar biçimindedir. Kireç kumları çoğunlukla resifin denize bakan tarafında büyüyen kalkerli alglerden. (Halimeda) kaynaklanmaktadır. Kum sığlıkları, resif düzlüğünün karaya, bakan tarafında da bulunabilir. Dalga geliş yönündeki, değişimler bu sığ kumlukların ufak kum adalarına dönüşmesine neden olabilir. Bu adalar engel oluşturarak,, resif çatısına çok yakın yerlerde, küçük korunmuş ortamlar meydana getirirler. Bu zondaki su derinliği birkaç metreyi geçmez ve resif oluşturan metazoalar dağınık parçalar halinde bulunur.

Resif Gerisi Kuşağı: Resif gerisi,, resifin yüksek enerjili açık deniz koşullarından korunmuş, karaya bakan tarafıdır. Buradaki ortamsal koşullar görece olarak sakindir. Organik,, biyoklastik ve bazende karasal çökeller ile karakterize edilir. Resif cephesinde oluşan çamurun büyük bir kısmı, da aslı gereç olarak buraya taşınır ve çökelfir. Ayrıca burada kalkerli yeşil algler,, brakiyopodlar ve ostrakodlar gibi çamur oluşturan zengin bir dip fauna bulunur ve ortamda çamurlu litolojilerin oluşmasına neden olur. Bu ortamdaki resif oluşturuçuların büyümeleri yaygın olarak iki şekilde gerçekleşir. Bunlar çoğu kez küt ve çalı görünümlü dendroid formlar ile, çamurlu ve çalkantılı ortam koşullarına uyum sağlayacak şekilde, taban üzerinde gelişen tomurcuk (bulbous) ve globular biçimli, formlardır.

Resif Fasiyesleri: Resiflerin kökenini,, yayılımını, konumunu ve evrimini ortaya koymaya, yönelik çalışmalarda,, res if al karbonat kütlelerinin morfolojisi,, boyutları,, tipi ve içerdiği organizmaların doğası ile sedimanter yapısı belirleyici rol oynamaktadır. Güncel resiflerde genel karakterler kolayca tanımlanabilmektedir,, Ancak jeolojik kayıtlardaki fosil resiflerin tanımlanması, yüzeylenen karbonat çökel istiflerinin doğası ve y ayılımı veya sondajlardan elde ettiğimiz bulguların sınırlılığı nedeni ile oldukça zor bir olaydır. Resif yapıcı organizmaların jeolojik geçmişte evrime uğramaları, farklı dönemlerde değişik, özellikler gösteren resiflerin gelişmiş olması, tanımlamaya ilişkin çalışmalarda karşılaşılan, diğer bir sorundur. Bu nedenle eski resiflerin, tanımlanması ve yorumlanmasına ilişkin çalışmalarda,, resif fasiyeslerinin saptanması ve bu fasiyeslerin yanal ve düşeyde (mekan ve zamanda) gösterdikleri fasiyes birlikleri çok önemlidir.

Resif fasiy esleri, resif oluşumu sırasında etkin olan sedimantolojik ve biyolojik süreçlerin bir sonucudur. Bu neden ile resif fasiy esleri, üç bağımsız, kriter gözetilerek kurulmuştur (James, 1978» 1983; Longman, 1981; Stoddart, 1969; Wilson, 1974, 1975): 1. Büyük iskeletsel metazoaların ve çökel lerin görece oransal bolluğu ve aralarındaki ilişkileri,, 2. Resif oluşturan türlerin çeşitliliği,, 3. Resif yapıcı organizmaların büyüme biçimleri.

Resif fasiyeslerinin saptanmasına ilişkin bu bilgiler genellikle sert dalgaya, dayanıklı çatıdokusu ve dikçe eğimli, resif cephesi çökelileri ile karakterize edilen, güncel ve Tersiyer

mercan resiflerinin çalışılması ile oluşan bilgiler üzerine kurulmuştur. Ancak günümüzdeki resiflerin son birkaç bin yıldır geliştiğini ve Flandrian transgresyonundan önemli ölçüde etkilendiğini unutmamak gerekir (Chappel ve Polach, 1976)..

Longman (1981) de herhangi bir resif veya. resif .kompleksinde açık denizden, kara yönüne doğru 8 fasiyes ayırtmıştır. Bunlar: 1, Uzakça moloz çökeileri. (Distal talus), 2. Yakınca moloz çökeileri (Proximal talus), 3.Resif yamacı (Reef slope), 4.Resif çatıdokusu, (Reef framework),, 5. Resif doruğu (Reef crest), 6. Resif düzlüğü (Reef flat), 7. Resif gerisi kumu (Back reef sand) ve 8. Lagün (Lagoon) fasiyesleridir,

James (1979,, 1983) ise bu fasiy esleri, üç temel fasiyes kapsamında ele alarak 'tanımlamıştır. Bunlar:!,Resif kanadı (Reef flank), 2.Resif çekirdeği (Reef core), 3. Resif arası. (Inter reef) fasiyesleridir.. Resif çekirdeği fas iyesi, kapsam olarak Longman'ın resif çatıdokusu, resif doruğu, resif düzlüğü ve resif gerisi, fasiyeslerini içermektedir. Resif 'kanadı fasiyesi ise, resif yamacı» yakınca ve uzakça moloz fasiyeslerini kapsamaktadır. Benzer fasiyeslerin genel özellikleri çizelge 2'de özetlenmiştir. Bu çizelgeden görüleceği gibi fasiyesler, aynı zamanda resif morfolojisi ve ekolojisini de belirleyen, kuşakların genel yansımasıdır,, Resif fasiyeslerinin yanal dağılımlarının genel olarak düzenli bir sıra gösterdiği varsayılmaktadır. Ancak fasiyesler arası sınırlar çoğu kez geçişlidir ve fasiyeslerin tümünü her resifte görmek olası değildir,. Ayrıca her fasiyesin yanal ve düşey dağılımları önemli derecede farklılıklar gösterebilir,. Bu farklılıklar büyük ölçüde deniz tabanının topografyası, yağış düzeni, karasal koşullara (subaerial exposure) açık olması, denizel ortamdaki akıntı düzenleri» rüzgar ve dalga enerjisi gibi etkenlerden kaynaklanmaktadır. Resif al. fasiyeslere ilişkin diğer bir nokta da fasiyeslerin oluşturulmasında derinlik faktörü, yerine, sedimantasyon ve organik gelişimi denetleyen süreçlerin esas alınmış olmasıdır. Bu. neden ile resif çatıdokusu ve resif yamacı fasiyesleri arasındaki ayırım, derinlik faktörü yerine çatıdokusunu oluşturan temel, organizmaların yaşam sınırları gözetilerek oluşturulmuştur. Örneğin resif çatısı ile resif yamacı arasındaki sınır, çatı oluşturan organizmaların yaşayabileceği derinliğin, alt sınırına karşılık gelmektedir. Resif çatıdokusu ve resif doruğu fasiyesleri arasındaki sınır ise, zaman zaman günlenme koşullarına açılan, bir kuşağı belirler. Resif çatısı ile resif düzlüğü, resif düzlüğü, ile resif gerisi fasiyesleri »asındaki, sınır ise,, görece su derinliği farklılığını ve/veya azalan akıntı etkinliğini yansıtmaktadır,.

Aşağıda Longman (1981) in fasiyes tanımlamaları esas alınarak anlatılmıştır:

Resif Çatıdokusu Fasiyesi: Bu fasiye» resif yapıcı organizmaların iskeletlerinde ve kireç çamuru matrisinden oluşan masif karbonatlar ile karakterize edilir. Resif çekirdeği fasiyesi olarak tanımlanan bu fasiye,, resifin ana büyüme kütlelerini oluşturan, seri organik çatıdokusunu belirtir'. Egemen olarak resif çatıdokusunu oluşturan mercan ve mercanımsı alglerin iskeletleri ile bu iskeletlerin biy o erozyon ve dalga/akıntı işlevi ile parçalanması sonucu oluşan molozlardan meydana gelmektedir,. Çatıdokusu,, organizmaların oyuncu işlevleri,, çimentolanma ve sedimantasyon nedeni ile tamamen bozulmuş olabilir. Engeltaşı ve çatıtaşı bu fasiyesi tanımlayan özgün litolojilerdir,. Ancak organizmaların değişik çeşitteki

büyüme biçimleri nedeni ile bağlamtaşları da yaygın olarak bulunur. Herhangi, bir resifte çatıdokusu fasiyesi oranı % 30 civarındadır. Ancak bu oran resiften. Tesife % .10 ile % 70 arasında oynayabilir. Çatıdokusu fasiyesinin bu yüzde oranlarının farklılığı, genellikle çatıdokusu oluşturan, organizmaların doğası ve resif gelişimini olumsuz yönde etkileyen yıpratıcı süreçlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, biyolojik ve diyajenetik süreçlerden,, kaynaklanmaktadır. Ayrıca biyolojik ve diyajenetik süreçlerin neden olduğu yaygın mikritleşme de çatıdokusu gelişimini etkiler, Resif çatıdokusu. fasiyesi kapsamında cepler» kanallar veya birkaç metre kalınlıktaki mercerler halinde,, resifal organizmaların iskelet kırıntılarında, oluşan kumlar bulunabilir., Akıntı etkinliğinin engellendiği yerlerde ise kireç çamuru çökelebilir. ince. taneli gercin büyük bir bölümü yerel olarak oyucu organizmalar tarafından üretilir' (Land ve Moore,, 1977). Resif çekirdeğindeki bu organizmaların, olumsuz etkileri, yer' yer resif çatıdokusunu bozacak düzeyde yaygın bulunabilir (Moore ve Shedd, 1977). Resif çatıdokusu fasiyesi çökelleri, ince taneli gercin, kaba taneli iskelet parçaları ile birlikte bulunması nedeni ile kötü. boylanmalı bir karakter kazanmıştır, Çatıdokusu, organizmaların oyucu, işlevi yansır, yinelenen çimentolaşma ve sedimantasyon nedeni ile de bozulabilir. Biradaki çimento malzemesi .aragonit ve Mg-kalsit ile karakterize edilen denizel çimentodur.

Resif Doruğu Fasiyesi: Resif yüzeyinde gelişen, ve sığ su koşulların yansıtan fasiyestir. Pekçok yönü ile resif çatıdokusu. fasiyesine benzer. Ancak buradaki mercanlar parmak görünümlü, kısa küt formlar' ile yassı ve levhamsı mercanlardan

oluşmaktadır. Mercan büyümesi bu fasiyeste hemen hemen yatay düzlemler şeklinde gerçekleşir,. Formların, çeşitliliği çatıdokusu fasiyesine göre daha sınırlıdır.. Mercanların yassı formlar şeklinde büyümeleri, sığ sn ortamını daha yeterli bir şekilde kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Bu ortamın, düşük gel (low-tide).. zamanlarında atmosfer koşullarına açık hale gelmesi, mercanların düşey gelişimini engellemektedir. Buna rağmen bu fasiyeste, büyüme konumunu, nadiren korumuş mercanlara rastlanılması ve mercan büyümesinin görece olarak gelişme göstermesi, resifin henüz olgunlaşma safhasına ulaşmamış olmasıdır,. Duraylı deniz düzeyi koşullarında, mercan büyümesi giderek, deniz düzeyine ulaşacağı için resif doruğu fasiyesi,, fırtınalar ile resif çatıdo'kusundan koparılan, mercan parçalarından oluşmuş bir moloz örtüsü ile karakterize edilecektir. .Mercan parçalar kum ile blok. arasında, yer alan boyutlardadır,. Bu mercan moloz örtüsü yoğun olarak organizmalar tarafından oyulmuş ve çeşitli (iplerdeki algler tarafından kabuk gibi sanılmıştır,. Bu fasiyese ilişkin litolojiler bağlam taşlarından çatıtaşlarma değin uzanan bir çeşitlilik gösterir..

Resif Düzlüğü Fasiyesi: Resif yapıcı organizmaların iri iskelet molozlarından ve kumlarından oluşan çökeller ile karakterize edilir,. Kireç çamurunun, büyük bir bölümünün akıntılar tarafından taşınması nedeni ile çökeller iyi, orta boylanma gösterir. .Bu fasiye özgü litolojiler,, iskelet parçalarından oluşan çomaktaşları ile iskelet kumlarının oluşturduğu tane taşlardır, Kaba moloz çökepleri ve kumlar .genellikle köşeli» yarı yuvarlak taneli, mercan,, alg, mollusk, ekinoderm ve foram inifer parçalarından oluşmaktadır. Masif ve

| FASİYESLER | | Çökelin Süreci ve Organizmalar Üzerindeki Denetimi | Olusluluklı Korunmuş Organizma Tipleri | Tane Boyu | Bolluğu | Çatıdokusu Oranı (%) | Tipik Derinlik (m.) | Eğenen Kayac Tipi |
|--------------------------|--------------------|---|--|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| James 1978, 1983 | Longman 1981 | | | | | | | |
| RESİF ARASI FASİYESİ | LAGÜN | Düşük enerji, yoğun eseleme ender akıntılar ve türbülanslar, karasal çökel giridi olasılığı | Molluskler, ekinodler, milioidler, foraminiferler, ostrakodlar | Kaba iskelet molozları ile karışık çamur | Kötü | 0 | 3-30 | Vaketaşı |
| | RESİF GERİSTİ KUMU | Resifi etkileyen ender fırtınalar ve akıntılar, sıçramalı taşınma, gravite ve kayma | Halimeda, milioidler, kırmızı algler, ender parmak mercanları | Kaba | Orta-iyi | 0 | 1-10 | Tanetaşı |
| RESİF ÇEKİRDEĞİ FASİYESİ | RESİF DÜZLÜĞÜ | Ender fırtınalar, iyi su dolaşımı, çamurdan arınma | Parmak mercanları, kırmızı ve yeşil algler, bentik foraminiferler, masif mercanlar | Kaba-çok kaba | Orta | 0-10 | 1-3 | Tanetaşı, Dağınık mercanlar |
| | RESİF DORUĞU | Yüksek dalga enerjisi, sürekli türbülans, iyi su dolaşımı | Dalgaya dayanıklı mercanlar ve algler | Çok kaba | Orta-iyi | 0-80 | 0-2 | Tanetaşı (az bağlamtaşı) |
| | RESİF ÇATIDOKUSU | İyi su dolaşımı, derinlerde ender olmak üzere yüksek dalga enerjisi | Bol mercanlar, algler, molluskler, ekinoderm, foraminiferler | Çatıdokusu ve kum | Kötü, bazı örneklerde çamur | 20-80 | 1-30 | Bağlamtaşı |
| RESİF YANADI FASİYESİ | RESİF YAMACI | Sınırlı ışık, ender türbülans, gravite ile taşınmış resif molozları | Yumuşak mercanlar, yassı mercan levhaları, süngerler | Karışık | Kötü | 5-40 | 20-50 | İstif taşı, Bağlamtaşı |
| | YAKINCA MOLOZ | Ender türbülans, gravite ile taşınım, az ışık, duraysız taban | Sınırlı organizma | Orta-Kaba | Kötü-iyi | 0 | 40-100 | Tanetaşı, İstif taşı |
| | UZAKÇA MOLOZ | Durgun su, ışiksiz, gravite ile kayan çökeller | Planktonik foraminiferler | İnce | Orta-iyi | 0 | 100-200 | İstif taşı |

Çizelge 2. Çağdaş resiflerin fasiye özellikleri

pamak biçimli küt mercanlar bu fasiyeste yerel olarak, bol bulunmaktadır. Masif olarak korunmuş mercanlarda ve moloz çökelelerinde diğer organizmalara ilişkin oyuklar görülebilir. Bir-iki metreyi geçmeyen, su derinliği nedeni ile de ortamın bol ışık alması,, başta Halimeda olmak üzere yeşil ve kırmızı alglerin de oldukça yoğun gelişmesine olanak sağlamıştır,. Ancak bu ortamdaki dalga, ve akıntı enerjisinin, resif çatısı ve doruğuna göre daha düşük olmasından kaynaklanan sınırlı su dolaşımı, ve çökellerin devamlı olarak yer değiştirmesinin neden olduğu- bulantılı su koşulları, besinlerini sudan sızma yolu ile alan» diğer resifal organizmaların çeşitli, ve bol olarak gelişmesini engellemiştir.

Resif Gerisi Kum Faslyesi: Bu fasiyes dalga enerjisinin alabildiğince sönmüldüğü ve su derinliğinin genellikle 10 m, yi aşmadığı koşullardaki, resif ortamını tanımlar,. Çökeller karakteristik olarak karbonat kumu ve çamurundan oluşmaktadır. Ortam, resif gelişimi için elverişli değildir. Karbonat 'kumlanın ana bileşeni mercan,» mercanımsı algler olmakla birlikte, ekinoderm, mollusk ve foraminifer kumları da yaygın olarak bulunur; Çamur, ender olarak deniz çayırının gelişmiş olduğu yerlerde görülür. Çökel boylanması iyidir,

Bu fasiyesi oluşturan çökeller,, genellikle fırtınalar ile resif önünden taşınmıştır, Fasiyesin genişliğinin değişken olması; genellikle taban topografyasına, resif önünden gelen çökel miktarına ve zamana bağlıdır,. Genellikle onlarca metre genişlikte olup, deniz düzeyinin uzun süreli olarak duraylı kaldığı ve karbonat, çökellerinin resif önünden bol olarak sağlandığı koşullarda, kilometrelerce enlilikte gelişebilirler. Tersiyer resiflerinde çok yaygın olarak bulunan bu fasiyes,, iyi gelişmiş gözeneklilik içermesi nedeni ile, ' hidrokarbon birikimi bakımından en elverişli olanaklara sahiptir,.

Lagün Fas iyisi: Oldukça durgun ve sınırlı su koşullarının egemen olduğu bir fasiyestir. James (1979, 1983)'iri tanımlam asındaki resif arası fasiye ese eşdeğerdir, Karakteristik olarak gelgit altı kuşağında yeralan çamurlu sığ su karbonatlarından oluşur.. Lagün çökelleri resiften kaynaklanabildiği gibi karasal kökenli de olabilir. Lagün fasiyesi çökelleri kötü boylanmak olup, mollusk, foraminifera ve Halimeda. içerir.. Foraminiferler, özellikle miliolid ve peneroplid gibi,, sınırlı su ortamı formlardır. Bu fasiyeste açık deniz faunası olan planktonik formlara genellikle rastlanmaz. Varolan planktonik formlar, fırtınalar etkisi ile açık denizden, taşınmış olanlardır,. Lagün fasiyesi hidrokarbon birikimi bakımından önemli olmamakla beraber, kaynak kayacı olarak önem taşımaktadır,

Resif Yamacı Fasiyesi: Bu fasiyes,, resif çatı dokusu fasiye esinin açık denize bakan, tarafında yer alır, İnce,, kaim katmanlı ve dikçe eğimli (50° - 90°) tanetaşları ile istif taşlarından oluşur. Çökeller, resif çatı doğusundan kaynaklanan, iskelet molozları ile resifal kireçtaşı bloklarından oluşur. Çökel taşınması gravite kaymaları ile gerçekleşir. Bu fasiyes,, genellikle onlarca metre derinliğindeki su ortamında geliştiği için,, dalga enerjisi ve ışık durumu diğer fasiyeslere göre düşüktür» Bu neden, ile bu fasiyeste seleractinian mercanların yerini yumuşakça mercanlar olan alcyonarianlar almıştır. Mercanlar' levhamsı biçimde olup, ayrıca Halimeda ve süngerler gibi organizmalar da görülür.

Yakınca Moloz Fasiyesi: Resif yamacının aşağısında

yeralan bir fasiyestir. Resiften kaynaklanan molozlardan oluşur. Bunlar, bileşim, olarak, mercan parçaları,, çaplan, birkaç metreye ulaşan resif bloklar» Halimeda, kırmızı algler ve diğer resif oluşturuca organizma kırıntıları içerir,. İskeletsel istif taşı, tanetaşı ve çamurtaşı, bu fasiye.se özgü kayaçlardır. Bazı 'yerlerde resif molozu ile birlikte- karasal gereç de görülebilir,. Bunlar' kalınlıkları birkaç santimetre ile birkaç metre arasında, değişen, ve yanal olarak devamlılık sunan katmanlar halinde bulunur.

'Uzakça. Moloz Fasiyesi: Yakınca moloz fasiyesinin yamaç- aşağı bölümüdür,. Resiften kaynaklanmış fakat daha ince taneli olan molozlar, planktonik organizma kimtli.ların.dan oluşan çökeller ile karakterize edilir. Yakınca ve uzakça moloz fasiyesleri arasındaki sınır geçişlidir. Ancak, uzak moloz fasiyesi yanal olarak deniz ortamı fasiyeslerine geçiş yapar. Bu geçiş, planktonik formlarda görülen oransal artma ile ko layca ayır tedilehür.

" Resif Diyajenezisi: Platform kenarı boyunca yer alan resif çökellerini etkileyerek büyük ölçüde değişme uğratan iki süreç denizel, çimentolarınla ve biyoerozyondur. Denizel çimentolarına resif/resif kompleksini oluşturan iskeletsel yapıyı, ve çökelleri birbirine bağlayarak kayaçlaşmaya dönüşümünü sağlar (James, 1976; Longman, 1981). Denizel çimento malzemesi Mg-Kalsit ve/veya aragonitten, oluşmaktadır (Land ve Goreau, 1970; Macintyre, 1977). Çimentolanma olayı çoğunlukla açık deniz tarafında yeralan resiflerde görülmektedir. Çimentolanma özellikle, resifin yüksek dalga enerjisine açık olan resif doruğu kuşağında gerçekleşir (James ve Ginsburg, 1981).. Resif/resif kompleksinin su altında bulunan derince bölümlerinde ise çok az bir çimentolanma. olayı gerçekleşmektedir;. Bunun da başlıca nedeni, düşük enerji koşullarının egemen olduğu bu yerlerde, çökeller içerisindeki su hareketinin sınırlı olmasıdır.

Biyoerozyon, lagün resiflerinde yoğundur ve çoğu kez erken kayaçlaşmanın (early lithification) gerçekleştiği aşamada resifin çökel. dokusunu değiştirir (Kobhık ve Risk, 1977; Land ve Moore,, 1977; Friedman, 1978; Longman, 1981). Biyoerozyon devamlı olarak -yinelene bir süreçtir. Bu süreç resifin süngerler, ikikapaklılar ve kayaç içinde yaşayan mikrodeleri organizmalar (endolitler) tarafından devamlı olarak oyulması, oyucu organizmaların ölümü» oyukların çökeller tarafından doldurulması, ve bu çökellerin kayaçlaşmaya dönüşmesinden oluşan bir döngüdür.. Bu döngü,, kay açların tekrar kayaç içinde yaşayan organizmaların yeni soyları tarafından oyulması ile başlayan yeni bir süreç, ile yinelenecek devam eder.

RESİF YAPAN ORGANİZMALAR

Resif ve karbonat yığılımlarının oluşum, ve gelişim sürecinde, mercanlar, hydrozoalar, algler, süngerler, bryozoalar, foraminiferler, krinoidler ve molhısklar gibi organizma, toplulukları etkin rol oynarlar, Bu canlıların resif yapışma koydukları katkı ilci ana bölümde özetlenebilir:!.Resifin, çatı dokusunu oluşturan veya bu. dokuyu birbirlerine bağlayarak dalgayı, dayanıklı gövdenin oluşumunu sağlayan temel organizmalar grubu, Bunlar mercanlar,, mercanımsı algler (kırmızı algler), kalkerli algler, hydrozolar ve süngerlerdir. 2.Gövdenin çatı dokusu arası boşluklarını iskelet parçaları ve ürettikleri karbonat çökelleri ile dolduran; çatı dokusu ile çökelleri birbirlerine bağlayarak, resif gövdesinin örülerek

| RESİF TİPİ | RESİF TÜMSEKLERİ | TEPE RESİFLİ YOKUŞLAR | DUVARLI RESİF KOMPLEKSLERİ |
|--------------|---|--|---|
| KUYATERLER | KRİNOİDLER SÜNGERLER MERCANLAR | DENİZ ÇAYIRI MERCANLAR | MERCANLAR KIRMIZI ALGLER |
| TERSİYER | ? | NUMMÜLİTLİ FORAMLAR VE KIRMIZI ALG DENİZ ÇAYIRI | MERCANLAR KIRMIZI ALGLER |
| KRETASE | SÜNGERLER | RÜDİSTLER STROMATOPOROLDLER | STROMATOPOROİDLER MERCANLAR ? |
| JURA | SİNGERLER ALGLER | MERCANLAR | MERCANLAR KIRMIZI ALGLER |
| TRİYAS | SÜNGERLER | MERCANLAR SÜNGERLER KIRMIZI ALGLER | ? |
| PERMİYEN | BRYOZOA BRAKIYOPOD KALKERLİ SÜNGERLER KRİNOİDLER | TUBİPHTLER KALKERLİ ALGLER | SÜNGERLER KALKERLİ ALGLER |
| KARBONİFER | PHYLOİD ALGLER BRYOZOA KRİNOİDLER | KATKERLİ ALGLER TÜBİPHYTLER KRİNOİDLER | ? |
| DEVONİYEN | MERCANLAR BRYOZOALAR KRİNOİDLER | MERCANLAR STROMATOPOROİDLER | STROMATOPOROİDLER |
| SİLURİYEN | MERCANLAR BRYOZOALAR KRİNOİDLER | STROMATOPOROİDLER | ? |
| ORDOVİSİYEN | BRYOZOALAR SÜNGERLER MERCANLAR | KRİNOİDLER ? | ? |
| KAMBRİYEN | ARCHAEOCYATHİDLER RENALCİS EPIPHYTON | ARCHAEOCYATHİDLER | ? |
| PREKAMBRİYEN | ? | STROMATOLİTLER | ? |

Çizelge 3. Karbonat şelfi kenarlarındaki resif yapıcı organizmaların jeolojik zaman boyunca dağılımı.

gelişmesine de olanak sağlayan yardımcı organizmalar grubu. Bunlar ise çeşitli algler, krinoidler, mollusklar, forami ar ve bryozoalardır.

Resif yapıcı organizmaların işlevine ilişkin yapılacak bir genellemede, organizmaların jeolojik geçmiş boyunca değişimini gösterdiğini de gözönünde bulundurmak gerekir., örneğin güncel resifler egemen olarak hermatipik seleraetianian mercanlar ile mercanimsı algler tarafından oluşturulmaktadır (Milliman., 1974; Bathurst, 1975; James, 1979,» 1983)., Bunların yanısıra, kabuk bağlayıcı foraminiferler (Ör. Homotrema), diğer alg türleri, süngerler ve mollusklar gibi organizmalar ikincil derecede rol oynamaktadırlar. Ancak jeolojik geçmişle bu organizmaların resif oluşumundaki işlevleri çok farklı düzeylerde gerçekleşmiştir.

Ayrıca eski resiflerde bulunan organizmaların doğası, bu organizmalardan, pek çoğunun günümüzdeki hermatipik mercanlara benzer düzeyde, sert, organik, çatı oluşturabilecek biçimde gelişmemiş olduklarını da ortaya koymaktadır (Newell., 1972; Heckel, 1974). Eski resiflerin çatıdokularını oluşturan organizmaları, kalkerli iskeletleri olmayan,, fakat kireç çamurunu kapanlayarak tutan, organizmalardan,, narin dallı organizmalar ile masif organik, çalı dokularına değin uzanan bir yelpaze kapsamında gözetmek gerekir (Longman, 1981). Örneğin archaeocyathidler, kalkerli alglerin çoğu, kalkerli ve silisli süngerler, rugosa mercanlar,, brakiyopodlar, bryozoaifer, radis tier ve krinoidler gibi organizmalardan oluşan eski karbonat yığılımlarının pek çoğu güncel resiflerdeki gibi sert organik çatı dokusundan yoksundurlar (Heckel, 1974; Longman, 1981), Resif ve karbonat yığılımlarını oluşturan organizma gruplarının jeolojik geçmiş boyunca dağılımları çizelge 3'de verilmiştir., Çizelge 3., Longman (1981) tarafından. ilgili literatürün taraması sonucu hazırlanmıştır. Bu çizelge üç önemli noktayı ortaya koymaktadır: 1. Duvarlı resif kompleksleri (walled reef complex), Wilson (1974) ancak mercanlar ve mercanimsı algler gibi çatıdokusu oluşturan temel organizmaların ortaya çıkışı jeolojik zamanlarda var olmuştur.. 2. Paleozoyik'te egemen olarak durgun su koşullarında gelişmiş resif tümsekleri (reef mounds) oluşmuştur.. 3. Aynı grup içindeki organizmalar farklı biçimlerdeki resiflerin gelişebilmesine de olanak sağlamaktadır.

Mercanlar: Anthozoa sınıfı içerisinde yer alan mercanlar,, kalkerli, veya boynuzsuz dokulu iskeletleri olan ve yaşam dönemleri boyunca polip aşamasında kalmış, omurgasız (invertebrate) hayvanlar grubudur. Tek veya koloniler halinde yaşayan ve sert, bir zemine tutunarak gelişen mercanlar güçlü ve dayanıklı kalkerli iskeletlerinin, varlığı nedeni ile resif gövdesinin çatıdokusunu oluşturan esas formlardır. Mercanlar geniş bir coğrafik dağılım göstermekle beraber taşımış mercanlar (Scleraelinia), yumuşakça mercanlar (Alcyonacea), mavi mercanlar (Coenothecalia) ile yelpaze ve boynuzsuz mercanlar (Gorgonacea) genel olarak ılık, sığ sularda bulunurlar.

Mercanlar, dokularında bulunan ve birlikte ortak yaşam sürdürdükleri, zooxanthellalar (tek hücreli dinoflagellat) fotosentez için güneş ışığına, olan gereksinimleri nedeni ile, derinliği 70m. yi aşmayan bol ışıklı sığ su ortamlarında gelişme göstermektedirler., Ancak, bazı mercanların ılıman ve kutup kuşaklarının,, derinliği 6200 m. ye varan soğukça

denizlerinde yaşadığı da bilinmektedir (Wells., 1956; Youge, 1968).

Mercanlar karakteristik olarak asılı gereçten arınmış ve ortamsal koşulların ekolojik olarak tekdüze olduğu ılık tropikal kuşağın, duru ve berrak sularında yaşarlar., Yaşanılan için en uygun, deniz sıcaklığı 25-27°C .arasındadır ve 18,5Ü° den daha düşük sıcaklıktaki sularda yaşayamazlar, Mercanların yaşamı için elverişli tuzluluk oranı ise % 34-37 arasındadır. Mercanlar, yaşam ortamlarını etkileyen kısa aralıklı tatlı su ve çökel girdileri ile aşırı tuzlu su koşullarına karşı çok duyarlıdırlar. Ancak Porites gibi bazı mercan cinsleri ise çamurlu su ortamında, gelişim, gösterebilir, fakat, sert çatıdokusu oluşturamazlar. Bu genellemeler dışında soğuk (11C°) ve sıcak (40C°) su koşulları ile (Macintyre ve Pilkey, 1969), acı ve aşırı tuzlu (%0, 60) su ortamlarına uyum gösteren (Squires., 1962) mercanların varlığı da bilinmektedir. Mercanların büyüme hızları, suyun durulduğu besleyici maddenin yeterliliği, suyun sıcaklığı, mercanın yaşı ve türü gibi yerel ortamsal koşullara ve biyolojik faktörlere bağlıdır.. Örneğin küresel, biçimli masif mercan olan **Montastraea annularis** yılda 2-3 cm., .geyik boynuzuna benzer dallı, bir yapısı olan Acropora **palmata** yılda 2-3 cm., Poritesler ise genel olarak yılda 3-4 cm.iik bir büyüme, gösterir., Öte yandan, taş mercanlar (seleraetiania) tarafından oluşturulan resiflerin büyüme hızları yılda ortalama 0,5 cm. ile 2,8 cm., arasında değişmektedir. Florida körfezinde yılda 10 cm.iik bir büyüme gösteren. Acropora cinsinin büyüme hızı, daha tropikal koşulların egemen olduğu Jamaica denizinde yılda 26 cm. ye kadar ulaşmaktadır (Milliman., 1974). Ancak, Teichert (1958) ise resif oluşturan mercanların yılda 15-26 cm. lik büyüme hızına sahip olabileceğini vurgulamıştır.. Çeşitli seleraetianian ve hydrozoa bireylerinin büyüme hızları ile kalsiyum karbonat üretme miktarları çizelge 4 de gösterilmiştir (Goreau, 1959; Lewis, 1969).

Mercanlar, resif oluşturu (hermatip) ve resif oluşturmeyen (ahermatip) mercanlar olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Hermatip terimi (hermatypic) Yunanca resif anlamına gelen. "herma" teriminden türetilmiştir ve resif oluşturu, anlamına gelmektedir., Genellikle koloni halinde yaşayan sığ su resiflerini oluşturan seleraetianian mercanlarını tanımlamak için kullanılan bir terimdir., Ahermatip (ahermatypic) mercanlar terimi ise resif oluşturmeyen derin su mercanlarını tanımlar., Hermatip mercanlar, ahermatip mercanlardan dokulamadaki tek hücreli algler olan zooxanthellaların varlığı ile ayrılırlar. Ancak zooxanthellalar fosil olarak herhangi bir iz bırakmadıkları için, bu ayırımın sadece biyolojik açıdan bir önemi vardır. Jeolojik, kayıtlardaki hermatip/ahermatip mercanların ayırtılması koloni oluşturmaları yanısıra ancak beraber buldukları diğer fauna topluluğunun niteliği, ile mümkündür., Sığ su faunası ile birlikte bulunan ve zengin çeşitlilik gösteren mercan yığılımları hermatip kökenlidir' (Teichert, 1958).

Hydrozoaifer: Bunlar (hydractinoidler ve hydrocorallinaeler) karbonat salgılayan ve yaşam süreçleri boyunca hem polip hem de meduz formlarına (polymorphic) veya meduz formlarına, sahip en önemli, organizmalar grubudur (Wells., 1956)., Tabak biçimli hydractinoidler K.Amerika ve Sibirya'daki Üst Paleozoyik yaşlı karbonat tümseklerinin oluşumuna önemli katkıda bulunmuşlardır.. Hydrocorallinaeier, farklı dağılım gösteren Milleporidler ve Sty I as terimler ile

karakterize edilir. Ost Kretase'de ortaya çıkmışlardır, Milleporidler, günümüz tropikal denizlerinde yer alan kırmızı algi i hermatipik resif kompleksi erinde,» yerel çatıdokusu oluşturu ve bağlayıcı organizmalar olarak işlev görmüşlerdir, Millepora cinsi, genel olarak resiflerin,, resif önü kuşağında yer alır. Stylasteridler alabildiğince yaygın bir dağılım göstermektedir ve güncel, derin su ahermatipik karbonat yığışımalarında çatıdokusunu oluşturu organizmalar olarak da katkı koyarlar,.

Algler: Resif oluşumunda mercanlar kadar önemli rol oynamayan, diğer bir organizma, grubu da alglerdir (Milliman, 1974; Wilson, 1975; Balhurst, 1975), Bitki kökenli olmaları nedeni ile fotosenteze olan gereksinimleri, alglerin karakteristik olarak bol güneş ışığının, bulunduğu sığ sularda odaklanmalarına neden olmuştur. Algler üç ana grupta toplanarak, irdelenmektedir: 1.Mavi-yeşil algler (Cyanophyta), 2. Yeşil, algler' (Chlorophyta), 3.Mercanimsı algler olarak da tanımlanan kırmızı algler (Corallinae algae).

1.Mavi-yeşil algler: Bu algler çok sığ sularda yaşarlar ve aşırı sıcaklık, ve tuzluluk koşullarına karşı büyük bir uyum gösterirler. Bunlar bazı tek hücreli yeşil algler ile birlikte stromatolitlerin oluşumunu sağlayan, yapışkan yaygıları. (Mucilaginous mats) oluşturmuşlardır.

Mavi-yeşil algler ilk çıkışlarında karasal ve denizel sığ su ortamlarında, stromatolit yaygılarından oluşan,, karbonat yığışımını meydana getirmişlerdir. Geç Paleozoyik ve Mesozoyik karbonat yığışımalarında yardımcı kabuk bağlayıcı organizmalar olarak rol oynarlar,, Senozoyikde ise bu algler, uzun süreli aşırı tuzluluk koşullarının egemen olduğu bazı lagünler ile bataklıklarda da karbonat yığışımaları oluşturmuşlardır.

1.Yeşil algler: Bunların yalnızca denizel formları. (Codiacean ve; Dasylladean) kalsiyum karbonat salgılar,, Yeşil

algler,, kökleri olan, dik duran, ve çoğunlukla, segmentli bitkilerdir. Günümüzde yalnızca tropikal ve subtropikal sığ denizel ortamlarda bulunurlar. Bunlar, Devoniyen'den günümüze-kadar denizel resif komplekslerine iskeletsel çökel sağlamışlardır,, Bunlardan özellikle Halimeda, günümüzdeki tropikal denizlerin resiflerine büyük ölçüde kum. boyutlu çökel katkısı sağlayan bir formdur,, Günümüzde bol bulunan yeşil alglerden, bazıları, da (Ör.Penicillhus) öldükten, sonra tamamen ayrışarak çamur boyutlu karbonat çökellerine dönüşür ve ortamdaki, karbonat çamuru oranına önemli ölçüde katkıda bulunur (Stockman ve dig,, 1967),. Tüm. bu çökeller, özellikle resif gerisi fasiyesi ile. atollerin lagün fasiyesinde yoğun olarak bulunmaktadı.

3.Mercanimsı algler (Kırmızı algler): Bu algler,, Kambriyen döneminde ortaya, çıkmışlardır» Kretase döneminden, günümüze değin sığ denizel karbonat yığışımalarının oluşumunda birinci derecede rol oynamışlardır'. Bunlardan solenoporidler, çökel üretimini sağladığı gibi, bağlama işlevini de yapmışlardır. Paleozoyik ve Mesozoyik' te ise yerel olarak yığışımaların çatıdokusunu oluşturmuşlardır,, Günümüzdeki mercanimsı algler Senozoyik yaşlı tropikal sığ su karbonat yığışımalarında, yerel çatıdokusunu oluşturma ve bağlama işlevini üstlenmeleri bakımından, mercanlar kadar önemli rol oynamışlardır,,

Mercanimsı algler» hermatipik mercanlara göre soğuk su koşullarına daha dayanıklıdır,, Bu neden ile ılıman ve kutup bölgelerinin sığ denizlerinde tümüyle mercanimsı alglerden oluşan, yığışımalar- gelişmiştir,, Norveç kıyılarının açıklarındaki 20-40 m. derinliğindeki karbonat yığışımından* ile Sovyetler Birliğinin kuzeyindeki Novaya Zemlya kıyı kuşağında, Bering Boğazı'nda, Spitzbergen "de ve Akdeniz'de bulunan kilometrelerce uzunluktaki yığışımalar bunların en güzel örnekleridir (Teichert, 1958). Mercanimsı algler, Akdeniz'in

| | <u>Mg.Ca/MgN (Saat /mlg)</u> | <u>cm./yıl</u> |
|---------------------------|------------------------------|----------------|
| Acropora cervicornis | 50 | 15-26 |
| Acropora palmata | 40-49 | 2-3 |
| Millepora complata | 40-49 | |
| Porites porites' | 30-39 | 3-4 |
| Millepora alcicornis | 20-29 | |
| Diploria labyrinthiformis | 20-29 | |
| Siderastraea | 10-19 | |
| Montastraea annularis | 10-10 | 2-3 |
| Porites astroides | 0-9 | |
| Madracis aspeçula, | - | 2-3 |

Çizelge 4. Çeşitli scleractinia Ye hydrozoa bireylerinin büyüme, hızlan ve kalsiyum üretim miktarları; Goreau (1959) ve Lewis ve diğ. (1968) esas alınarak, hazırlanmıştır.

kayalık burunlarında saçak resifleri de oluşturmaktadır. Mercanimsi algler,, güncel denizlerde karakteristik olarak gelgit arası kuşak (intertidal zone) ile sığ denizel kuşak (neritik) arasında, bulunmaktadır., Gelgit kuşağında bulunan alg cinsleri özellikle kabuk gibi bağlayıcı özelliği olan formlardır (encrusting forms). Bunlar oldukça çalkantılı, fakat az çok derinliği olan sularda gelişmiş olup (Bikini resifi), ancak çok düşük gel olaylarında, su düzeyinde kalmaktadırlar.

Normal gel olaylarında ise 5-10 cm. lik çalkantılı bir su kütlesi ile kaplanmaktadır.

Mercanimsi algler içerisinde özellikle Melobesidae familyasının üyeleri, mercan resiflerinin oluşumunda başlıca rol oynamışlardır. Bu algler yoğun olarak gelgit arası kuşakla görülmüş tür. Gel düzeyinin düşük olduğu koşullarda su düzeyinin üzerinde kalan, çıplak kaya yüzeylerinde veya bunların su birikintilerinde de gelişmiş olduğu, görülmüştür. Güneşin kurutucu, etkilerine açık ortamlarda, gelişmeleri ilginç olup,, bu yerlerde algler, kırılan ve çatlayan dalgalardan saçılan sular nedeni ile devamlı nemli kalabilmektedirler. Ayrıca kahverengi algler tarafından da çok az örtülerek güneş ışınlarının etkisinden, korunmakta ve kurumadan gelişebilmektedirler. Bu algler, yüksek gel düzeyinin üstünde yeralan ve dalga, kırılması ve çatlamasının etkisiyle nem oranının yüksek olduğu,, küçük deniz mağaraları veya dalga, oyuklarında da, gelişmişlerdir (Milliman, 1974; Bathurst, 1975). Kısa ve az çok çatallı dallardan oluşan Melobesia'lar genel olarak bir yere bağlanmadan büyürler. Kalın,, kırılan yaygılar biçiminde gelişim, gösteren bu. formlar, kumlu veya çamurlu deniz diplerinde,, kabuk gibi sancı formlar ise taban çekellerine sıkıca bağlanmış olarak bulunurlar. Bu alglerin dallı tipleri, geniş yayılımları olan banklar oluştururlar., Bu tipler,, büyüme biçimlerini akıntıların gücüne göre belirlemişlerdir. Örneğin dallı Melobesia formları,, su dolaşımının sınırlı bulunduğu adalar arasında veya kıyıya yakın, alanlarda görülmez.

Melobesia'lar normal veya normale yakın tuzlulukta gelişip, durgun ve kirli sularda gelişmezler,, örneğin Hawaii Adaları -çevresindeki resiflerin, dalgalara açık yüzeylerinin, dış kenarlarında ince kabuk, görünümü, formları çok gelişmiştir.. Dallı formlarına, ise resifin dış kenarının gerisindeki sığ çanaklarda veya dalga etkinliğinin göreceli olarak düşük, olduğu resif cephesinde rastlanır. Melobesia'ların diğer alglerden farkı dalga etkisine dayanıklı olmalarıdır. Dalga tabanı altında kalan kesimlerde alglerin büyümeleri ve dağılımları,, akıntılar tarafından denetlenebilir.

Fo ramın if er ler: Bunlar geç Paleozoyikten günümüze kadar karbonat yığılımlarının ve güncel tropikal resiflerin oluşumlarına, çökel bağlayıcı ve sağlayıcı organizmalar olarak önemli düzeyde katkıda bulunmuşlardır (Bathurst, 1975; Heckel, 1974). Foraminiferlerin doğası ve dağılımları resifin farklı kuşaklarını belirler, örneğin miliolidler ve peneropidler Kretase'den beri resif gerisi (şelf lagünü) ortamlarını karakterize ederler., Eosen nummulitleri resif kenarında ve resif önü, sığlıklarında egemen olarak bulunurlar. Foraminiferlerin. kabuk gibi sancı formları, resif önü ve resif gerisi ortamlarda,, çökelleri bağlama işlevi görmektedir.

Stromatoporoidler: Bunlar da Paleozoyik'te, özellikle Siluriyen ve Devoniyen'de, mercanlar ile birlikte denizel karbonat yığılımlarını oluşturan, temel organizmalardır- (Wells,,

1956). Çok değişik, büyüme, biçimleri nedeni ile bu dönemde hem çatıdokusu oluşturmuşlar, hem de bağlayıcı rol oynamışlardır.. Mesozoyik'te ise stromatoporoidler, bazı scleractinian mercan ve rudist resiflerinde çatıdokusu oluşturuca veya bağlayıcı, olarak önem kazanmışlardır (Cloud, 1952).

Süngerler: Bunların büyük bir bölümü sert bir iskelete sahip, iri ve dikçe duran formlardır. Birkaç çeşidi ise kabuk gibi sancı özellik gösterir. Dik duran lithistidler Alt ve Orta Ordovisiyen denizel yığılımlarında stromatoporoidler yanı sıra, çatıdokusu oluşturmuşlardır (Heckel» 1974). **Bunlar** silisli bir yapıya sahip olmalarına rağmen, bunların, dikine büyüme özellikleri kabuk gibi sancı organizmalar için mükemmel bir ortam sağlamışlardır. Ancak Paleozoyik'te mercanlar ve stromatoporoidlerin maksimum gelişime ulaşmaları nedeni ile bu formların, yığılımların oluşmasındaki rolü ikinci düzeyde kalmıştır.,

Geç Paleozoyik, Triyas ve Jura yığılımlarında kireçli süngerler (calcispoges) çatıdokusu oluşturan organizmalar olarak yeniden önem kazanmışlardır.. Bu tip yığılımlar, özellikle hermatiplik mercanlar ve mercanimsi alglerin, gelişimi için yeterli ışığın bulunmadığı derin sularda, gelişmişlerdir. Kabuk gibi sancı süngerler, Ordoviyosen'den Holosen'e dek yardımcı çatı bağlayıcı organizmalar olarak rol oynamışlardır.,

Bryozoalar: Bu grup büyüme şekilleri, mercanimsi algler» stromatoporoidler ile çeşitli mercanların büyüme şekillerine, benzer. Bununla beraber bryozoalar, güncel ve eski resiflerin oluşumunda ikinci derecede rol oynamış ve genellikle bağlayıcı olarak işlev yapmışlardır (Cuffey, 1972; Duncal, 1957).

Bryozoalar Paleozoyik'te,, karbonat tümseklerinin " oluşumunda, mercanlar ve stromatoporoidler ile birlikte etkin olmuşlardır.. Senozoyik'te ise, diğer resif oluşturuca organizmaların yaşamına elverişli olmayan,, düşük düzeyde tuzluluk, içeren acı sularda da (ör, Sarmasiyen Denizi) y aş a m i ar ı n l s ü r d ü r e r e k k a r b o n a t y ı ğ ı l ı ş ı m ı n ı oluşturabilmişlerdir.

Sewp 11 lid kurt ç uk lan : Karbonat yığılımlarının oluşumlarında, çıkardıkları salgılar ile tüpler meydana getiren Polychaeteler önemli rol oynamışlardır.. Serpulid kurtçukları genellikle yarı kurak iklimlerdeki tuzlu (hypersaline) ortamlara özgü formlardır. Tuzluluk değişimlerine karşı duyarlılık göstermezler (Daley,, 1972).

Mollusklar: Yumuşakçalar karbonat yığılımlarına en az ölçüde katkı koyan yardımcı elemanlardır. Güncel, sığ deniz • resifal ortamlarında yalnız kırıntılı gereç üretirler. Bunlar, ortamın tuzluluk değişimlerine uygun göstermeleri nedeni ile, normal deniz, ortamlarında olduğu, gibi,, acı su ortamlarında da bulunabilirler. Günümüzde mollusklarm ostrea grubu. Karadeniz'in acı sularında yaygın karbonat yığılımları oluşturmaktadırlar., •

Pelecypodların önemli bir grubu olan rudistler alt kapakları ile zemine tutunarak, iri formlar oluşturacak şekilde büyürler. Rudistler Kretase boyunca Meksika'dan Ortadoğu'ya ve Hindistan'a kadar uzanan ve içerisinde Tethys Okyanusunu da alan, •tropikal sığ su resiflerinde yaygın çatı, oluşturuca, olarak görev yapmışlardır. Rudistler tipik, olarak sığ su bağlayıcı organizmalar ile birlikte, (ör. kalkerli algler), resif komplekslerinin iç bölümlerinde, yer alırlar.. Ancak, bunlar

scleracEinian mercanlar ile birlikte resiflerin denize bakan kenarlarında egemen olarak bulunurlar (Newitt 1971 K)

Brakiyopodlar: Paleo/oyuk boyunca ve yerel olarak da Mesozoyik sırasında bazı brakiyopoda tipleri karbonat yığışmalarında yer almışlardır. Holos^n'de ise bazı derin su yığışmaları ve yerel olarak da sığ su resiflerindeki mercanların alt kısımlarında bol olarak bulunmuşlardır. Brakiyopodlar çoğunlukla resiflerde çökel üretici olarak işlev yapmışlardır.

Ekinodermiler: Cystoidler, blastoidkr ve krinoidlerden oluşan saplı pelmatozoan ekinodermiler Ordovisiyen'den Triyas'a kadar uzanan zaman aralığında bol olarak bulunmuşlardır. Pelmatozoan ekinodermiler (krinoidleri Paleozoyik ve Triyas yığışmalarının kanat ve örtü katmanlarını oluşturmuşlardır.

Ekinodermiler gelgitarası (intertidal) kuşaktan denn denize •kadar uzanan ortamlarda bulunurlar. Bir yere tutunarak yaşayan bazı ekinodermilere günümüzde ahermatip mercanlardan oluşan derin su yığışmalarında rastlanılmaktadır. Sapsız ekinodermiler ise, batı Pasifik'te yer alan sığ su resiflerinde bol olarak görülmektedir.

ORGANİZMALARIN ORTAMSAL DAĞILIMLARI

Resif ve karbonat yığışmalarını oluşturan, organizmaların ortamsal dağılımları çeşitli ekolojik ve biyolojik faktörler tarafından denetlenmektedir. Heckel (1974),, resif oluşturu organizmaları su derinliği, sıcaklığı ve tuzluluk oranı gibi üç temel faktörü gözeterek dört as ortamı kapsamında ele alarak yorumlamıştır.

1. Sığ **denizci** ortam: Bu ortam sıcaklık kriteri gözetilerek, a) tropik ve subtropik denizlerin ılık sığ suları ile, b) ılıman ve kutup kuşakları denizlerinin soğuk sığ suları olmak üzere iki alt ortam, kapsamında ele alınmıştır..

Başlıca hermatipik mercanlar,, mercanımsı algler, kalkerli yeşil algler, foraminiferler ve mollusklardan oluşan klasik mercan, resif topluluğu,, tropik ve subtropikal bölgelerin ılık sığ denizlerinde yer alır,. Bu ak ortamda mercanlar ve mercanımsı algler, hydrozoalar (ör. milleporalar), masif aleyonarian mercanlar ile birlikte bir çatıdokusu oluşturur. Resif topluluğu çok sayıda türler içeren zengin, bir canlı yaşamı (biota) ile karakterize edilmektedir.,

Kutup ve ılıman kuşak, denizlerindeki sığ su yığışmaları ise,, egemen olarak mercanımsı alglerden oluşmaktadır., Mercanımsı alglerin yanısıra, bryozoa ve serpulidlerden oluşan sınırlı bir yaşam ortamı içermektedir.

2. Perin **deniz** ortamı: Bu ortamdaki karbonat yığışmaları ahermatipik mercanlardan oluşmaktadır. Bunların yanısıra Stylasterid, hydrocorallinler ile diğer omurgasız gruplar yer alır. Bu ortamlarda kesinlikle alg tipleri ve hermatipik mercanlar görülmezler. Kutup bölgelerinde alglerin etkin büyüyebilme derinliğinin limiti yaklaşık olarak 55 m. ile 100 m. arasında yer alır. Bu limit ekvatorial kuşakta 60 m, ile 150 m. arasında değişmektedir.

3. Sınırlı tuzluluğa sahip kıyı yakım ortamı: Bu ortamdaki canlı yaşamı normal deniz ortamlarında göç eden ve büyük tuzluluk oynamalarına, dayanıklı (eurohaline) organizmalardan, oluşur. Bu ortamda, türlerin sayısı normal deniz ortamına göre oldukça azalmıştır.. Düşük tuzluluk oynamalarına dayanıklı denizel organizmalar (stenohaline) acı su veya aşırı tuzlu (hipersaline) ortamlarda yaşayamazlar.,

Mercanlar, kalkerli hydrozoalar, ekinodermiler,, kalkerli süngerler ve mercanımsı algleri, ile yeşil, alglerin pekçoğu büyük ölçüde tuzluluk oynamalarına karşı dayanıklı olmadıkları için bu ortamda yoğun olarak bulunmazlar.

Günümüzde bu tip ortamların sığ sularında sadece üç tip organizma topluluğunun bazı üyeleri karbonat yığışmaları oluşturmaktadırlar. Bunlar: 1. Vermetid gastropodlar, 2. ö-strealar, 3, S emi id kurtçuklarıdır. Bunlardan resif oluşturan vermetid gastropodlar' 25 ppt.den daha az -tuzluluğa dayanıklı değillerdir. Dolayısıyla bunların yaşam alanları, normal deniz tuzluluğuna yakın ortamlar ile sınırlıdır. Ostrealar ise, azçok acı su ortamlara dayanıklı olup, resif oluşturma etkinliğini, yıllık ortalama tuzluluk oranlarının 15-2,5 ppt. arasında değiştiği ortamlarda gerçekleştirir,. Serpulid kurtçukları ise gelgit olayına bağlı olarak tuzluluk oranlarının çok daha sık değişkenlik gösterdiği, ortamlarda yaşarlar..

4., Karasal ortamlar: Tatlı ve tuzlu. su. ile karakterize edilen karasal su kütlelerindeki karbonat yığışmalarında,, egemen, olarak mavi-yeşil algler oluşmaktadır. Bu algler aşırı tuzlu (hiparsaline) lagünlerinde de stromatolitleri oluştururlar.. Bu alglerin yanısıra charophytic yeşil algler, ostrakodiar gibi organizmalar da yer alır.

GÜNCEL VE ESKİ RESİFLERİN DOĞASI VE EVRİMİ

Resifler bütünüyle fiziksel çekelimin bir ürünü olmaktan ziyade,, geniş bir zaman aralığında yerel olarak büyüyen, organizmalar topluluğudur.. Ancak bu topluluklar jeolojik, dönemler boyunca önemli, ölçüde değişim, göstermişlerdir,. Bu, neden ile herhangi bir zaman aralığındaki resif topluluğu,, kendisinden birkaç milyon yıl genç veya yaşlı resif topluluğundan oldukça farklı bir yapı gösterebilir. Dolayısıyla res i fal karbonatların yorumuna ilişkin yapılacak sentezde, güncel ve eski resif toplulukların arkasındaki benzerlik ve farklılıklar ile resiflerin jeolojik geçmişi boyunca geçirdikleri evrim de bilinmesi, gerekli bir olgudur.

Güncel Resifler

Günümüz okyanuslarındaki resifler hakkındaki bilgiler,, genellikle Florida Şelfi, Bahama platformu, Karayibler Denizi ve İndo - Pasifik Okyanusu'nun ılık sığ sularında yer alan mercan-alg resiflerinin (coralalgal reefs) incelenmesi sonucu, elde edilmiştir. Güncel resifler çok farklı özelliklere sahip olup büyük ölçüde Pleyistosen deniz düzeyi oynamalarından. etkilenmiştir (Milliman ve Emery, 1968; MacNeil ve diğ., 1978). Bu. resifler konumları, morfolojileri,, boyutları, biyolojik özellikleri, evrimleri ve kendilerini çevreleyen su kütesinin derinliği gibi kriterler gözetilerek çeşitli tiplere ayrılmışlardır., Bunlar Darwin'in (1.842) resiflerin kökeni/evrimi kuramı.nd.an kalkarak önerdiği sınıflama sistemi esas alınarak üç ana tip altında toplanmaktadır: 1. Saçak resifleri (fringing reefs),. 2. S cd resifleri (barrier reefs). 3. Atoller., Boyutları, konumları ve morfolojik, özellikleri bakımından asıl resif tipleri dışında ele alınmakla birlikte yama resifleri de (patch reefs), diğerleri yanında çok önemli, yer tutar. Ancak jeolojik geçmişin kayıtlarında saptanan resifler ve karbonat, yığışmaları, çok. daha geniş kapsamlı bir yaklaşımla ele alınmaktadır (Heckel, 1974; Wilson 1974).. Bu nedenle güncel resifler kapsamında, deniz tabanı üzerinde yükselen mercan-alg resifleri yanısıra, diğer iskeletli karbonat

yiğışimleri da gözletilmektedir (James, 1983). Bu bölümde, mercan-alg -resifleri ile karakterize edilen, saçak, sed, yama resifleri ve atollerin yanısıra, büyük bir kısmı alglerden oluşan sığ su feslileri,, dallanan, mercan ve alglerden veya çoğunlukla kireç çamuru, ve mercan yiğışimlerinden, oluşan banklar ve çamur/resif tümsekleri (mud/reef mounds,) ile derin sulara ilişkin iskelille çökeller birlikte ele alınacaktır., Resiflerin ve resif tümseklerinin karbonat platformlarındaki dağılımları şekil ~ 9'da gösterilmiştir»

Güncel resifler karakteristik olarak hermatipik mercanlar ve kalkerli algler tarafından oluşturulmaktadır. Bu resifler en yaygın, tektonik olarak duraylı (pasif kıta kenarı) şelflerin ve platformların rüzgara açık taraflarında, bulunur. Buralarda rüzgar ve deniz kabarmaları devamlılık sunmakta ve karaya doğru gelişim göstermektedir. Eski (fossil) resiflerin pekçoğunda da, görülen asimetrik yapı bu durumun jeolojik, geçmişte de geçerli, olduğunu doğrulamaktadır. Resiflerin böylesine bir .seçimli gelişim göstermelerinin nedeni, henüz yeterince açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak, sediman.ta.siyomon bu-gelişimde önemli rol oynadığı düşünölmektedir. (James, 1983). Sığ su resiflerini oluşturan, organizmalar karakteristik olarak bol miktarda ince taneli çökel üretirler. Ancak resif oluşturucu organizmaların büyük bir bölümü de (ör. Mercanlar besinlerini deniz suyundan süzerek aldıkları için (filter feeders)! ince- taneli. çökellerin varlığına aşırı duyarlıdır.,. Açık okyanusların rüzgara bakan tarafları ise görel olarak yüksek enerjili koşulları nedeni ile ince taneli gercin devamlı olarak, aşımip götürüldüğü ve dolayısıyla resif yaşamı için gerekli olan duru ve berrak su koşullarının sağladığı elverişli ortamlardır. Ayrıca, bu ortamlar' serbest so. dolaşımı nedeni ile besleyiciler bakımından da çok zengindir..

Saçak Resifleri: Işık,, sıcaklık, oksijen ve besin yeterliliği bakımından elverişli koşulların sağlandığı kıyılarda gelişen resiflerdir. Kıyı resifleri olarak da bilinen bu resifler, şelf alanının, dar olduğu koşullarda, resif gelişiminin kıyıya doğru ilerlemesi ve giderek kıyıya yaklaşması, sonucunda da oluşurlar.. Genel olarak 'tropikal denizlerdeki volkan adaları ile kayalık adaların kıyıları boyunca gelişirler. Bu tür kıyılar, deniz sularının sağladığı oksijen, besleyici tuzları ve besin, maddeleri bakımından, zenginlik gösterirler.. Bu kıyılara açılan akarsu sistemleri normal deniz tuzluluğunu değiştirecek miktarlarda tatlı su girdisi sağlayamazlar.. Ayrıca bu sistemlerin getirdikleri karasal gercin miktarı da çok sınırlıdır.

Saçak resifleri kıyıların dikçe eğimli denizaltı yamaçları ile devam ettiği koşullarda dar kuşaklar olarak gelişir. Batık deniz şekillerinin veya platformların devamlı olarak gelişen düşük eğimli kıyılarında ise saçak resifleri geniş bir kuşak oluştururlar.. Günümüzdeki tropikal denizlerin pekçoğunun kıyıları boyunca geniş bir gelgit arası platformu bulunmaktadır. Bu platform kısmen veya tümüyle, mercanlar ve diğer resif al organizmalar ile kaplıdır. Saçak resiflerinin bulunduğu kıyılarda yapılan sondajlar,, bu tip resiflerin çok ince olarak: geliştiklerini ortaya koymuştur. Kalın, saçak .resifleri,, kıyının yavaş bir şekilde subsidansa uğradığı koşullarda gelişebilir (Ladd, 1977),.

Saçak resifleri, resif gelişimine ilişkin elverişli koşulların yeterince bulunmadığı delta ve diğer çökelme ortamlarının kıyılarında da ender olarak yamalar biçiminde gelişmiş olduğu görölmüştür (Kazancı ve Varol, 1991),. Resifal mercanların

pekçoğu ince taneli gercin, yoğun olarak bulunduğu çamurlu, sulara karşı, çok duyarlıdır ve bu tür sulara yaşamlarını sürdüremezler.,. Ancak Pontes gibi mercanların, bazı cinsleri bu tür sulara uyum sağlamışlardır.

Saçak resiflerinin günümüzdeki en güzel.. örneği yaklaşık 4000 km., uzunluğundaki Kızıldeniz kıyıları boyunca görölr. Bu kıyı kuşağı bir akarsu sisteminden yoksundur ve aşırı kurak iklim koşullarına sahiptirler (Gvirtzman ve diğ., 1977).

Sed 'Resifleri: Kıyıya doğru ilerleyen dalgaların ve deniz kabarmalarının yer aldığı kuşakta, gelişen ve: karadan durgun bir su kütlesi ile ayrılan (şelf lagünü) çizgisel uzanımlı resiflerdir (Şekil - 9).. Adlarını yük ek enerjili açık deniz koşulların doğal dalgakıran, işlevi göerecek engellemelerinden dolayı alan bu resifler, çoğu yerde platform kenarlarına yakın alanlarda gelişmişlerdir (Ginsburg ve James,, 1974).

Günümüzdeki en. büyük sed resifi. Queensland (Avustralya) kıta şelfinde gelişmiş bulunmaktadır (Maxwell, 1968). Büyük Sed Resifi (Great Barrier Reef) olarak bilinen bu resif .kuşağı 13-320 km., arasında değişen bir genişliğe sahiptir ve uzunluğu yaklaşık 2000 km. dir. Onlarca kilometrelik bir lagün ile karadan ayrılan bu kuşak irili ufaklı 2500 resiften oluşmaktadır. Resif ortamındaki su sıcaklığı mevsimsel olarak 21-29°C arasında, değişir., Deniz. suyu. tuzluluğu, ise %o 37,4 tür. Büyük. Sed Resifi egemen olarak mercanlardan, oluşmuştur. Bu özelliği ile diğer bölgelerde gelişmiş bulunan alg-mercan resiflerinden büyük ölçüde ayrılır. Mercamsı algler, mollusklar, foramlar, ekinitler ve bryozoalar bu. resifin gelişiminde ikinci derecede rol oynamışlardır. Mercan ve hydrozoalardan oluşan ana çatı, kalkerli algler, kırmızı, algler ve bryozoalardan bağlanarak örölmüştür (Hill,, 1974),

Atoller: Açık okyanusların sığ sularında çember veya atnalı biçiminde gelişmiş mercan resifleridir. Okyanus resifleri olarak da bilinen atoller deniz düzeyinde veya deniz düzeyine yakın bir ortamda gelişirler. Dairemsi bir plana sahip atollerin iç kısımlarında bir lagün yer almaktadır (Stoddart, 1965). Atollerin rüzgara dönük kenarlarında kalkerli alglerden oluşan, dalgaya dayanıklı bir sırt yer alır. Atollerin rüzgarlardan korunmuş kenarlarında ise bu sırt gelişiminin yerini mercan ve alg molozlarından meydana gelen çökeller almıştır. Bu çökeller yanal olarak foramlı kireç- çamurları ile karakterize edilen lagün çökelleri ile geçişlidir (Braithwaite, 1973).

Derin deniz ortamında da. atollerin varlığı bilinmektedir (Ladd, 1977),. Bu atoller derin deniz volkanizması ile oluşan volkanik adalar üzerinde yer almaktadır., Bunların en güzel örnekleri Pasifik Okyanusu'nda görölmektedir. Bu. atollerin resif kenarları,, iri seleraetianian mercanlar ve kabuk gibi. sancı mercamsı algler tarafından oluşturulmuştur. Rüzgara bakan yamaçlarında ise kırmızı algler, mercanları ve resif arası/içi kanalları, tamamen örten bir basamak şeklinde gelişim göstermişlerdir. Bu basamak okyanus dalgalarının tüm gücünü sönmölemektedir; JUCyonoriaların bir masif tipi olan Helioporal bu basamağın gerisinde çapları 0,7-1 m arasında değişen yarı dairemsi görünlü mikro atoller oluşturmuştur. Bu basamağın çevresinde kaba taneli resif kireçtaşlanndan ve resif kafalarından oluşan, masif molozu yer almaktadır (Ladd, 1950).

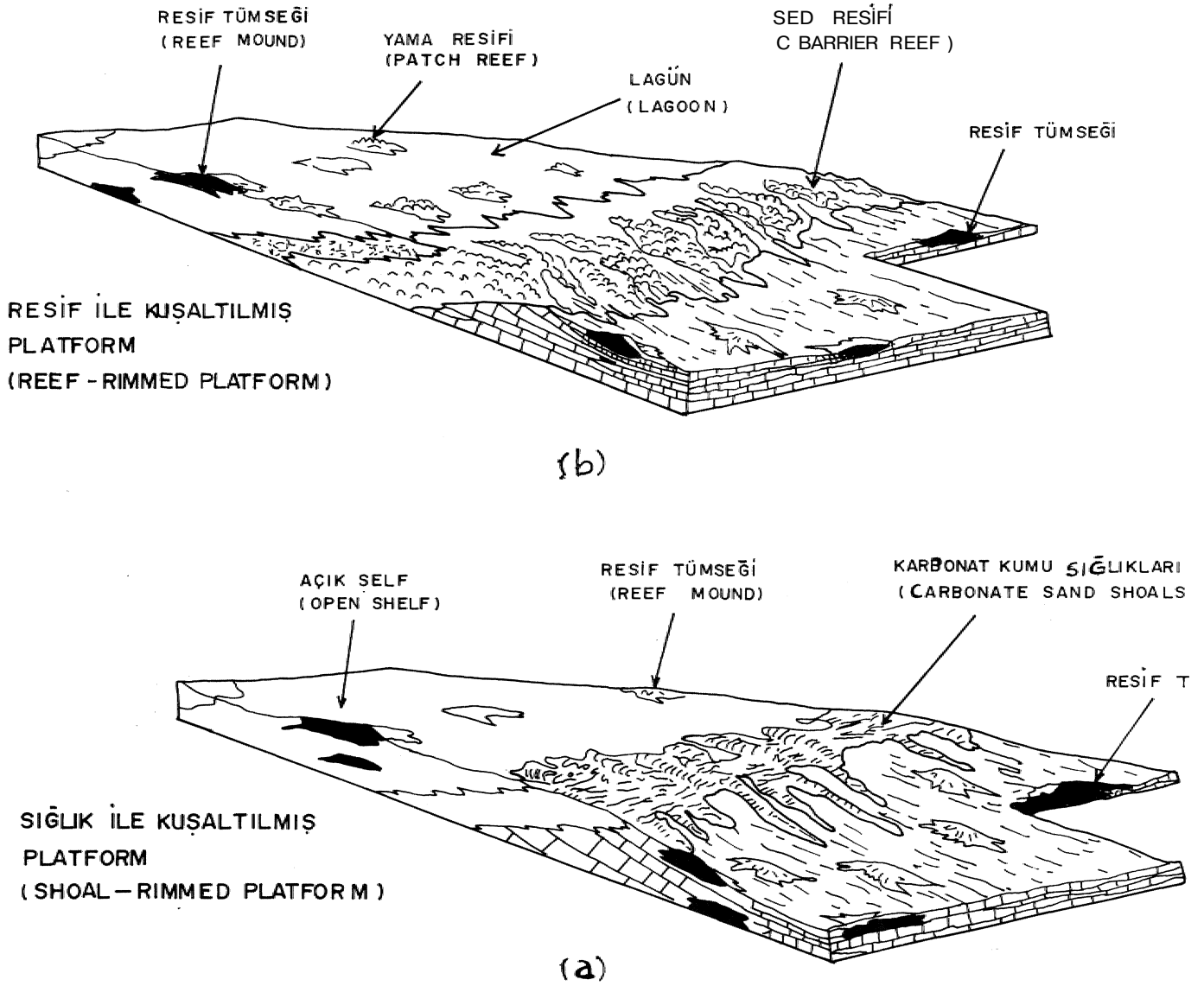
Atollerin lagün tabanı Halimeda ve foramlar ile kaplıdır. Foramların çoğu bir yere tutunarak yaşayan formlar olup, atoller, oluşturan malzemeyi kabuk gibi sararak bağlayıcı rol

oyunmuşlardır. Atollerin en uç bölümünü oluşturan dış kenarları resif molozundau oluşmuş 35-40 derece eğimli, yamaçlar ile karakterize edilmektedir. Resif molozu yeşil alg, foram, mercan» mollusk, bryozoa ve sünger iskeletlerinden oluşan ince ve kaba. taneli gereçten meydana gelmiştir. Resif molozunun daha derince su kesiminde brakiyopoda ve ahennatip mercan parçaları da bulunmaktadır (Emery ve diğ., 1954),

Atlantik okyanusu "nın Alacron ResifTnde benzer bir atol yapısı görülmektedir. Bu resifte scleractihian mercanlar,, yeşil algler (Halimeda), mollusklar ve foramlar baskın olarak bulunmaktadır. Burada kırmızı alglere de rastlanılmakla

beraber» bunlar Indo-Pasifik Okyanusundaki örneklere göre daha ikincil düzeyde almaktadır. Bu algler mercanları kabuk gibi sarmakta ve tutturulmamış molozları birbirine bağlamaktadır (Kornicker ve Boyd, 1962).

Yama Resifleri: Fırtına dalgalarının ve açık okyanus kabarmalarının sed resifleri, tarafından engellenmeleri nedeni ile, sed resifleri ile kara arasında durgun bir su kütlesi yeralmaktadır. Şelf lagünü olarak adlandırılan bu ortamdaki su kütlesi ancak rüzgar' dalgaları gelgit akıntıları ve ender olarak görülen siklonik fırtınalar tarafından etkilenir. Bu ortama özgü resifler genellikle birbirlerinden ayrı olarak gelişen, küçük boyutlu dairemsi yığılımlardır (Maikem ve diğ., 1970; Garret



Şekil 9. Resifler veya karbonat kumu sığlıkları ile kuşatılmış karbonat şelfi/platformundaki sed ve yama resifleri ile resif tümseklerinin konumları.. Yalnızca narin, dallı ve kabuk bağlayıcı organizmaların geliştiği jeolojik dönemlerde resif tümsekleri gelişmiştir. Bu tümsekler platform önünde uzanan yamacın derince su kesiminde veya platform gerisindeki durgun, su, ortamlarında bulunmaktadır' (a). Resif oluşturucu iskeletsel oietazoal arm yaygınlaştığı jeolojik dönemlerde, sed resifleri, platform, kenarı boyunca gelişmiştir. Platform gerisindeki durgun su ortamında ise yama resifleri yer almaktadır (b). (James, 1983).

ve dig., 1971; James, 1983). Genelde yama resifleri olarak bilinen bu resifler, şekil ve boyutlarına göre masa resifleri (table reefs), sütun resifleri (pinnacle reefs) ve tepe resifler (knoll reefs) gibi çeşitli adlar altında tanımlanmışlardır (Sekil-3).

Yama resiflerine ilişkin tanımlamalar çoğunlukla Bermuda Platformundaki yama resifleri örneklerinin çalışılması üzerine kuruludur (Garret ve dig., 1971). Buradaki yama resiflerinin en küçük elemanları mercan kafalarıdır (coral knobs). Bunlar kumlu deniz tabanı üzerinde mercanlar, algler ve bunlara ilişkin organizmaların içice büyümeleri ile oluşmuş ve enleri 5 m. kadar olan, yükseklikleri ise 1-3 m. arasında değişen küçük ölçekli topluluklardır (Sekil - 3 1. Daha büyükçe resifler ise mercan kafalarının bir araya gelmeleri ile oluşmuşlardır. Bu resifler, genel olarak tekdüze bir iç >apıya sahip olup derinliği birkaç metre ile 20 m. yi geçmeyen sularda bulunur. Bunlardan tepe resifleri daha derince bir su ortamında gelişmişlerdir. Yama resifleri sivrice uçlu sütunlardan kum tabanlı küçük bir lagünü çevreleyen mikro atollere değin değişen şekillere sahiptir.

Yama resiflerinde mercanlar hacim olarak masif resif kütesinin yüzde kırk ile seksenini oluşturur. Bu resiflerin büyük bir bölümü çoğunlukla Diploria, Montastraea gibi Lubbenisi veya masif biçimli mercanlardan oluşmaktadır. Montastraea, Diploria ve Périles asterooides özellikle resifin üst kısımlarında çıkıntı olarak gelişen mercan kafalarında egemen olarak bulunmaktadır. Kabuk gibi sancı ve yassı (blattd) hydrozoalardan olan Millepora resif ü/tnndeki düzlüklerde yer alır. Oculina. ve Madracis dedcetus gibi dallı mercanlar ise resif yüzünün tabanına yakın yerlerde gelişirler, ince ve tabak biçimli bir mercan olan **Agaricia** fragilis, resifin yanlara doğru taşan bölümlerinin altında; yassı kubbersni mercanlardan olan Siderastraea ve Isophyllia ise mercan kafalarının tabanlarına yakın yerlerde bulunurlar.

Yama resiflerinin üzerinde geliştikleri kaya yüzeyinin büyük bir bölümü ise mercanımsı algler tarafından kaplanır. Bunlar âym /amamda resif üzerindeki ölü mercan ve iskelet parkalarını da kabuk gibi sararak örterler. Yama resiflerinde kabuk gibi sancı özellikleri olan ektoprakt lurtüprocü hryozoaları ile Chama, Pseudochama ve Spondylus gibi iki kapaklı organizmalara da rastlanır. Yelpaze biçimli algler (flabelhform) ve yumuşak mercanlar resif yüzeyini çatı gibi kaplayarak gelişirler. En çok bulunan algler Sargassum ve Dictyota'dır. Ancak bunların kalkerli sert bölümlerinin bulunmayışı nedeni ile jeolojik bakımdan herhangi bir önemleri yoktur. Burada bulunan çalı görünümü dig er algler (Styopodium, Galaxaura, Padina, Udatea ve Neomeris) ince taneli çokellerin oluşmasına neden olur. Goniolithian, Amphiroa ve özellikle Halimeda gibi dallı bir yapıya sahip olan algler ise bol miktarda kum boyutu gereç oluşturur. Yumuşak mercanlardan Gorgonia ve Plexaurella ise ince kum boyutlu kalkerli spiküllerin oluşmasını sağlar. Resiften kopan her kay aç parçasında oyucu organizmalara rastlamak mümkündür,. Bunlar arasında, en yaygın bulunanlar kaya oyucu mollusklardan olan Lithophaga- Migra ve Spengleria rostrada, polychaete kurtçukların çeşiti türleri,, endolitik algler, Cliona ve Siphonodctyon gibi oyucu süngerlerdir.

Mercanların doğası, oyucu organizmaların işlevleri ve kabuk gibi sancı organizmaların düzensiz asın büyümeleri

nedeni ile resiflerin içerisinde boşluklar bulunur. Bu boşluklar resif kütesinin yüzde 30-50'lik bir bölümünü oluşturur (Garret ve dig., 1971), Büyükçe olan boşluklar (büyüme boşlukları) çoğunlukla mercanların biyolojik gelişmesine bağlıdır. Bu boşluklarda belirgin organizma toplulukları yaşar. Örneğin resifin dış bölümüne yakın yerlerdeki boşlukların duvarları iki kapaklılardan **Spondylus amerkanus**, ektoprakt bryozoalar, serpulid türleri ve bir kırmızı foraminifer olan **Horn of re ma rub rum** ile kaplıdır., Resifin karanlık iç bölümlerindeki boşlukların duvarında ise canlı organizmaların varlığı yok denecek kadar az bir düzeye inmiştir. Resif tepesindeki çekeller, bileş enlerini mercanlar,, mercanımsı algler,, resife, yapışık olarak yaşayan Homotrema, kalkerli bir alg olan Halimeda ile ikikapaklıların oluşturduğu, kaba ve çok kaba boyutlu çakıllar ile kumlardır (James» 1983). **İri** parçaların herbiri kaya içi yaşamına uyum sağlamış algler (endolithic algae) tarafından oyulmuş ve mercanımsı algler,, ektoprakt bryozoalar ve Homotrema tarafından kabuk gibi sarılmıştır, Resif kumlarının bir kısmı ise resif yüzüne taşınarak şelf lagününe doğru geçiş yapan dikçe yamaçlı bir çökel kütesi oluşturmaktadır. Bu çekellerin tane boyu yamaç aşağı yönde ve lagüne doğru giderek azalmaktadır, ince taneli çökeller ise ya resif içerisindeki boşluklara, - sızarak çökeler veya dalga hareketleri ile yıkanarak resif çevresinde ince taneli çekellerden meydana gelen bir kuşak oluşturur,. Bermuda Platformundaki yama resiflerini oluşturan mercanların ve mercanımsı alglerin resifteki dağılımları az çok tek düzedir. Diğer bölgelerdeki resifler de ise. organizmaların belirli kuşaklar boyunca toplanması söz konusudur. Bu, düzen en basit şekli ile mercanların resifin bir tarafında (ör. rüzgara bakan tarafı) daha fazla büyümeleri, şeklinde kendini gösterir» Belize sel ve atol resifleri komplekslerindeki yama resifleri bunun iyi bir örneğidir.

Yama resiflerinde oluşan kireçtaşları mercanlı çatıtaşı ve mercanlı bağlamtaşından oluşur,. Bunların boşlukları jeopetal iskeletli vaketası veya bazende istifası ile doldurulmuştur. Bu resiflerin, çevrelerinde başlıca yeşil ve kırmızı alglerden, foram ve mercanlardan oluşan çomaktaşlan ve tanetaşlan bulunur,. Bu karbonatlar resif ötesine doğru, giderek kireç çamurunun daha baskın olduğu iyi katmanlı karbonatlara geçiş yapar.. Jeolojik geçmişe ait örneklerde ise alglerin yerini krinoid iskelet parçaları almıştır.,

Dallı Mercanlı ve Âtgli Kıyıçl Bankları: Bu resifler Bahama Karbonat Platformunun ""Florida Keys" olarak bilinen yakın kıyı kuşağı boyunca banklar dizisi olarak uzanır. Kalkerli algler ve dallı mercan kolonileri ile- k-arakteriize edilen bu bankların uzunlukları 3 km., yi, genişlikleri ise 1 km., yi bulmaktadır.. Bu banklar Florida Resif sistemine paralel uzanır. Bunların deniz tabanından yükseklikleri ise en fazla 4 m., olup, düşük gel dönemlerinde su üzerinde, yer alır,. Bunlar, okyanus kabarmalarından çeşitli resifler ve sığlıklar ile korunur, fakat kuzeydoğudan esen rüzgarların neden olduğu dalgalar tarafından, etkilenir (James, 1983).

Bankların hepsi belirgin bir kuşak yapısı gösterir. Bunların rüzgara dönük kenarları parmak, biçimli dallı mercanlar (**Porites porites** var. **divericata**) ve ince dal biçimli mercanımsı algler (**Goniolithon stic tum**) kuşağıdır,. Bankların, üstü, deniz çayları (başlıca **Thalassia tustudinlum**), kalkerli yeşil algler (Halimeda,, Acetabularia),

ikikapaklılar ve oyucu krustaseler içerir. Bankların çevresindeki sulara ise, benzer toplulukların yamsıra, pekçok sayıda ekinoidler ve büyük süngerler bulunur.

Bankların oluşumunu denetleyen organizmaların çoğu dallı ve parçalı (segmented) alg ve mercanlardır, Bunlar çökme sırasında mercan ve alg çatısının, varlığına ilişkin herhangi bir iz bırakmayacak düzeyde küçük parçalara ayrılır.

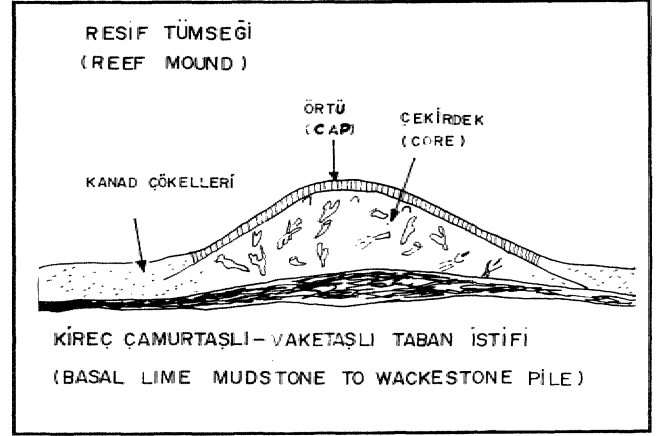
Bankların pekçoğunun karmaşık bir iç yapısı vardır. Örneğin,, erken Holosen yaşlı bazı çamur bankı çekirdekleri üzerinde mercan ve alg çökellerinden oluşan 2-3 m.li bir yaygı bulunurken diğerlerinde bu durum görülmez. Bu banklardan yapılan, karotlar, bankların rüzgara dönük kenarlarının, dallı mercanlar içeren yüzertaş ile çomaktaşı arasında değişen litolojilerden oluştuğu görülmüştür., Bu litolojilerin matrisi Halimeda ve Goniolithon (dallı kırmızı alg.) içeren tane taşı ile istiftaşından oluşmaktadır. Bank yüzeyinin altındaki, çökeller, Halimeda. ve/veya Goniolithon ve ikikapaklılar içeren, hayvan eşeşleme izli pakeitaşı ile vaketasından oluşmaktadır.

Çizgisel Çamur Bankları: Florida ve Belize körfezinin kuzeyindeki denizlerin tabanlarında kalınlığı 4 m. ye ulaşan kireç çamuru (lime-mud) birikimlerinin varlığı saptanmıştır (Turmel ve Swanson, 1976; Enos ve Perkins, 1979). Florida körfezi, yarı çizgisel uzanıma sahip sığ çamur bankları, nedeni, ile, göl görünümüne bir dizi parçalara ayrılmıştır., Bu bölümlerin tabanları, Pleyistosen yaşlı temel üzerine bir yaygı olarak gelen,, hayvan eşeşlemeli çamur ve/veya yıkanmış mollusk kavkı kabuklarından oluşan bir katman, ile örtülmüştür.

Bankların üstü düşük gelgit döneminde deniz suyu seviyesinin üstüne kalmaktadır.. Kalın bir deniz çayırı (Thalassia testudinum) örtüsü ile kaplanmış bu banklar, yer yer gelgit kanalları ile de yarılmıştır. Etkin kış fırtınalarına açık bankların rüzgara dönük tarafları ile dulda kalan kenarları farklılıklar gösterir., Bunların rüzgara, bakan tarafları, iskelet kalıntıları ile kaplı, dikçe eğimli yamaçlardan oluşmaktadır. Diğer kenarları ise çamurlu çökeller üzerinde gelişmiş kalınca bir deniz, çayırı örtüsü ile kaplı düşük eğimli yamaçlar ile karakterize edilmektedir. Bankların, çevresine göre daha yüksekçe bir rölyefe sahip kısımları, ripıllar ile bezenmiş pelletli çamur çekelleri ile kaplıdır. Bu yerler, çamur banklarının özellikle dulda tarafında gelişmiş bulunan kıyı dillerinin üzerinde yer almaktadır.

Çamur banklarını oluşturan çökellerin pekçoğunu, iskelet parçalarından/kırıntılarından oluşan vaketası oluşturur., Bu çökellerin katmanlanmaya ilişkin sedimanter yapıları,, hayvan eşeşlemesi ve deniz çayırının (Thalassia) kökleri tarafından bozulmuştur.

Resif Tümsekleri: Resif gelişiminin tüm aşamalarını göstermeyen, yayvan ve eğimleri 40 dereceye varan kubbe görünümüne yapılarıdır (Wilson, 1974; James 1983). Bunlar kötü boylanmalı biyoklastik kireç çamurlarından oluşmaktadır., Resif tümsekleri durgun su ortamlarında gelişmiştir. Bunların özellikle üç konumda geliştiği gözlenmektedir: 1. Düşük eğimli, platform kenarlarının yamaç aşağı bölümleri.» 2. Derin havzalar,, 3. Sakin resif lagünleri, (şelf lagünleri.) ile geniş şelf alanları. Resif tümsekleri; resif tümseği çekirdeği, ve resif tümseği kanadı fasiyesleri olmak üzere (Şekil - 10) iki temel fasiyes kapsamında ele alınmaktadır (Wilson,, 1975; James,, 1979, 1983)



Şekil 10. Bir resif tümseğine ilişkin fasiyesler (James,, 1983).

1. Resif tümseği çekirdeği **fasiyesi:** Bu fasiyes üç evreden oluşur: 1. Evre, tabanda kireç çamurtaşı ve vaketasından oluşan yığışım, biyoklastik moloz içeren çamurlu çökeller ile karakterize edilir. Ancak engel oluşturucu veya bağlayıcı organizmaların izleri görülmez. 2. Evre, kireççamurtaşı veya engeltaşı ile karakterize edilen, kalın bir çekirdek içerir. Bu çekirdeğin içersinde, yukarı doğru büyüme gösteren, narin yapıdan,, dendroid yapıya değin değişiklikler sunan formlar' yer alır. Kireçtaşı, kısmi erken taşlaşma suyunu yitirmede (dewatering) ve göçmeler nedeni ile breşik bir karakter kazanmıştır., Bu evre, her jeolojik dönemde kendine özgü bir fauna içerir.. Örneğin Alt Kambriyen'de archaeocyathalar; Orta-Üst Ordovisiyen, Siloriyen ve Erken Karbonifer'de bryozoalar; Geç Karbonifer ve Erken Permien'de tablamsı algler; Geç Triyas'da iri, ağaç dalları gibi yukarı doğru açılan mercanlar (fasciulate); Geç Jura'da silis spiküllü süngerler ve Kretase'de ise rudisüer bulunur. 3. Evre, tümseğin üzerine tamamen ince bir örtü şeklinde saran birim ile karakterize edilmektedir. Bu birim kabuk gibi sancı veya lameller, nadiren de domsu veya yan küresel formlardan oluşur. Bu örlü, yıkanmış (winnowed) kireç kumlarından oluşan ince bir kal olarak da bulunabilir,

2, **Resif tümseği kanadı fasiyesi!:** Bu fasiyes çoğunlukla iyi katmanlanma gösteren karbonatlar ile karakterize edilir. Bu karbonatlar archaeocyatha, pelmatozoa, fenestre bryozoa, küçük rudist, dendroid mercan, stromatoporoid, dallanan kırmızı alg,, tabuler foraminifer molozları ile kısmen de taşlanmış kireç çamuru, parçaları içerir. Hacim olarak kanat fasiyesi yatakları çekirdeğin kendisinden daha küçük olabilir ve çekirdeği, tamamen kaplayarak örtebilir.

Tekli olarak bulunan resif tümseklerinin pekçoğunda çekirdek bölümleri masif karbonatlarından oluşmaktadır. Ancak, bazı durumlarda özellikle stratigrafik resif tümseklerinde, çekirdek heterojen, bir yapı sunar ve yastık biçimli karbonat yığışımları oluşturur. Bu tümseklerin enleri ve kalınlıkları çoğunlukla 0.5 m. ile 1 m. arasında değişir.

Platform. Kenarı Resifleri: Platform, kenarı boyunca yer alan resifler, hemen hemen kesiksiz bir şekilde uzanarak engel oluşturan sed resiflerinden düzensiz bir şekilde ve birbirlerinden kopuk olarak gelişmiş mercan kümelerine, kadar uzanan bir çeşitlilik, gösterirler (Wilson, 1974 ve 1975).

Örneğin Bermuda gibi bazı yerlerde platform kenarındaki su derinliği 5 m., veya daha fazladır., Burada deniz tabanı, geniş alanlarda yayılıra gösteren ve başlıca masif yanıküresel mercanlardan oluşan, mercan kolonileri ile kaplıdır. Bu mercan kolonilerinin üzerinde,, deniz düzeyine değin, uzanan algli kupa resifleri (algal cup reefs) gelişmiştir.

Havadan izlenüdiklerinde, platform kenarı resiflerin, çoğunlukla canlı resif kompleksleri ve bunlara ilişkin çökellerle birlikte gerçek, sed resiflerini, oluşturdukları görülür.

Algli kupa resifleri: Yüksekliği 10 m. ye varan ve çapları birkaç on. metreyi bulan kupa. biçimli, resifler Bermuda,, Yucatan, Brezilya platformlarında görülmektedir. Adalar,, şelfler ve platform kenarlarındaki eğimlerin,, belirli ölçüde kırıldığı yamaçların denize bakan taraflarında yer' alır.

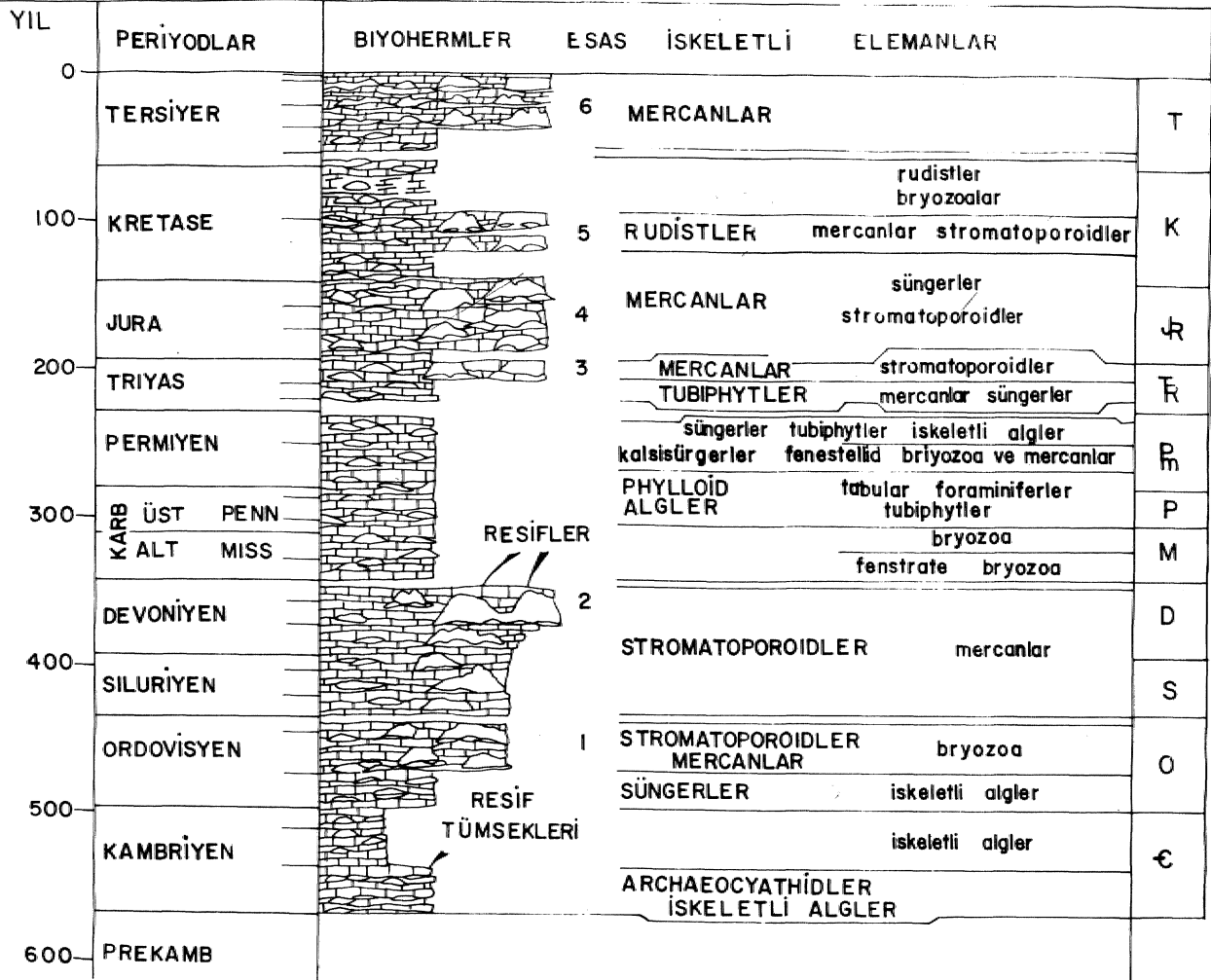
Bunların en. iyi örnekleri Bermuda'da (Ginsburg ve Schroder, 1973) görülmüştür., Kupa biçimli bu resiflerin çemberimsi, elipsoidal veya ay şeklindedir., Tüm bu kupa. resif örnekleri orta bölümde yer- alan bir çukurluğu çevreleyen ve eğimleri içe doğru olan, yüksekçe bir kenara sahiptir.. Kupa. resiflerinin orta. bölümündeki, bu çukurluk., genellikle birkaç metre derinliğe (çoğunlukla 5 m.) ulaşan bir mikro-lagiin görünümündedir (lams, 1970) ve yüksekçe kenar ise düşük gel-

aşamasında, bile su altında, kalmaktadır. Bu, resifler pekçoğumm tabanlarına yakın yerlerde; kum kaplı bir çöküntü, alanı ile çok sayıda oluklar vardır. Bu olukların yarıçapları bir metreden fazladır ve oluklar ve kum. kaplı tabandan resifin içlerine değin uzanırlar.

Bu kupa resiflerinin su altı yüzeylerinde organizma büyümelerinin yetersiz, olduğu görülmüştür. Bu kısımlarda çoğu kez dışa doğru birkaç em. lik tümsekler şeklinde taşan,, sarı kahverenkli Milleporaların yaygı biçimde büyümeleri görülür. Nadiren küçük boyutlu, kabuk yapıcı ve kubbe biçimli mercanlar' (Diploria., Porites astreoides) ile çalı gibi büyüme gösteren kahverengi algler (Stypodium, Sargassum) görülür.. Resif, seyrek bir şekilde organizmalarca sarılmış masif kireçtaşı görünümündedir., Kupa resifleri bütünüyle kabuklu mercamm.si. algler' (Cruslose coralline algae) ve içerisinde çok sayıda vermetid gastropoddan (**Dendropoma irregularts**) bulunan. Müleporalardan oluşmaktadır.

Derin Sn Karbonat Yığılımları: Deniz tabanının doğrudan gözlenmesi, deniz tabanı çökellerinin irdelenmesi ve sismik, araştırmalar sonucu, elde edilen veriler, Florida Körfezinin boğazlar' kesiminde (Florida Straits), uzunlukları 100 m. ye kalınlıkları ise 50 m., ye varan yumurta biçimli

MİLYON ZAMAN



Şekil 11. Resiflerin ve resif lümsekleTinin jeolojik geçmiş boyunca evrimi (James, 1983.)

(elongate) tümseklerin varlığını ortaya koymaktadır. Bu tümsekler deniz yüzeyinden 500-600 m, derinlikte yer almaktadır (Neuman, Kofoed ve Keller, 1971). Tümsekler yüzeyleri sertleşmiş, konsantrik kabukları ile karakterize edilen ve çamurdan kumluya kadar uzanan çekellerden oluşmuştur. Çökeller deniz altında lithifikasyona uğramışlar, bu özellikleri nedeni ile de bazı araştırmacılar tarafından kayaç resifleri (lithoherms) olarak adlandırılmışlardır., Bu tümsekler» pelajik foramlar ve pteropodalar içeren iskelet kırıntılı, çamurlu kumlardan oluşur ve rıplı ince bir çökel yaygısı ile kaplı sert zeminler (hardground) den oluşan düz deniz tabanı üzerinde yer alır. Saplı krinoidler burada en yaygın olarak bulunan biyotadır. Bu krinoidler» hızları 2-7 cm/sn, olan dip akıntularına göre yönelim kazanmışlardır.

Tümseklerin dikçe eğimli yanları, düzgün kenarları ve düzensiz üst yüzeyleri vardır.. Tümseğin en yüksek bölümünü oluşturan, doruk kısmında sapsız krinoidler, dallı ahermatip mercanlar., süngerler ve alcyonarkîar ile karakterize edilen derin su ortamı, organizmalar topluluğu, yer almaktadır.

Tümseklerin yüzey bölümlerine yer alan çimento lanma nedeni ile iyi tutturulmuş çökeller iç bölümlere doğru, giderek daha az tutturulmuş bir karakter kazanmaktadır., Çökellerin çimento malzemesi Mg-kalsit mikritten oluşmaktadır. Tümsekleri oluşturan kay aklar çamur destekli ve/veya tane destekli yapıya sahip olup mercanî biyomikritler ile pelajik foramalı, pteropodal biyomikritler ve biyopel mikritlerden oluşan, kireç taşlarıdır» Ayrıca çökellerde mikropelletler yaygındır.. Kireç taşlarında ise manganez lekeleri, jeopetal dolguları ve özellikle süngerlerin neden olduğu yapılar gözlenmektedir.

Ayrıca koloni halinde yaşayan ahermatip mercan toplulukları .. da derin sularda karbonat, yığılımları oluşturmuşlardır. Bunun en güzel örnekleri Kuzey Atlantik Okyanusunun 70-300 m. derinliğindeki sularda görülmektedir. örneğin Norveç kıyıları açıklarında. (Teichert., 1958), İrlanda, Fransa ve İspanya'nın kıta yamaçları boyunca Meksika Körfezinin kuzeyindeki küçük Bahama Bankı'nın açıklarında ahermatip mercan yığılımlarına rastlanılmaktadır.

Jeolojik Geçmişte Resifler ve Evrimi

Resif oluşumları, ve evrimleri her jeolojik dönemde kendine özgü bir fauna ile belirlenmiştir., Şekil - 11 resiflerin, resif tümseklerinin ve biyohermlerin jeolojik zaman boyunca dağılımlarını ve bunlara ilişkin faunayı göstermektedir. Bu şekilde de görüleceği gibi., Orta-Üst Ordovisiyen bryozoa, stromatoporoidler ve tabuleli mercanlar ile karakterize edilmektedir. Siluriyen ve Devoniyen'de stromatoporoidler ile tabuleli mercanlar yer almaktadır. Geç Triyas ve Jura'da mercanlar¹ ve stromatoporoidler, Orta. Kretase'de ise rudistler bulunmaktadır. Orta. ve Geç Tersiyer dönemleri ise seleractinian mercanların geliştiği zaman aralığıdır. Ancak jeolojik geçmiş boyunca resiflerin herhangi bir şekilde gelişmediği dönemlerin varlığı da bilinmektedir. Bu dönemler., genellikle kısa süreli olmaları yanısıra, yoğun ve hızlı iklimsel/tektonik değişimlerin, gerçekleştiğini veya Orta-Üst Kambriyen'de olduğu gibi resif oluşturuca organizmanın henüz ortaya çıkmadığı zaman aralıklarıdır. Ayrıca jeolojik geçmişin büyük bir bölümünde, resife ait karakteristik özellikleri göstermeyen., ancak iskeletli organizmalar bakımından, oldukça zengin bir içeriğe sahip ve deniz tabanında topo.grafik bir yapı oluşturan

karbonat yığılımları da yer almaktadır. Bu yığılımlar genel olarak resif tümsekleri olarak yorumlanmıştır.

Pr e kambriyen ve Erken Paleozoyik: Jeolojik geçmişte ilk karbonat yığılımları» Prekambriyen ve Paleozoyik başlarında stromatoliderden oluşan yığılımlar halinde görülmektedir. Bu yığılımlar bitki yiyici çok hücreli (herbivorous metazoa) ortaya çıkmalarından önce gerçekleşmiştir. Stromatolit yığılımlarının morfolojileri daha sonraki dönemlerde gelişen iskeletsel resiflerin morfolojilerine oldukça benzer (Alır, 1971; James ve Kobluk, 1978).

Stromatolitler, ender olmakla, beraber Arkeen'de de (günümüzden 2700 m.yıl) gelişmişlerdir. Örneğin Aphebian (2600-1700 m.yıl) de yer alan bu stromatolitler, genel olarak platform-havza geçişinde de yer almışlardır. Kuzey Batı Kanada'daki Great Slave Gölü'nün Pethei grubunda saptanan stromatolitler (Hoffman, 1974), platform, kenarında tümsek ve kanalları ile karakterize edilen dar bir kuşak boyunca, yer almaktadır ve kalınlıkları 3 m. yi aşmayan ince, ozon yığılımları olarak gelişmişlerdir. Stromatolitler arasındaki kanal dolguları çapraz, katmanlı ve maça rıplı kaba kumtaşları ile, stromatolit parçaları ve oolitik tanetaşı kırıntılarında meydana gelen çakıltaşlarından oluşmaktadır. Bu kuşak, platform fasiyesi ile yamaç-havza fasiyesi arasında yer alır. Platform fasiyesi, laminar-sütunsal stromatolitler ve ooidli, oolitik, onkolitik kireçtaşları ile karakterize edilir. Yamaç-havza fasiyesi. ise-, katmanlı göçme breşleri ve kötü laminalanmalı küçük kalkerli sütunsal stromatolitleri de içeren kireç çamurlaş ve ritmik şeyi ağdalanmasından oluşur.

Yine Kanada'nın kuzeybatı yöresinde yer alan Kilohigok Havzasındaki Alt Proterozoyik yaşlı Goulbum Grubu çökel istifindeki stromatolit yığılımlarının da shelf kenarında geliştiği saptanmıştır (Cecil ve Campbell, 1978). Bu istifte, yüksek enerjili gelgit altı ortamında çökelmiş bulunan klasik karbonatlar, genel olarak 30-40 cm., lik rölyeflere sahip., ince uzun yarı küresel biçimli stromatolit tümseklerinden oluşan bir istif ile örtülmektedir. Bu tümsekler birleşerek yanal yayılımı 100 m. yi bulan kalın yaygılar oluşturmaktadır. Bu yaygılar birbirlerinden intraklast içeriği bakımından zengin karbonatlar, kalkerli siltaşları ve kumtaşları ile ayrılmaktadır'. Bu yığılımın en üst bölümünde, birbirleri ile yanal olarak bağlantılı gelişen., yarıküresel ve dallanan stromatolitlerin oluşturduğu geniş yaygılar yer almaktadır. Bu yaygılar ve stromatolit sütunları, kırıntılı karbonat dolgulu, dar kanallardan tarafından, kesilmiştir..

Günümüzde benzer stromatolit yığılımlarına stromatolit biyohermleri olarak, ancak Batı Avustralya'da kı kı Şark körfezi'nin aşırı tuzlu (hypersaline) ortamlarında rastlanılmaktadır. Burada stromatolitler gelgit arası kuşakta, yükseklikleri bir metreye değin uzanan sütunsal-kupa biçimli formlar olarak burunları kuşatır (Hoffman, 1976). Göreli olarak yüksek enerji koşullarına açık ortamlarda sütunların boyutları ve biçimleri dalga etkinliğinin gücü ile orantılıdır. Örneğin bu stromatolitler düşük enerjili ortamlarda ince uzun formlar ile karakterize edilir. Gelgit gölcüklerinde ise dallı sütunsal yapılar yaygındır., Bu büyüme şekilleri aktif çökel hareketinin, etkilerine göre gelişim göstermektedir. Örneğin alg yaygıları sadece stabilize olmuş zeminler üzerinde büyümekte ve sütunsal gelişimin çekirdeğini oluşunu aktadır. Dolayısıyla bu gelişme çevresindeki hareketli kumlar üzerinde yayılamaz ve yerel.

olarak çok sınırlı bir alanda gerçekleşir. Üst üste gelişen alg yaygısı ve çökei katmanı ardalanmasından oluşan istif, erken kayaçlaşma nedeni ile gelgit ve dalga etkilerine dayanıklı bir kireçtaşı yapısı özelliğini kazanır. Çevredeki hareket halindeki kumlar sürekli olarak s trom atol illerin tabanını aşındırır. Stromatolit kubbeleri, veya sütunları yaygın olarak gelgit altı (subtidal) veya gelgit arası (lower intertidal) ortamlarda gelişir. Çökel hareketinin etkin olduğu kuşağın yukarısında yer alan. üst gelgit, arası ortamda ise, stromatoliflerin yerini, alg yaygılarından oluşan çökel istifleri almaktadır. Bu stromatolitler gelgit altı kuşağında derinliği 3-5 m. yi geçmeyen deniz sularında bulunabilirler ve kıyı ötesi yönünden yamalar halinde yüzlerce metre yayılabilirler (James, 1983).

Erken Paleozoyik'te ilk metazoalardan oluşan resifler, resif tümsekleri biçiminde geniş kratonik denizlerde ve açık kıta kenarlarında gelişmiştir. Kıtasal duraylılığın sözkonusu olduğu bu dönemde, geniş ve görel olarak, düz kratonik alanların giderek denizler ile kaplanması nedeni ile sedim.enta.syon da gelişmeye başlamıştır. Bu sığ, Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı epirik denizler ooid/iskelet kireci kumlarından oluşan sığıklar ile karakterize edilen dar kıta kenarı fasiyesleri ile sarılmışlardır. İlk olarak ortaya çıkan yığışmalar, bu sığıkların dulda kısımlarında gelişmiştir. Örneğin, resif tümseklerinin ilk örneklerine Erken Kambriyen "in başlarında Sibiry Platformu'nda rastlanılmaktadır. Bu gelişim tribolitlerin ilk ortaya çıkışlarından daha önceki bir zaman aralığında gerçekleşmiştir. Yarıçapları metre ölçeğinde olan bu küçük yapılar, başlıca kireç çamuru ve kalsitli alglerden (Epiphyton, Ranelcis ve Girvanella) oluşmaktadır. Görel olarak iki metazoalar ve archaeocyathalar, bu yapıların etrafında ve içerisinde gelişigüzel dağılmış olarak, bulunan yardımcı elemanlardır (James ve Kobluk, 1978; James ve D abrenne, 1986). Bu resif tümseklerinin çevresinde kısa zamanda su dibinde yaşayan, yerleşik (sessile) ve gezici (vagrant) kalkerli organizmalar yerleşmiştir. Bunun doğal sonucu olarak. Erken Kambriyen sonunda, etkin iskeletsel, büyüme resif içi çökelim, biyocrozyon ve erken çimento 1 aşma gibi güncel resiflerin, tüm özelliklerini gösteren, küçük boyutlu, fakat karmaşık yapı, resif tümseği ekosistemleri gelişmiştir.

Erken Kambriyen sonlarında, üst üste gelişmiş çok sayıdaki küçük tümseklerin oluşturduğu, biyohermler ve biyostromlar da gelişmiştir. Bu yığışmalar çoğunlukla, pelmatozoa (derisidikenliler) molozları ile brakiyopoda ve hyolithid (yumuşukçalar) iskeletlerinden oluşan karbonat kumları ile çevrilmişlerdir. Archaeocyathalar bu tümseklerin yapısında en göze çarpan iskeletli organizmalardır. Bunların iskeletlerinin arasındaki boşluklar¹ kireç çamurundan oluşan, bir matriks ile doldurulmuştur. Bu matriks içerisinde trilobit, hyolithid ve brakiyopoda iskeletleri ile spiküller de yer alır. Renal ci s ve Epiphyton, archaeocyathalar ile büyüme boşluklarının duvarların (growt cavities) kabuk gibi sararak kaplarlar. Çoğu kez, teli, (fibrous) sins edim anter çimento ile kısmen doldurulmuş bu boşluklarda, resif ortamına özgü olmayan fauna elemanları da bulunabilir. iskeletsel yapıda ve bu yapının oturduğu sert zemin üzerinde, olasılıkla kurtçukların, neden olduğu yoğun biyoerozyon izleri görülür.

Orta Kambriyen-Alt Ordovisiyen: Erken Kambriyen sonunda resif tümseklerinin temel iskeletsel yapısını oluşturan, archaeocyathalar ortadan kalkar. Bu olay Orta ve Geç

Kambriyen ile Alt Ordovisiyen "deki resif gelişmeler üzerine önemli bir rol oynamıştır, Orta ve Geç Kambriyen istiflerindeki karbonatlar genellikle invertehrata iskeletleri içeren alg yığışmaları biçimindedir. farveifebratalar çeşitlilik bakımından Erken Kambriyendeki kadar zengin değildiler (Toomey, 1970; Ahr, 1971; Toomey ve Nitecki, 1979).

Bu dönemde geniş sığ denizler, çoğunlukla stromatolitik biyohermler tarafından kaplanmıştır. Bunlardan bazıları, çok iyi gelişmiş laminalı bir yapı sunarken, diğerleri organizmaların oyucu etkileri nedeniyle iyi fenestral bir yapı kazanmıştır. Laminalanma özelliğinden yoksun, bu stromatolit benzeri yığışmalar "trombolitler" olarak adlandırılmıştır (James, 1983).

Stromatolitler ve "thrombolit"ler özellikle Girvanella, Renalcis ve Epiphyton olmak üzere kalkerli algler ile mavi-yeşil alglerin birlikte içice büyümelerinin (infernrowth) bir sonucudur. Kıta kenarlarında, yakın alanlarda gelişen algli yığışmaların başlıca kalkerli algler ile teli sinsedimanter çimentodan oluştuğu, şelfte gelişenlerin ise egemen olarak mavi-yeşil alglerden meydana geldiği düşünülmektedir.

Geç Kambriyen ve Erken Ordovisiyeri'de yerleşik iskeletli invertebraların daha sık olarak, ortaya çıkması nedeni ile bu alglerin yığışmaları giderek daha çeşitli iskeletli canlı yaşamı ile karakterize edilmeye başlamışlardır. Bunlar arasında ilginç olanları silisli (litkastid) süngerler, stromatoporoid benzeri bir metazoa olan Pulchirillamina ile ilkel bir mercan, olan lichenaria (Chatetidae)dır. Böylece Alt Ordovisiyen'de kıta kenarı karbonatlarındaki biyohermler yeniden büyük ölçüde iskeletsel bir özellik kazanmaya başlamışlardır.

Orta Paleozoyik: Orta Ordovisiyen ile Geç Devoniyen arasını kapsayan bu zaman aralığı resif al karbonat yığışmalarının gelişimi bakımından, oldukça ilginç bir dönemdir. Bu yığışmalar kapsamında, platform içlerinde gelişen küçük y ama resiflerinden, kenarları resifler ile kuşatılmış platformlara, platform kenarı sed resifi komplekslerinden, havza ortası resif kulelerine (basin-center pinnacles) de uzanan resif tipleri yelpazesinin tüm örnekleri yer almaktadır (Shaver, 1971; Burchette, 1981; Klappa ve James 1980).

Orta Ordovisiyen'in başlangıcı, karbonat ortamlarında gerçekleşen köklü bir değişimle çakışmaktadır. Bu dönemde kıta kenarların, pek çoğu kıta çarpışmaları ve dağ oluşumları (orogenesis) nedeni ile ortadan kalkarken, kıtalarda kıta içi bükülmeler (intra-cratonic downwarps) gelişmeye başlamıştır. Biyohermler ve biyostromlar bazı resif kıta kenarlarında varlıklarını sürdürürken, bunların büyük bir bölümü yaygın olarak yeni oluşan kıta içi havzalarda gelişmeye başlamışlardır. Bu tip yığışmaların en güzel örneklerine K, Amerika, Batı Avrupa, Kuzey Afrika ve Avustralya'da rastlanılmaktadır (Hecke, 1974; James, 1983).

Paleozoyik resifleri bu dönemde, Özellikle Siluriyen-DevoniyGü zaman aralığında, içerdikleri yapıları ve fauna topluluğunun çeşitliliği bakımından gelişmelerinin doruk noktasına ulaşmışlardır. Bunun başlıca nedeni çok farklı biçimlerde büyüyen, stromatoporoid ve mercanlar gibi yerleşik iri organizmaların Orta Ordovisiyen'de ortaya çıkmasına bağlanmaktadır (Hecke, 1974; James, 1983). Bu yığışmalar metazoalar yanısıra süngerler» bryozoalar, kalkerli kırmızı ve yeşil algler, brakiyopodalar ve pelmetazoalar gibi çok çeşitli

bir¹ fauna topluluğu ile karakterize edilmektedirler, bu fauna, topluluğu Devoniyen sonuna kadar sayı ve çeşit bakımından artmaya devam etmiştir, ancak Devoniyen sonunda 'bazı önemli grupların ortadan kalkması ile resif ekbistemi tamamen bozulmuştur.

Değişik ve çeşitli organizma grupları nedeni ile Orta Paleozoyik yığılımları,, tekli, resif tümsekleri şeklinde veya daha kompleks resif gelişimine olanak sağlayan, lemei yapılar olarak, bulunur. Bunlar düşey ve yanal, olarak çok iyi gelişmiş ekolojik, kuşaklar içermektedir. Ancak ABD'nin batısındaki Orta Ordovisiyen birimleri ile ABD doğusundaki, İskandinavya ve Kanada'daki Siluriyen birimlerinde Batı Avrupa'nın Devoniyen, çökellerindeki karbonat yığılımları,, tekdüzelik sunar. Karbonat çamura, tümsekleri olarak gelişmişlerdir., Erken çimentolaşmanın kanıtlarını içeren, bol Stromactocytis'li bu karbonat, tümsekleri,, az, da olsa yapılarında iskeletli organizmalarda içermektedir. Ordovisiyen ve Siluriyen tümseklerindeki iskeletli organizmalar çoğunlukla dallı yapısı olan. (ramose) kabuk gibi. sancı bryozoalardan oluşur (Riding,, 1981)

Ancak Devoniyen'de bryozoaların yerini mercanlar almıştır» Daha karmaşık bir yapı sunan yığılımlar ise stromatoporoid ve mercanlardan olur., Stromatoporoidler sayıca olduğu kadar irilik bakımından da farklı olup, çeşitli, büyüme şekilleri gösterirler. Bunlar özellikle resifin, üst bölümlerinde tabuleli mercanlar ile birlikte yer- almaktadır;. Bu mercanlar genellikle çalkantılı sularda gelişmişlerdir., Bunlar çeşitli büyüme şekilleri göstermekle, beraber boyutları bakımından. oldukça küçüktürler. Bunlardan tekli olarak, bulunan rugosa mercanlar gevşek zeminli ortamlara uyum sağlayarak gelişmişlerdir. Koloniler- halinde bulunan mercanlar ise çok çeşitli ve görkemli morfolojilere sahiptirler.. Örneğin, Devoniyence özgü bir form. olan. Disphyllum gibi dendroid yapılı mercanların boyları 2 m. ye yakın büyüklüklere ulaşmıştır (Klovan, 1974.,)

İskeletli invertebralar yamsıra, Erken Kambriyen resif tümseklerinde görülen algler Orta Paleozoyik'in çamur tümseklerinde de bulunmaktadırlar., özellikle kabuk gibi sancı küçük bir alg olan Renalcis şelf "kenarı resiflerinde, tanımlayıcı bir- bileşen olarak yer alır. .Kalkerli alglerden olan Solenopora ve parachaetetes ise bu resiflerde yaygın olarak yumrular halinde bulunur. Resif ve resif tümseklerinin kanar çekelleri egemen olarak pelmatozoa (crinoid, blastoid, cystoid) molozları ve brakiyopodlardan oluşmuştur., Krinoidli resif kanadı depoları Siluriyen yığılımlarında daha bol olarak bulunmaktadır (Heckel, 1974; James,, 1983),.

Orta Paleozoyik. karbonat yığılımları paleotektonik ve paleocoğrafik kon.um.lan bakımından da. ilginç özellikler sunmaktadır., •• örneğin. Kuzey Avrupa'daki Siluriyen. yaşlı biyoherm.ler ve biyostromlara, Kaledonya kıvrım kuşağma komşu alanlarda uzanan kratonik sedimanter istiflerde rastlanılmaktadır (Riding, 1981; Zeigler ve diğ., 1977),. Bu resifler, su deviniminin düşük ile orta düzeyde bulunduğu, ancak killi gereç girdisinin yüksek oranlarda gerçekleştiği sığ karbonat ortamlarında gelişmişlerdir-. Genel olarak kalkerli. şeyi, killi kireçtaşları ve biyoklastik tanetaşları. ile karakterize edilen Llandovery ve Wenlock (Alt ve Orta Siluriyen) serilerinin çeşitli seviyelerinde görülmekle beraber,, yoğun, silisli kırıntılı çökel girdisi nedeni ile gelişimleri oldukça, sınırlı bir düzeyde kalmıştır, Ortamsal koşullar özellikle

resiflerin birleşimleri, ve geometrilerini, etkilemiştir. Resifler genellikle çamurlu taban çekelleri üzerinde gelişmeye, uyum. sağlamaya beraber,, yaşam ve gelişimleri için. çoğunlukla tabanlarında krinoid mercceklerinin veya yaygılarının bulunduğu, ortamları seçmişlerdir.

Benzer genellemeler Avrupa Devoniyen resifleri için de geçerlidir (Burchette, 1981). Bu resifler Siluro-Devoniyen yaşlı Kaledoniyen hareketlerinden fazlaca etkilenmeyen Mersiyen orojenezinin iç kuşağında, yer alan bölgelerde gelişmiştir (Güneydoğu Alpler, Bohemya, Armorikan masifi,, Kantabriyan ve Pirene Dağları, Güneybatı İngiltere ve Hertz Dağları). Bu kuşak, Alt Paleozoyik'ten Orta Devoniyen'e kadar- kesiksiz olarak denizel çökelinin gerçekleştiği bir kuşaktır.,

Kaledoniyen orojenezinin sınırlı etkisi ile hafif bir deformasyona ve yükselmeye uğramış bulunan Hersiyen "dış* kuşağında ise, resif gelişimleri orta Devoniyen'e kadar gecikmiştir., Bu "dış" kuşakta Alt ve Erken Orta. Devoniyen yaşlı çökelleri fluvial veya kırıntılı sığ denizel çökel fasiyesleri ile karakterize edilmektedir. Avrupa Devoniyen resifleri morfolojik olarak. 1. banklar, 2., biyostromal kompleksler, 3. sed resifleri kompleksleri, 4. tekli olarak bulunan resif kompleksleri (resif tümsekleri ve atoller), 5.. çamur tümsekleri gibi durgun su, karbonat yığılımlarından oluşmaktadır. Bu, resifler sedimanter ve organik fasiyes birliklerinin tüm. karakteristik, özelliklerine sahiptir ve yanal olarak şelf ve 'havza şeylerine -ve pelajik kireçtaşlarına geçiş yaparlar. Bunlar içerisinde türbiditik veya allodapik kireçtaşları halinde bulunan resifal moloz arakatılan vardır.

Avrupa Devoniyen resiflerinin konumu ve gelişimini etkileyen başlıca paleotektonik ve paleocoğrafik koşullar şunlardır (Burchette, 1981):

1. Yerel kabuk bukülmeleri (crystal flexures)
2. Havza kenarı kırılma, çizgisi boyunca, (basin-margin hinge lines) oynamalar.
3. Çökeltme ile eşzamanlı gerçekleşen f aylanma (syndemanter faulting),.
4. Çökeltme ile eşzamanlı gerçekleşen volkanizma faaliyetleri..
5. Deniz tabanındaki küçük boyutlu topoğrafik yükseltilerin dağılım, düzeni (gömülü resifler, ka.lkaren.it bankları gibi).

6. Tektonik denetim, dışında, kalan deniz, düzeyi oynamaları özellikle deniz düzeyi oynamaları resif büyümelerini denetlemiştir., Bu denetleme fransgresif ve regresif olarak havza kenarı resif komplekslerinde görülmektedir. Tekli olarak bulunan resif komplekslerinde ise, deniz düzeyi oynamaları ekolojik ve sedimanter fasiyes kuşaklarının düşey yönde gelişmelerini denetlemiştir., Küçük ölçekli deniz oynamaları ise Orta ve Güney Alplerdeki Orta ve Üst. Devoniyen yaşlı biyostromal ve sed resifi komplekslerinin resif gerisi fasiyeslerinde (şelf lagünü fasiyesi) birkaç metrelik çevrimsel (cyclic) istiflerin gelişmesine neden olmuştur.,

Üst Devoniyenin başlarında (Frasnian/Famennian) gerçekleşen yaygın bir' deniz, düzeyi, yükselmesi nedeni ile. Avrupa Devoniyen resiflerinin gelişimleri son bulmuş ve bölgede pelajik ortam koşulları yer almıştır.

Geç Paleozoyik-Erken Mesozoyik: Geç Devoniyen sonlarına doğru, yaygın. Siluro-Devoniyen yığılımlarının gelişmesine olanak sağlayan kompleks resif eko-sisteminin

Frasniyen-Fameniyen trasgresyonundan etkilenmesinin sonucu olarak denizel invertebraların pekçoğu ortadan kalkarken, tabuler mercanlar ve brakiyopodlar bütünü ile ortadan silinmiştir. Stromatoporoidler ise sadece birkaç cins indirgenmişlerdir. Bu arada rugosa mercanlar belirgin ölçüde değişim göstermişlerdir. Brakiyopodlar Geç Paleozoyik'te tekrar ortaya çıkmakla beraber,, Orta Paleozoyik dönemindeki zengin, çeşitliliklerine hiçbir zaman ulaşamamışlardır (Heckel, 1974).

Erken Karbonifer (Missipiye) zamanında, mercanların yerini, çok az miktarda, bulunan diğer resif yapıcı gruplar almıştır.. Stromatoporoidler in yerini ise pelmatozoalar ile bryozoalar almıştır. Karbonifer döneminde (Missipiye ve Pensilvaniye) çeşitli, karbonifer yığışmalarını oluşturan yeni organizmalar ortaya çıkmıştır., Genellikle küçük boyutlu olan bu organizmalar evrimlerini Geç Triyas'a kadar sürdürmüşlerdir. Bu yeni organizmalar içerisinde en önemlileri, phylloid kalkerli algler olan Archaeolithophyllum, Eugoniphyllum ve Trunovia İle Tubiphyteslerdir.. bunlardan,, bir çeşit, kalkerli algler olan Tubiphytesler Geç Jura, dönemine kadar resiflerde çok küçük laminal kabuk, bağlayıcı organizmalar olarak görev yapmışlardır. Bu formlar Permiyen, Triyas ve bazı Jura yığışmalarının, da temel bileşenini oluşturmuşlardır, Ortaya çıkan diğer önemli formlar ise Ophtalmidid-Calsitornellid, tubular foraminiferler ve küçük, dendroid stromatoporoidler (Ör. Koni a) ile kabuk gibi sancı mercanımsı alg olan. Archaeolithoporelladır (Rutten, 1956; Heckel ve Cocke, 1969; Davies, 1970; Klován, 1974; Toomey ve Windland, 1973; Stanley,, 1979; Flügel, 1981; Palmer ve Fursich, 1981)..

Kalkerli süngerler Permiyen resif yamacının önemli bir parçası olmuşlardır, S ün g erim si hydro zo al ar ve stromatoporoidler Triyas'ta önem kazanmışlardır. Günümüz denizlerinde iri ve masif, resif çatısı, yapıcı organizmalar olan seleraetianian mercanlar, ilk olarak ortaya çıkmışlardır, Bu mercanlar» kalkerli süngerler ve stromatoporoidler ile birlikte» resif tümsekleri olarak, gelişen yığışmaların genel yapısını tamamen değiştirerek, gerçek resiflerin oluşmasına, olanak sağlamışlardır.

Geç Paleozoyik yığışmalarının pekçoğu kraton içi havzaların (intra-cratonic basin) kenarlarında yer almaktadır. Permiyen de Pangea kıtasının parçalanması ile Tethys okyanusu giderek gelişmiş ve Mesozoik resif gelişimleri bu okyanusun kenarları boyunca veya bu okyanusa komşu havzaların içinde yer almışlardır..

Alt Karbonifer: Devoniyen'de resif ekosistemi bozulmakla beraber Alt Karbonifer'de (Missipiye) tekrar deniz tabanından itibaren 150 m. ye varan kalınlığa ulaşan resif büyümeleri görülmektedir. Bunlar 50 derecelik eğimlerle dalan, yamaç depolan içermektedir. Genellikle şelf kenarlarına yakın yerlerde ve derin su koşullarında gelişmişlerdir. Bu kadar büyük yığışmalar oluşturmalarına rağmen yapılarında iri iskeletli biyota (canlı topluluğu) varlığı çok nadir görülür. Bunların büyük bir bölümü yüzde 50-80'i içlerinde dağınık olarak, tipik krinoid ve bryozoa parçaları içeren pelloid. kireç çamurtaşından oluşur. Bu yapıların tipik örnekleri Belçika'daki istiflerde görülmüştür.

Çamur tümseklerinin. Avrupa örneklerinde kanat yapıları/katmanları görülmez. Kuzey Amerika örneklerinde ise kaba enkrinit ile ender' lithoklastlardan oluşan kalın kanat, katmanları gelişmiştir. Bazı örneklerde bu katmanlar tüm

yapının, yandan fazlasını oluşturmaktadır..

Alt, Karbonifer'in sonunda tekli (soliter) mercanlar, biyohennlerin yapısında yerel olarak önemli yer tutmaya başlamışlardır (James, 1983).

Üst Karbonifer: Üst Karbonifer'in ortalarında yeni yeni ortaya çıkmaya başlayan kalkerli benthoslar, çamur tümseklerinde görülmeye başlamışlardır. Bu zaman aralığının yapılarında temel bileşim olarak phylloid algler görülür (Heckel ve Cocke, 1959).. ' Bu yığışmalar Alt Karbonifer döneminin, yapılarına göre daha. küçüktür. Genel olarak 30 m. yüksekliğe ulaşır ve çekirdeği sararı kanat katmanlarının eğimleri de 25 derece civarındadır. Phylloid algler deniz tabanından olasılıkla dik olarak büyümüşlerdir. Bazı örneklerde çamur tümseklerinin üzerinde kabuk. gibi. sancı bryozoalar ve foraminiferlerin geliştiği görülmüştür. Bu döneme ilişkim yığışmaların çoğu, küçük resif tümsekleridir. Bunların, okyanusa bakan taraflarında kırmızı algler, fusulinidler, krinoidler yaygın olarak bulunur. Dulda taraflarında ise yeşil algler, rugosa mercanlar' ve brakiyopodlar yer almaktadır.

Bu dönemde karbonat yığışmaları egemen olarak, phylloid alg tümsekleri ile karakterize edilmektedir., Ancak kısa zamanda bu tümseklerin yapısında. Tubiphytes, Archaeolithoporelia ve süngerler gibi dallı veya kabuk gibi sarılma özelliği gösteren nadir yapıları organizmalar da yer almaya başlamıştır., Bu yeni organizmalar ile de zenginleşen Permiyen. biyohennlerinin en güzel örneklerinden birisi. Batı Teksas ve Yeni Meksika'da. yer alır. Guadalupe Dağları'nda yüzeylenmiş "Permiyen Resif Kompleksi" dir.. Delaware Havzasının yükselmiş batı kenarlarını oluşturan bu yörede, petrol üretimi bakımından dünyanın en önemli yapılarından birisini de içeren yaygın, bir karbonat, platformu kompleksi yer almaktadır (Wilson, 1975). Bu kompleksin kenar fasiyesi, şelf kenarı boyunca görkemli, bir çerçeve oluşturan masif birimi nedeni ile ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Bu kenar fasiyesi, ince taneli, moloz, küçük boyutlu kabuk gibi sancı organizmalar içeren çamurlu karbonatlar ile karakterize edilmektedir. Masif birim ise resif yapıcı organizmalardan yoksun olup, platform kenarında gelişen, sed adası karmaşığı ile süngerler ve Tabiphyteslerce zengin karbonatlardan oluşmaktadır., Bu neden ile masif birim. konumu bakımından şelf kenarında, yer almakla beraber sed •resifi olarak tanımlanmayıp, birleşik resif tümseklerinden oluşan bir yapı olarak yorumlanmıştır.

Kalkerli süngerlerin, Tunus, Sicilya ve Doğu Avrupa'daki Permiyen resif tümseklerinde de temel bileşenleri oluşturduğu görülmektedir. Doğu İngiltere'deki Üst Permiyen yaşlı Magnesia Kireçtaşında ise bryozoalar ve Archaeolithoporelia benzeri organizmalar resif komplekslerinin egemen bileşenlerini oluşturmaktadır., Bu resif kompleksi karbonat şelfinin denize bakan, tarafında kalınlığı 100 m. yi aşan çizgisel bir yığışım olarak gelişmiştir (Smith* 1981) Bu gelişim., merceksi geometriye sahip bir kokina. yatağı üzerinde gerçekleşmiştir. Alt, bölümlerinin, büyük bir kısmı tipik olarak masif görünümlü bryozoah biyol itlilerden oluşmaktadır. Bryozoalar yukarıya, doğru yerimde büyüme özelliği göstermektedir. Resif büyümesinin orta evrelerinde,, bryozoaların yerini,, agli çökeller ile organik, veya organik olmayan, kabuk gibi sancı lameller organizmaların giderek artan oranlarda almış olduğu görülmektedir. Resif büyümesinin son. evrelerinde ise stro.matolit ve diğer laminalı kayaçlardan

oluşan, ve kalınlığı 30 m, ye varan, bir biyostrom gelişimi görülmektedir. Bu gelişim, resif kompleksi gelişimi sırasında giderek sığlaşan. bir ortamın varlığını yansıtmaktadır (Smith,, 1981b).

Güney Alplefdeki merccek biçimli tümsekler de 300 m, yi aşan kalınlıklara ulaşmaktadır. Bu tümsekler Tii.biph.ytes,, Archaeolithoporella ve bryozoa ile sinsedimanter çimento içermektedir. Ancak, bunlarda -süngerler görülmez (Flüger, 1981),.

Triyas: Triyas yaşlı resifler çoğunlukla Tettys denizinin kuzey ve güney kenarları ile Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında gelişmişlerdir (Stanley, 1979). Alpler'de ise Karbonat platformlarının üzerinde ve kenarlarında yer alırlar ve Permien resiflerine benzerlikler gösterirler (Flügel 1981).

Yerkürenin hiçbir yerinde Erken Triyas resiflerine rastlanılmamıştır., Triyas'a ilişkin ilk. resifler Orta Trias'da görülür. Bunlar ender olarak mercanlar ve ekinodermiler içeren. küçük, derin deniz yığışmalarıdır. Orta Triyas "in sonlarında ise yaygın resif kompleksleri gelişmiştir. Kalkerli süngerler» Tubiphytes'ler, bazı stromatoporoidler ile koloni mercanların pekçoğu, resif komplekslerine gorilleri en önemli resif yapıcı organizmalardır. Triyas'taki resif yapıcı topluluğun, Permien biyotasından en Önemli farkı,, koloni mercanlarının, bol olarak bulunmasıdır. Genel olarak Triyas resifleri değişik, fauna grupları ile karakterize •edilmekle beraber» bazı resiflerde sadece Tubiphytesler egemendir. Bu yığın karbonat platformları Geç Triyas'da (Noriyen-Resiyen), resif kompleksleri ve kısmen sığlıklarda meydana gelen kenar' fasiyesleri (marginal faci.es) içerirler.. Bu. platformların pekçoğu Triyas sonunda bozularak karasal gereç ve küçük resifler içeren havzalara dönüşmüşlerdir. Ost Triyas resiflerinin temel bileşenleri mercanlar,, stromatoporoidler, kalkerli süngerler ve kalkerli alglerdir,, Özellikle mercanlar ve kalkerli süngerler resifin en önemli parçalarıdır. Bunlar su enerji seviyesine bağlı olarak resifin farklı kısımlarında, yer alırlar., Örneğin mercanlar yüksek enerjili, sığ ortamlarda, kalkerli süngerler ise resifin daha iyi korunmuş orta. bölümlerinde bulunur. Bu resiflerdeki koloni mercanların, günümüzdeki mercanlara benzer büyüme şekilleri vardır. Stromatoporoidler, resifin korunmuş .kesimlerinde daha yoğun olarak bulunurlar.. Resif sistemlerinde çökel üreten başlıcı organizmalar brakiyopodlar, İki kapaklılar, gastropodlar, cephalopodlar, serpulid kurtçukları, crustacealar, ostracodlar, krinoidler, ophioridler ve holoturialar'dır. Bu yığışmalarda ilk. kez olarak,, iki kapaklılar' ve alglerin neden olduğu yaygın biyerozyon görülür. Oyucu organizmaların varlığı daha önceki resiflerde bilinmekteyse de, biyerozyon resif gelişiminde bu döneme değin diyajenetik etken olarak herhangi bir rol oynamamıştır. Permien resiflerinde olduğu, gibi Üst Triyas resif sistemlerinin büyüme boşluklarının pek çoğu, sinsedimenter çimento olarak, yorumlanan telse dokuhi bir spar ile yaygın bir şekilde doldurulmuştur.

Geç Triyas resif sistemleri., Orta Paleozoyik resif sistemlerinde olduğu gibi, şelf tümsekleri, yama resifleri, platform kenarı ve. derin su. resif tümsekleri olmak, üzere resif tiplerinin tüm örneklerini içermektedir., Bunlar- dört evreli resif gelişimlerinin tüm karakteristik özelliklerini göstermektedir.

Jura: Resiflerin ilk ortaya, çıkışlarına Fas Liyas'ında rastlanmakla beraber bunlar gerçek anlamda Orta Jura zamanında egemen olmaya başlamışlar ve Geç Jura'da ise

maksimum, düzeye ulaşmışlardır (Heckel, 1974; James, 1983). Resifler Batı Avrupa sığ deniz ortamlarında yama. resifleri olarak gelişmişlerdir (Palmer ve Fursich, 1981). Kanada'dan Ortadoğu'ya kadar uzanan. Tethys denizinin kuzey kenarı boyunca ve Tethys içerisindeki yalıtılmış büyük platformlarda. ise kenar fasiyesleri olarak gelişme göstermişlerdir. Tethys denizinde yükseklik 100 m, ye varan, derin su resifleri de bulunmaktadır.. Bunlar silisli süngerler, algler, tabular foraminiferler içeren kireç çamurundan oluşur., Burada en göze çarpan fauna bryozoalar ile brakiyopodlardır. Geniş sığ platformlarında,, mercan ve stromatoporoidlerden oluşan yama resifleri yer almaktadır. Şelf kenarlarında ise bu resifler yama resifleri kuşakları oluşturmaktadırlar.. Bazı durumlarda bunlar,, süngerli resif tümseklerinin üzerlerini şapka, gibi örtmektedirler.,

Kırmızı kalkerli bir alg olan Solenopora ve yesil alglerden Dasycladacea gelişimlerinin en yüksek, noktasına Geç Jura, zamanında ulaşmışlardır., Ayrıca, Codiacean algler ve articulated Corallinacea ilk. olarak bu yığışmalarla, birlikte ortaya çıkmışlardır.

Kretase: Geç Jura resif yapıcı organizmalar topluluğu Kretase'nin başlarına, değin devam etmiştir. Erken ve Orta Kretase'de şelf kenarı karbonat yokuşu -yığışmaları, başlıca mercan-alg ve stromatoporoid topluluğundan oluşmuşlardır (Enos, 1974; Scott, 1979). Aynı zamanda molluskların bir grubu olan rudistler hızlı bir şekilde evrim geçirerek Orta-Üst Kretase yığışmalarının en önemli biyo tik bileşenleri, konumuna gelmişlerdir (Coates, 1977; James, 1983; Laviona, 1984). Bu iki kapaklılar genellikle iri kapaklı ile zemine tutunmuşlar ve çamurlu lagünlerde, platform kenarları ve yamaçlarına değin uzanan çeşitli ortamlara uyum. sağlamışlardır., Rudistler bu farklı ortamlarda,, archaeocyathalanru rugosa mercanların ve richtofenid brakiyopodların formlarına benzer şekiller kazanmışlardır., Orta Kretase döneminde (Aptien-Cenomaian) rudistler çeşitlenerek resif ve resif gerisi ortamları ile dalga çatlama kuşağında, (surf zone) yer almaya, başlamışlardır. Orta Kretase resifleri çoğu kez sınırlı su dolaşımına sahip geniş şelflerin kenarları ile iç şelf alanlarında gelişmişlerdir. Çok çeşitlilik sunan şelf kenarı resifleri, mercanların oluşturduğu bir- çekirdek ile bu çekirdeği saran alg ve rudistlerden oluşmaktadır., Rudist topluluğu, genellikle sığ ve yüksek enerjili resif düzlüğü kuşağında yer almıştır. Az çeşitlilik sunan iç şelf resifleri radisilerin sadece bir iki cinsi ile karakterize edilmişlerdir.,

Üst Kretase yığışmalarında rudistlerden özellikle radiolititler egemendir., Mercanlar ve kabuk gibi sancı organizmalar ise çok az bir yer tutmuşlardır. Şelflerde gelişen y iğ ı ş iml ar g enel o l arak. bi y o s tro mal özeli i ki er göstermektedirler., Şelf kenarlarına yakın, yerlerde ise yama resifleri gelişmiştir. Mercanlar, olasılıkla ortamın tuzluluk, sıcaklık ve oksijen içeriğindeki belirgin değişimler nedeni ile çatiyapıcı organizmalar olarak etkinliklerini yitirmişlerdir.,

Senozoyik: Kretase sonunda, gerçekleşen katstrofik olaylar, benlik kalkerli organizma gruplarını önemli, bir düzeyde etkilemekle beraber,, tamamen ortadan kalkmalarına neden olmamıştır. Bunlardan yalnızca çift kapaklı mercanlar ise yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Ancak. be. mercanların 90 cins ile karakterize edilen çeşitliliği önemli düzeyde etkilenerek 30 cinse inmiştir. Kalkerli süngerler ve stromatoporoidler de

yaşamlarına devam etmelerine rağmen resif yapıcı organizmalar olarak önemlerini yitirmişlerdir (James, 1983),

Senozoyik resifleri içerik olarak günümüz, resiflerinin benzer özelliklerine sahiptir. Bu dönemde seleractınlan mercanlar resiflerin yapısında egemen organizmalardır. Ancak Senozoyik resiflerinin gelişimleri üzerine olan bilgiler, iki ana neden do lay ısı ile» yeterli düzeyde bilinmemektedir: 1. Tektonik olarak duraylı bölgelerdeki resiflerin hala gömülü olarak bulunması, 2. Tektonizmanın aktif olduğu alanlardaki resiflere ait fasiyes ilişkilerinin» faylanmalardan veya yüzey lenmelerin sınırlı olmasından ötürü, ye terimce izlenmemiş olmasıdır (James, 1983).

Senozoyik resiflerin zaman ve mekandaki dağılımları, Te thy s su yolunun, ' levha hareketleri sonucu giderek kapanmasından kaynaklanan su dolaşımı değişimleri ile doğrudan bağlantılıdır. Senozoyik resiflerdeki mercanların pekçoğu Kretase'den geçiş gösteren formlardır. Bazıları ise Paleosen'de ortaya çıkmaya başlamışlardır. Ordovisiyen zamanından beri resiflerde önemli bir yer tutan Solenopora (mercanımsı alg) Paleosen sonunda, ortadan, kalkmıştır. Eosen. ile birlikte yeni hermafritik mercan, cinslerin giderek küçülen. Tethys denizinde yayıldığı görülmektedir (Barta-Calmus, 1977;; Newell» 1972). Bu yayılım olasılıkla "Kuzeybatı Hint Okyanusu nun Ortadoğu üzerinden. Akdeniz'e bağlayan sığ deniz yolu ile gerçekleşmiştir. Bu evrim Oligosen'e değin devam etmiştir.. Öligosei'de Senozoyik resifleri, resif topluluklarının bollukları ve zenginlikleri bakımından gelişmelerinin doruk noktasına ulaşmasıdır (Wells., 1956; Frost, 1972; Stanley, 1977). Bu dönemde resif tiplerinin her çeşidine rastlanılmaktadır., Bu resiflerin çoğunda düşey ve yatay kuşaklar çok iyi gelişmiştir.. Resif büyümelerinin başlangıç aşamaları fazla bir çeşitlilik göstermeyen., hafif ve gözenekli iskeletlere sahip hızla büyüyen mercan toplulukları ile karakt.eri.ze edilmektedir., Bunlar çamurlu zeminler üzerinde koloniler oluşturmuşlardır, örneğin dallı ve kabuk gibi sancı özellik gösteren Goniopora ile günümüz denizlerindeki Acropora palmata'ya benzer bir form olan Acclinacis., Resif büyümesinin çeşitlenme döneminde ise türlerde büyük bir zenginlik görülmektedir.. Özellikle Goniopora, Favia, montastraea, Diploria, Pavona, Colpophyllia ve Antiguastraea ağırlık olarak resif çatısını oluşturan formlardır., Ayrıca be •resiflerde hızla büyüyen dallı formlardan Acropora, Actinacis, Goniopora, Dictyaraea, Stylocoenia ile yumru formalar olan Alveopora ve Astreopora bol olarak bulunmaktadır. Mercanmsı algler, foraminiferler (kabuk, gibi sancı formlar ve bryozoalar gibi resifi yurt edinmiş diğer formlar, bugünkü resiflerde bulunan formlara benzer Özellikler göstermektedirler.

Resif dağılımlarındaki temel değişim Miyosen'de gerçekleşmiştir (Chevalier, 1977). Bu olay Akdeniz'in bugünküne benzer ayrı bir deniz konumuna gelmesi ile bağlantılıdır. Miyosen sonunda ise Akdeniz'de mercan resiflerinin kalmadığı görülmektedir. Messiniyen de Akdeniz'in aşın tuzlu evaporitik bir ortama dönüşmesi mercan resiflerinin ortadan kalkmasına neden olmuştur (Esteban, 1979).

Pliyosen döneminde iklim kuşaklarının .giderek, belirginleşmesi ve Panama kıstağının yükselimi sonucunda resif gelişimleri Indo-pasifik ve Karayibler olmak üzere iki bölgede ile sınırlanmıştır (Newell, 1972; Chappell ve Polach,

1976; James, 1983),.

RESİFLERİN EKONOMİK. JEOLJİSİ

Resif ve Petrol

Resiflerin petrol ve bazı baz metalleri içermesi bakımından önemli bir ekonomik potansiyele sahip buldukları gerçeği uzun zamandan beri bilinmektedir. Örneğin Lloyd 1929 yılında yayınladığı çalışmasında resiflerin petrol bakımından, önemine dikkat çekmiştir., Lloyd be çalışmasında Teksas Eyaleti'nin (ABD) kuzeyinde yer alan Hendrick sahasında 1926 yılında bulunan petrolün Perniyen yaşlı mercan resiflerinden, kaynaklandığını ileri sürmüştür. Öte yandan Ellison (1.926) Teksas Yakı petrolün, tuz damları çevresinde yer alan Oligosen, yaşlı mercan resiflerinde bulunduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmalar, özellikle Lloyd'un yayını petrol, jeologların dikkatini hazne kayalar olarak, mercan resiflerinin -önemi üzerinde odaklanmasına neden olmuştur.

Resiflerden petrol üretimi Batı Teksas ve Yeni Meksika Eyaletleri'nde 1920-1930 yılları arasında bulunan petrol sahaları ile sınırlı değildir., Meksika'daki The Golden. Lane sahası. Kanada ile Hollanda .Yeni Gine "indeki petrol sahalarındaki üretimde resiflerden kaynaklanmaktadır. 1927 yılında bulunan ve Ortadoğu'nun en zengin yataklarından birisi, olan Kerkük petroleri de Tersiyer resif kompleksinden elde edilmektedir (Henson, 1950). Güneybatı iran'daki, zengin petrol yatakları içeren Asnari kireçtaşının alt bölümü alg, forarainifer ve mercanlardan oluşan Oligo-Miyosen yaşlı resif kompleksleridir (Chevalier, 1977). Kanada'nın Alberta bölgesindeki Leduc sahasındaki petroller de resif al karbonatlardan elde edilmektedir. Üst Devoniyen (Frasnian) yaşlı Leduc karbonatları 4,5 milyar varil petrol yaklaşık 6 trilyon metreküp doğalgaz içermektedir., Bu karbonatlar biyo s tramai, resif al» biyohermal ve iskeletsel bank yığışmlarından oluşmuştur (Walls., 1983).

Bu bulgular, petrol şirketlerinin özellikle 1950li yıllarda .araştırma politikalarını yoğun olarak, güncel ve eski resiflerin çalışmasına yöneltmiştir. Bunun sonucu, olarak resifler, Özellikle başta Kanada Devon resifleri olmak üzere 1950ü yıllarda çok ayrıntılı olarak irdelenmiştir. Aynı yıllarda benzer •petrol sahaları ABD, Ortadoğu ve Güneydoğu Asya'da da bulunmuştur.

1960.1 yıllarda fosil resiflerin çok zengin petrol yatakları içerdiği savı giderek egemen olmaya başlamıştır. Örneğin Occidental şirketinin Libya'da. 1968 yılında bulduğu. İntizar Sahasındaki Di-103 no'lu kuyudan 78867 varillik temiz, petrol elde etmesi bu savı doğrular bir bulgu olmuştur (World Oil» Ocak Sayısı, 1968). Bu sahada petrol yaklaşık 245 m. derinlikte bulunan Paleosen yaşlı resifal kireçtaşından elde edilmektedir. Bu resifal kireç taşları, bugüne kadar bulunan petrol yakatları içerisinde en zengin olanıdır.

1979'lu yıllarda Sackatckewan (Kanada) yöresinde, ABD'nin kuzeyinde yer alan bölgelerde ve Meksika Körfezi'ndeki The New Golden Lane sahasında petrol potansiyeli bakımından olumlu, neticeler alınması, düşünülerek, eski resiflerin araştırılmasına ilişkin çalışmalara ağırlık verilmiştir.. Yer altındaki mercan resiflerinin bulunması yapısal kapanların saptanmasına göre çok daha zordur. Örneğin, yeni bulunan petrollerin çoğu amiktinal yapıda veya sismik yapı olarak düşünülen, ancak sondaj verilerine göre gömülü bir

resif/resif kompleksi olduğu anlaşılan yataklardan elde edilmektedir. Bu neden ile eski resiflerin saptanmasına ilişkin/yönelik çalışmalarda, biyofasiyes ve litofasiyes il işki lerinin açıkl anm as ına/ortay a konmasına, ö nem verilmiştir.

Petrol içeren resifler konusunda varolan bilgi birikimi iki önemli genel bulguyu ortaya koymaktadır:

1. Petrol içeren, resifler,, karakteristik olarak subsidans -ve çok az bir tiltleşmeye uğramış duraylı kıla şelflerinde gelişmişlerdir. Bunlar, oluşumlarından günümüze kadar önemli bir tektonik de formasyona uğramamışlardır. Kuzey Amerika'nın kuzeyindeki Siluriyen -resifleri, • Kanada'nın batısındaki Devoniyen resifleri» Meksika'daki Kretase resifleri ile Libya'nın. Paieosen. resifleri ilk konumlarını herhangi bir deformasyona uğramadan, korumuş örneklerdir. Ancak, ince taneli örtü kayaları resifin, morfolojisine uyumlu, olarak geliştiği için. resiflerde aldatıcı kıvrımlı bir yapı görünümü, gelişmektedir.

Eski mercan resifleri içerisinde kıvrımlanma ve faylanma ile tektonik deformasyona uğramış olanlar da. bulunmaktadır., Queendlan'in (Avustralya) kuzeydoğusunda yer' alan Siluriyen resifleri ile Belçika ve Kanada'nın batısında yer alan Devoniyen, resifleri yoğun deformasyona uğramış örneklerdir., Deformasyon, petrolün, resiften kaçmasına neden, olmaktadır., Ancak. Ortadoğu'nun en zengin yataklarından, birini oluşturan. Kerkük (Irak) petroleri,, kıvrılarak antiklinaller oluşturmuş resif kuşağından alınmaktadır. Bu resiflerden bazıları mercan resifleri özelliğinde olmakla beraber çoğu rudistli ve foraminiferli karbonat banklarıdır.

2. Bu resiflerin büyümeleri sedimander havza gelişimi sırasında denizin karaya, doğru, ilerlediği transgresif aşamasında gerçekleşmiştir. Bu. aşamadaki çökel girdisi, havzanın stbsid.an.si ile bozulan dengeyi karşılayacak düzeyde gerçekleşmediği için denizel ortamın derinliği zamana bağlı olarak artmaya başlamıştır.. Resiflerin düşey boyutları, sübsidansın yaklaşık olarak 200 m. ile 350 m. arasında gerçekleştiğini ortaya koymaktadır, Transgresyona bağlı olarak denizin karaya doğru ilerlemesi, kırıntılı geçit girdisinde bir artmaya ve dolayısıyla çökel fasiyeslerin zamanla karaya doğru göçüne neden olacaktır., Bu durumda organik, resifleri oluşturan organizmalar, sübsidans hızından daha hızlı bir şekilde bötyyerek petrol potansiyeli bakımından, önemli resif yapıları oluşturmaktadır. Ancak, regresif bir ortamda gelişmiş bulunan Kerkük resifleri bu genellemenin dışında kalmaktadır (Henson, 1950).

Ekonomik önemi olan resiflere-, jeolojik geçmişin farklı zamanlarında. ve mekanlarında rastlanılmaktadır., Bu resifler ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Çalışmalar genelde resif olarak tanımlanan bu petrollü karbonat yığışmalarından pekçoğunun gerçekte, çatı oluşturucu mercanlar içermediğini ortaya koymuştur.. Başka bir deyişle bu yığışmalar biyolojik, paleontolojik ve ekolojik anlamda gerçek resifler olmayıp organizma yığışmalarından oluşan resif kompleksleridir, bu tür Tesif kompleksleri, petrol araştırmalarında çok önemli bir yer tutmaktadır.

Resifleri, petrol potansiyeli bakımından değerlendirirken çevresindeki çökel birimler ile ele almak ve bu birimlerin gözeneklilik geçirgenlik katsayıları ile yayılmalarını da göz. önünde bulundurmak gerekir.

Resif yapısı eğer deniz tabanındaki belirli bir engebe üzerinde gelişmiş ise resif çevresindeki çekellerin sıkışması taneler arası gözenek suyunun kaçmasına neden olacaktır.. Geçirimsiz çökel katmanların gördü, olarak yaygın bulunması, petrolün düşey göçünü enpelleyen örtü. tabakaları işlevi de görecektir. Dolayısıyla petrol, birikimi, resif kompleksinin gözenekli ve geçirgen kuşaklarında, gerçekleşecektir. Bu neden, ile resifal ortamlardaki evaporit çökelleri ile şeyller örtü kayaçları oluşturmaları bakımından ayrı bir önem kazanmışlardır» örneğin Batı Teksas ve -Yeni Meksikadaki Permiyen havzasında evaporitler, Batı Kanada'daki Devon. resiflerinde ise evaporitler ile şey İler, petrolün resifler içerisinde örtü kayaçlar olarak, önemli bir rol oynamışlardır, .Ancak aynı yöredeki tüm resiflerin, farklı boyutlarda, gözenek ve geçirgenliğe sahip olmaları, nedeni ile aynı ölçüde petrol içermeleri olası değildir.. Ayrıca ekolojik olarak benzer resiflerin bulunduğu yörelerde- bile resiflerden bazıları petrol içerirken diğerleri doğal gaz ve su içerebilirler,

Resiflerde bulunan petrolü içeren organik gerecin, resifi oluşturan organik geçit ile herhangi bir- bağlantısı yoktur. Resif ortamı yüksek su enerjisi ile karakterize edilen oksitleyici bir ortamdır.. Bu durum organik gerecin, çökeller içerisinde korunarak petrole dönüşmesine olanak sağlayacak elverişli bir koşul yaratmamaktadır. Ancak resifler arasındaki su kütesinin resif büyümesine bağlı olarak, giderek derinleşmesi,, deniz tabanında, indirgeyici koşulların gelişmesine olanak sağlamaktadır. Bu aşamada çökeller içerisinde korunmuş olarak bulunan organik geçit,, görülmeye bağlı olarak, gerçekleşen uygun sıcaklık, ve basınç koşulları nedeni ile petrole dönüşecektir.

Mercan Resiflerindeki Metalik Madenler

Mercan resiflerinde petrol yan.isi.ra önemli ölçüde baz metaller de bulunmaktadır. Mercan resiflerinde,, cevher yataklarının yerleşimi., petrol yerleşiminden pek. farklı bir düzeyde değildir. Nikel, asfaltit, vanadyum, sülfür ve bunlarla ilişkili, bulunan petrolün yoğunluğu, arasında bir bağlantı olduğu ortaya konulmuştur (Hodgson ve Barker, 1959). Baz metaller de aynı petrolün göçünde olduğu gibi, çökellerin sıkışması sonucu gözenek suyunun, kaybolmasına bağlı olarak göç ederler;. Bu gözenek sularının kimyası, büyük ölçüde içinde oldukları çökellerin doğasına bağlıdır., Sıkışma sonucunda izledikleri göç yolları da, çökelleme sisteminde varolan, diğer gözeneklilik ve geçirgenlik yolları ile akışkanın sahip olduğu akma gradyanı tarafından denetlenir..

Yeni çökelmiş herhangi bir çamur veya kil çekeli yüzeyde % 80 oran.m.da' bir .gözenekliliğe sahiptir. Gömülmeye bağlı olarak artan çökel yükü. nedeni, ile sıkışma süreçleri başlar ve çökel birimin hacimsel yoğunluğu artarken» gözeneklilik oranı ve dolayısı ile gözenek suyunda önemli ölçüde bir azalma gerçekleşir (Chapman, 1972). Örnekleme gerekirse 1 m³.lük bir kil deposundaki gözeneklilik oranının % 40'dan % 20'ye inmesi, ancak 300 ile 2500 m. arasındaki derinliklerde .gerçekleşebilir,. Bu olay sonucunda yaklaşık 250x10⁶ metre küplük bir gözenek suyunun çökel sistemden göçü söz konusudur (Chapman,, 1977).

Bu kadar büyük miktarlarda yer değiştiren akışkanlar içerisindeki baz metaller, fiziko-kimyasal süreçlere bağlı olarak gelişen önemli ekonomik potansiyele sahip yataklara dönüşür., Mercan resifleri, geçeden akışkanlarının

fiziko-kirnyasal ortamını tamamen değiştiren koşullara sahip ortamlardır,

Maden içeren eski mercan resiflerine ilişkin en güzel örneklerden birisi Kanada'nın Kuzeybatısında yer alan Great Slave glnn güney kıyısındaki sed resifi kompleksidir.. Ekonomik öneme sahip kurşun, çinko yatağı bu sed resifinin kuzey kenarında yer almaktadır. Bu resif daha güneydeki petrol içeren resifler ile de ilişkilidir. Ancak maden yatağı, yüzeye yakın belun.makta, petrol, ise yaklaşık 2300-2400 m. derinde yer almaktadır. Bu sed. resifi, kuzey ve batıda yer alan şeyi egemen birimleri, güney ve doğuda yer alan evaporit okellerinden ayırtetmektedir. Ayrıca komşu havzalardaki o kellerin sıkışmasına bağlı olarak kaçan gözenek akışkanlarının g içinde gözeneklilik ve geçirgenlik bakımından elverişli bir ortamı oluşturmuştur.

Maden yatakları bu resif kompleksinin resif gerisi ve organik, resif fasiyeslerinde bulunmaktadır. Ancak yatakların uzanımı, katmanlanma veya fasiyes birimlerinin belirlediği geometri ile uyumlu değildir. Yataklar ayak tabanı biçiminde geometrilere sahiptir ve olasılıkla, tektonizmadan ziyade erimelerden kaynaklanmış breşik kuşaklarda, yer alır.

isviçre'den Avusturyaya, kadar uzanan. Doğu lplerinde de kurşun-çinko maden yatakları bulunmaktadır. Bu yataklar' st-Orta Triyas yaşlı resifler içerisinde yer almaktadır. Pine point maden yataklarında olduğu gibi,, Doğu, Alplef deki maden yatakları da, resif çekirdeği ve resif gerisi fasiyesleri içermektedir.. Ancak, cevher kütleleri, belirgin, yataklar biçiminde .gelişmiştir.

SONUÇLAR

Resifler iri ve güçlü iskeletli mercanlar ve mercanınsı alglerin oluşturduğu masif» dalgaya dayanıklı, deniz tabanında topoğrafik bir engebe oluşturun organik kökenli bir karbonat yığışımıdır. Kalkerli algler,, süngerler, mollusklar ve bryozoalar ve foraminiferler resif gelişiminde bağlayıcı ve kel üretici organizmalar' olarak yardımcı rol oynamışlardır. Resifler çok geniş bir' coğrafik yayılım göstermekle beraber,, karakteristik olarak tropikal ve subtropikal kuşağın tektonik olarak, duraylı, sığ karbonat platformlarında veya şelflerinde gelişim gstermişleri dr. Gelişim,, özellikle platform ve şelflerin serbest su dolaşımının gerçekleştiği besleyiciler bakımından zengin.» rüzgara karşı bakan/açık yüksek enerjili açık deniz, taraflarında gerçekleşmektedir.

Resif gelişimi,, resif oluşturucu organizmaların biyolojik doğası, deniz, dizeyi oynamaları, deniz tabanının topografyası ve sbsidansı ile dalga enerjisi,, biyoerozyon ve akıntılar gibi. -resif yakıcı süreçler' tarafından denetlenir.,

Jeolojik geçmişte en eski resiflere Prekambriyen'de gelişmiş stromatolit biyohermleri olarak, rastlanmaktadır.. Paleozoyik, Alt-Orta Mesozoyik dönemlerinde ise archaeocyathidler, kalkerli algler,, süngerler, stromatoporoidler, tubiphytler ve mercanlardan oluşan biyo.herm.ler, biyos(romlar çamur veya resif tümsekleri şeklinde, gelişmiştir. Geç .Mesozoyik'te rudistli resifler egemen olmuştur. Tersiyer* de Orta. Triyas'ta ortaya, çıkan scleractinian mercanların giderek gelişmelerine bağlı olarak günümüz denizlerindeki resiflere, benzer mercan resifleri yer almıştır.

KATKI BELİRLEME

Konuya ilişkin literatür sağlamasındaki kalkılan nedeni ile Doç. Dr., Baki VAROLA (A.O.); ""Resifler ve Avrupa Fosil Resif Modelleri" konulu yayınlanmamış Doktora Semineri notlarını yararlanmamıza aan Eşref ATABEY'e (JM.T.A.); alışmalarımızın çeşitli aşamalarında ilgi ve desteklerini esirgemeyen Dr.Tevfik ERKAL ve Saffet. DOYURANA (MTA) teşekkür ederiz.,

DEğİNİLEN BELGELE!

- ADEY, W.H.1978, Coral Reef Morphogenesis; A Multidimensional Model, Science, v. 202, no,4370,» p.831-837.
- AHR, W.M.,1971, Paleoenvironment, algal, structures and fossil algae in. the Upper Cambrien of central Texas; Jour. Sed. Petrology,, v.41, p.25-216.
- ALTINLI» IJE.,1975, Kiretaşlan ve Sınıflamalar. Tatbiki Jeoloji Kürsüsü Ders. Notlan, I.. Fen Fak., Yayınlan.,
- ATABEYJE., 1990, Karbonat platformlarının sınıflaması» fasiyes modelleri ve evrimi/Toros Karbonat Platformu.A.. Fen. Bil. Enstitüsü, Doktora Semineri-I, 103 s.
- ATABEY,-E., 1990, Resifler ve Avrupa Fosil Resif Modellerinden rnekler. A.. Fen BİL Enstddti.su, Doktora Semineri-II, 116s,
- BARTA-CALMUS.S.,1977, Aperu de l'volution des Madrporaires dansla province mediterranneenne occidentale au Mummulitiqu; Second Symposium, 'international sur les coraux et rcifs coralliens, fossiles,, Mmoire du B.R..G.M.,N89,S,353-358.'
- BATHURST.R.G.C.,1975, Carbonate sediments and their diagenesis. Amsterdam,, Elsevier Sei Pub., 658s.
- BRAUHWATFE-CJ-R., 1973,, Reefs Just a Problem of Semantics?. Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull.,v.57,s.1100-1116.
- BURCTETTEXP.,1981, European Devonian, Reefs; a review of current concepts- and modes,D.,F.Toomey(Ed),,, European fossil reef models. SEPM Spec Pub.. no.30,s.85-143.
- CECILE.M.P., ve CAMPBELL, F.H.A. 1978, Regressive stromatolite reefs, and associated faciès,, middle Goulbum Group(Lower Proterozoic) in. Basin,N.W.T.; an example of environmental control of stromatolite formJBullCanadian Petroleum Geol.,v.26,s.237-267.
- CHAPMAN R.E.,1977, Economic Geology Coral Reefs.v.4,Geol.2,s. 107-128,, Academic Press New York,
- CHAPPELLJ.ve POLACH, H.A. 1976, Holocenc sea-level, change and coral-reef growth, at Huon Peninsula,,Papua New Guinea.GeoI. Soc. America Bul.L.,v...8.7,s.23.5-239..
- CHAVALIERJJP.,1977, Aperu sur la fame corallienne recifale du Naogene Second Symposium international sur les coraux, et refeifs coralliens fossiles, Memiures du B.R.G.M..N.89, s.359-366.
- CLOUDE,P.E.,1952Facies relationsMps of organic reefs.,Am. Assoc. .Petroleum Geologists Bull.,v.36, no. 11, s. 2125 -2149.
- COATES.A.G., 1977, Jamaican Cretaceous coral assemblages

- and their relationships, to* nidist frameworks ;Second Symposium international, sur les coraux, et récifs coralliens fossiles. Memoire du B.R.G.M., N.89, s.336-341.
- CUFFEY, R.J., 1972., The roles of bryozoans in modern coral reefs .Geol.Rwidsch.61,542-550.
- CUMMINGS, E.R. ,1932., Reefs or Bioherms?. Geol.Soc,America Bull.,v.43, s.331 -352..
- CUMMINGS, E.R. ve SHRÖCK, R.R.1928Yiaragan reefs of Indiana and adjacent states, and their stratigraphic relations. Geol. Soc. America Bull., v.39,n.2,s.579-620'.
- DALEY, B., 1972, Macro invertebrate assemblages from the Bembridge Marls. (Oligocène) of the Isle of Wight, England, and Palaeoecology, v.II, s..H-32.
- DARWIN, C., R., 1842., The structure and Distribution of Coral Reefs. London., Smith, Elder and Co., 214s.
- DAVIES, G.R., 1970, Carbonate bank s edim antation, eastern Shark Bay,, Western Australia. Mem., Am. Assoc Pet. Geol., 13, s.85-168.
- DUNCAN, P.M., 1863, On the fossil Corals of the West Indian Islands I. Onart. J. Geol. Soc, America Mem. 67., v..2., s.783-800.
- DUNHAM, R.J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional. texture, Am. Assoc. Petroleum Geologists, Mem.: Ls. 1Q8-1 21.
- DUNHAM, R.J., 1962, Qassification of carbonate rocks according to depositional texture. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Mem. .1. s.108-121.,
- DUNHAM, R.J., 1970, Stratigraphic reefs versus écologie reef s. Am. A s soc. Petroleum Geologists Bull. ,v.54, s. 1931 -1932.
- ELLISOR, A. CA, 1926, AAPG, Bull., 10, s.976; Chapman, E.R. 1977, Econ. Geol. and Fossil Reefs adlı yapıtıtan alınmıştır.,
- EMBRYXO./TRACYJI., ve LADD, H.S., 1954 ,, Geology of Bikini and nearby atolls... Geol. Surv. Prof. pap., 260 A. 1-265.,
- ENOS, P., 1974, Reefs, platform and basins of Middle Cretaceous in northeast Mexico. AAPG Bull. ,v.,58, s.800-809.
- ENOS, P., ve PERKINS, R. 1979, Evolution of Florida Bay from Island stratigraphy. Geol. Soc, America Bull., v..90, s.59-83,
- ESTEBAN ,, M., 1979, Significance of the Upper Miocene coral reefs of the western Mediterranean., Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology v, 29, s.1.69-189.
- F AIRBRIDGES W., 1961, Eustatic Change in. Sea Level. Physics Chem., Earth, v.4, s.99-185,
- FLOGEL, E., 1981, Paleoecology and faciès of Upper Triassic reefs in the northern calcareous Alps» D.F. Toomey (Ed.), European fossil reef models. SEPM spec. Pub. N.30, s.291-361.
- FOLK, R.L., 1962, Spectral subdivision of limestone types. W..E., Ham (Ed.), Classification of carbonate rocks. AAPG Mem .1, s.62-85
- FRIEDMAN, G.M., 1978, Recognition of Post-Paleozoic Reefs. An Experience in FnJstration. Ten.th International Congress on Sedimentology, Jerusalem, Piroc., v ..1, 220s.
- FROST, S.H., 1977, Ecologie controls of Caribbean and Mediterranean Oligocène reef coral communities, D.L. Taylor (Ed.), Miami» Fla., Proe, 3rd Inter. Coral Reef Synp., s. 367-375.
- GARRET, P., ve Dig., 1971, Physiography; , ecology and sediments of two Bermuda patch reefs,. Jour. Geol., v. 79,, s. 647-668,
- GINSBURG,, K.N., ve JAMES, N.P., 1974, Spectrum of Holocene reef-building communities in the western Atlantic., A.M. Zeigler et al (Ed.), Principles of benthic community analysis (notes for a short course).
- GINSBURG, R.N., ve SCHROEDER. J.H. 1973, Growth and Submarine fcsiliz.at.ion of algal cup reefs, Bermuda: Sedimentology, v. 20, p, 575-614.,
- GOREAU, T.F., 1959, The ecology of Jamaican coral reefs. I. Species, composition and zonation, Ecology, v. 40, s. 67-90.
- GOREAU, T.F., ve GOREAU, MX., 1973., The ecology of Jamaican coral reefs. II. Geomorphology, zonalion and sedimentary phases. Bull. Marine Sei», v. 23, s. 399-464.,
- GOREAU, T.F., ve HARTMAN,, W.D., 1963, Boring Sponges as Controlling: Factors in the. Formation and Maintenance of Coral Reefs: in Mechanisms of Hard Tissue Bestroction. Washington, D.C, Am. Assoc. Advancement Science Pub., 75, s. 25-54.
- GVIRTZMAN, G., BURCHBINDER, B., SNEH, A., MIR, Y., FRIEDMAN,, G.B. 1977, Morphology of the Red Sea fringing reefs.. A result of the erosional pattern of the last-glacial lowstand sea level and the following Holocene recolonization. Sec. Symp. inter, sur les coraux, et :récifs coralliens fossiles, N. 89, s. 480-491.
- BECKEL, P.H., 1974, Carbonate Buildups in the Geologic Record. A review, Laporte, L., F. (Ed.), Reefs in Time and Space, Soc. Econ. Paleontologists Mineralogists Spec. Pub., N. 18, s. 90-154.
- HECKEL, P.H., ve COCKE, J.M., 1969 Phylloid algal mound complexes in outeopping Upper Pennsly ani an-rocks of mid-continent. AAPG Bull., v. .53, s. 1084-1085.
- HENSON, F.R.S., 1950., Cretaceous and Tertiay Reef Formations and Associated Sediments in Middle East., Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull, v. 34, s. 215-238.,
- HILL, D., 1974, An introduction to the Great Barrier Reef. Proe. Int. Symp. Coral Reefs 2nd, 1973 Vol. 2, pp. 723-731.
- HODGSON. G.W., ve BAKER, B.L., 1959, AAPG., Bull., 10. s. 976; Chapman,, E.R., 1977, Econ. Geol and Fossil Reefs adlı yapıtıtan alınmıştır.
- HOFFMAN, P., 1974, Shallow and deepwater stromatolites in. lower Proterozoic platform-to-basin faciès change, ' Great Slave Lake, Canada, AAPG, Bull., v. 58, s. 856-867.
- HOFFMAN, P., 1976, Stromatolite morphogenesis in Shark

- Bay,, Western. Australia IMLR. Walter (Ed.), Stroma-
tolites,, Amsterdam,, Elsevier Sei., pub.,» s. 261-273.
- IAMS, W.J., 1970, Boilers on Bennuda's South. Shore,, R.N.
Ginsburg ve S.M. Stanley,, (Ed.), Reports of re-
search,, 1969, seminar on organism-sediment inter-
relationships. Bda. Bio. Sin. Spec. Pub., N. 6, s. 91-
99.
- JAMES,, N.P., 1979, Reefs,, R.G., Walker (Ed.), Faciès Models.,
Geosci. Canada Repr. Ser. 1, p. 121-133,
- JAMES, N.P., 1983,, Reef Environment PA. Scholle. D.G. Be-
reut, C.H. Moore (Ed.). Carbonate Depositional En-
vironments,, AAPG, Tulsa, Oklahoma, USA, Mem.
33,, s. 347-440.,
- JAMES, N.P., ve DEBRENNE, F., 1980, Lower Cambrian bio-
herms, pioneer reefs of the Phanerozoic. Acta Pa-
laeontologia Polonica, v. 25» s. 655-685.
- JONES, A.O. ve ENDEAN, R. 1977, Biology and geology of
coral reefs. Vol., 4, New York, Academic Press.,
- KAZANCI CF. ve VAROL B., 1990,, Development of a. mass-
flow dominated fan-delta complex and associated
carbonate reefs within a transgressive Paleocene
succession. Central Anatolia,, Turkey,, Sed. Geol. v.
67, s. 261-278.,
- KLAPPA, CF. ve N.P. JAMES, 1980 Small liihistid sponge
bioherms,, Early Middle Ordovician Table Head
Group Western Newfoundland., Bull. Canadian Petro-
leum Geology, v. 28,, p. 425-451.
- KLOVAN, IE., 1974, Development of western Canadian Dev-
onian reefs and comparison with Holocene analog-
ues. AAPG Bull. v. 58, s. 787-799.
- LEWIS,, M.S. ve Dig., 1968, The morphology of the fringing
coral reefs along the east coast of Mahe, Seychelles.
Jour. Geol. v., 76, s. 140-153,
- LINK, T.A., 1950, Theory of Transgressive and Regressive
Reef (Bioherm) Development and Origin, of Oil.
AAPG, Bull., v., 34, 263-294.
- LONGMAN, M.W., 1981, A. Proce&ss Approach to Recogniz-
ing: Faciès of Reef Complex.. European Reef Mod-
els» D.E. Toomey (Ed.) SEPM, Spec. Publ. v. 30, s.
9-40.
- LOWENSTAM, H.A., 1950, Niagaran reefs in the Great Lake
area.» Journ. Geol. v. 58,, s. 430-487.,
- MACNEIL, F.S?, 1954a, Organic reefs and banks, and associa-
ted detrital sediment.. Am. Jour. Sci., N. 7, s. 385-
401.
- MACNEIL, F.S, 1954b, The shape of atolls-an inheritance from
subaerial erosion forms. Am. Jour» Sci.» s. 252» s.
402-427.,
- MACINTYRE, LG., BURKE, R.B., AND STUCKENRATH, R»
1977» Thickset; Recorded Holocene Reef Section.
Isla Perez Core Hole, Alacran Reef» Mexico. Geol.
v. 5, s. 749-754.
- MAIKLEM, W.R., 1970,, Capricorn Reef complex, Great Bar-
rier Reef, Australia. Jour., Sed., Petrology» v. 38, s.
785-798.,
- MAXWELL, W.G.H., 1968,. Atlas of the Great Barrier Reef
Amsterdam, Elsevier, 258 s.
- MİLLİM AN, J.D., 1974, "Marine Carbonates"» Springer-
Verlag,, Berlin and New-York.,
- MİLLİM AN, ID.» ve EMERY, K.O., 1968. Sea Level During
the past 35.000 Years. Sei., 162, s. 1121-1123.,
- MOORE, C.H., ve SHEED, W.W., 1977, Effective Rates of,
Sponge Bioerosion as a. Function of Carbonate Pro-
duction. Third International Coral Reef Symposium,
Proct., v. 2, s. 499-505.
- NELSON, H.F., BROWN, C. W. ve BRINEMAN, J.H., 1962,
Skeletal Limestone classifications,, in Classifica-
tion of carbonate rocks. AAPG, Mem., I, s., 224-25:2,
- NEUMANN, A.CA., KOFOED,, J.W., ve KELLER, G.H., 1977,
'Lithoherms in the Straits of Florida. Geol., 5» s. 4-
10,
- NEWELL, N.D., 1972, The Evolution of Reefs.. Scientific Ame-
rican 226, 54-65.,
- NEWELL, N.D.» 1971, An outline history of tropical organic-
reefs., Am. Mus. Novitates, v. 2465, s. 1-37.
- NEWELL, N.D., FISHER,, A.G. WHITEMAN, A J. HICKOK,
J.E., ve J.S. BRADLEY, 1953, The Permian reef
complex of the Guadalupe Mountains regions 236 s.
- ORME G.R., 1977,, Aspects of Sedimentation in 'the Coral Reef
Environment. Biol. and Geol. of Coral Reefs O.A.
Jones ve R. Endean (Ed.), v. 4, geol 2,, s. 129-182.,
- ORME,, G.R., FLOOD, P.G., E WART, A., ve S ARGE ANT,
G.E.G., 1978,, Sedimentation Trends in the Lee of
'Outer' (Ribbon) Reefs.. Northern Region, of the Great
Barrier Reef Province. Phil. Trans. Roy., Soc Lon-
don, v. 291, s. 85-99.,
- PALMER, T.L., ve FURSICH, FT., 1981, Ecology of sponge
reefs from the Upper Bathonian of Nonnandy, v. 24,,
s. 1-25.,
- PURDY, E.G., 1974 Reef configurations.. Cause and Effect., L.P.
Laporte (Ed.) Reefs in Time and Space.. Soc. Econ.
Paleont. Min., Spec. Pub. n. 18, s. 9-76,
- RIDIGN, R. 1981» Composition, Structure and Environmental
Setting of Silurian Bioherms and Biostromes in
Northern Europe,, D.R Toomey (Ed.), SEPM, Spec
Publ. 30,, s. 41-83.
- RUTTEM, M.D., 1956,, The Jurassic reefs of the Yonne., Amer.
Jour., Sei., v. 254, s. 363-371.,
- SCOTT,, R.W., 1979, Depositional model of Early Cretaceous
coral-algal-rudist reefs, Arizona. AAPG, Bull.» v.
63, s. 1108-1128.,
- SHAVER, R.H., ve Dig., 1978. The search of a Silurian reef
model. Great Lakes Area. Spec. Rept. N. 15,, Ind.
Geol. Survey, 36 s.
- SQUIRES D.F., 1962,, Corals at the mouth of the Rewa River,,
' Vitl Levu, Fiji. Nature (London) 195, s. 361-362.
- SMITH» D.E., 1981, Bryozoan-algal patch reefs in the Upper
Permian Magnesian. Limestones of Yorkshire, Nort-
west England. D.F. Toomey (Ed.), European fossil
ref models. SEPM Spec, Pub.. N. 30» s. 187-203.,
- STANLEY, G.D., 1979, Paleocology, structure and distribution
of Triassic coral buildups in western North America.
Article 65, Univ. Kansas Paleont.. Contrib., 58 s.
- STANLEY, G.B., 1980, Triassic carbonate buildups of Western
North America.. Comparison with the Alpine Triassic
of Europa., Riv. Ital. Paleont., v. 85,, n. 3-4, s. 377-
894.,
- STANTON, R.J., 1967, Factors Controlling Shape and Internal

- Faciès. Distribution of Organic Carbonate Buildups. AAPG Bull. 51. s. 2462-2467.,
- STEERS, J.A. ve D.M. STODDART. , 1977,, The origin of fringing reefs, barrier reefs,, and atolls.. Biol. and geol of coral reefs. O.A. Jones ve R. Endean (Ed.) v. 4, geol. 2, s 21-58. •
- STODDART,, D.R.. 1969 a, Ecology and Morphology of Recent Coral Reefs. Biol. Rev., v. 44,-s. 433-498,
- STODDART» D..R., 1978, The Great Barrit Reef and the Great Bacrier Reef Expedition 1973. Phil. Tra9s Ro.. Soc. London a, v. 291 s. 5-22.
- STODDART» D.R., ve STEERS, I.A., 1977, The nature and Origin of Coral Reef Islands,. Biol. and .geol. of coral reefs,. O.A. Jones ve Endean R.(Ed.) v.. 4,, geol. 2, s. 60-102.. •
- TEICHERT, C, 1958, Cold and deep water coral banks» AAPG banks. AAPG Bull. v. 42, n. 5,, s. 1064-1082.
- TOOMEY, D.F., 1970; An •unhurried look at a Lower Ordovician. 'mound horizon, southern Franklin. Mount,,» west Texas., Jour., Sed. Pet. v. 40, s. 1318-1135.,
- TOOMEY, D.F., 1981, Eouporan foosil reef models. SEPM Spec. Pub. n. 30» 545 s,
- TOOMEY, D.F. ve NTTECKI, MIL, 1979, Organic buildups in the Lower ordovician of Texas and Oklahoma, Pel-diana, ser. 2, 181. s.
- TOOMEY, D.F., ve WINLAND, HD., 1973, Rock and biotic fa-des assodtat with a Middle Peimsylvanian algal buildup, AAPG Bull., v. 57. s. 1053-1074.,
- TURMEL, R., ve SWANSON, R., 1976, The development of Rodriguez Bank, a Holocene mudbank in. the Florida Reef Tract., JSP, v. 46, s. 497-519.
- VAUGHAN, T., 1900,, The Eocene and Lower oligocène coral faunas, of the U.S. with decryptions of a few Creta-ceous sp. U.S., Geol. Surv. Monogr., 39, s. 1-263..
- VAUGHAN, T., 1911, Physical conditions under which Paleo-zoic coral reefs were, with an. account, of the. Ameri-can Tertiary,, Pleistocene and Recent coral reefs. U.S., Nat. Mus. BML,, 103, s. 1-524.
- VAUGHAN, T, 1919, Fossil corals from central .America, Cuba, and PortoRico with an account of the American Ter-tiary, Pleistocene and Recent coral reefs. US Nat., Mus. Bull. 103, s. 1-524.,
- WELLS, J.W., 1956, Scleractmia. Tretai.se invertehr. Paleont., part F, Coelemterata, Geol., Soc. Am, and Univ. Kan-sas press, F. 328-444, Lawrence, Kansas.
- WILSON, W.B.,, 1950, Reef definition., AAPG bull. v. 34, IL 2, 181 s,
- WILSON, İL.,, 1974, Characteristics of Carbonate Platform Margins., AAPG Bull, v. 58, s, 810-824.
- WILSON, J.L. 1975,, Carbonate Fades, in Geologic history,, New York, Springer-Verlag, 471 s.
- YONGE, CM,, 1968.. Living corals.. Proc, Roy. Soc, v. 169,, s, 329-344, London-

İGNİMBRİT : OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

Ignimbrite: Occurrence and properties

Ali İhsan GEVREK
Nizamettin KAZANCI

MTA, Genel Müdürlüğü,, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Ankara
Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ : Piroklastik kayalar grubunun bir çeşidi olan ignimbrit kalen tartışmalı bir jeoloji problemidir. Yaygın bu.lunu.su, pumis* volkanik cam ve litik parçalan içermesi dolayısıyla ilgi çekmektedir. Güncel volkanlarda izlenemeyişi bu ilgiyi artırmaktadır. Bol pumis içeren sıcak yerleşimli ve laminar akan. piroklastik akma. ürünleridir. Bazen. kaynaJdaşma .gösterebilir.. Eş anlamlı kullanılan bazı terimler tuf .akması, pumis. akması, kaynaklanmış Uf, kaynaklı çamur akması ve sıcak kül atamasıdır.

ABSTRACT :: Ignimbrite is a type of pyroclastic rocks, and it's occurrence is still debated.. Ignimbrite is an interesting pyroclastic rock for geologist and volcanologist. because it covers large areas, and composed of volcanic glass,, pumice,, and lithic clasts., It has been, not observed in active volcanoes, therefore it is found more interesting., Ignimbrites are containing abundant pumices,, laminar flows, the pyroclastic flow units products and are emplaced at high temperatures.. They are occasionally welded. Synonyms are tuff flow, pumice flow, welded tuff, welded mud. flow,, and. hot ash flow.

GİRİŞ

Türkiye'de volkaniklastik ve bilhassa piroklastik kayalar yaygındır.. Ancak bunlar çoğunlukla petrografi ve jeokimya açısından ele alınmışlardır.. Yerleşme mekanizmaları (Aşınma,, depolanma ve püskürme) gözetilerek yapılan çalışmalarımız sınırlı sayıdadır ve ekserisi son yıllara rastlar. Bu yüzden, olsa gerek, çok yoğun yabancı literatüre rağmen temel kavramlar 'bile yerleşmemiş ve akademik seviyede kalmıştır. Eski bir kavram, olmasına rağmen günümüzde de tartışılmaya devam eden ignimbritlerin oluşumu bu makalede ele alınmış ve son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçları aktarılmaya çalışılmıştır.

İGNİMBRİT TARTIŞMALARI VE TARİHÇESİ

ignimbrit, son elli yıllık tartışmalara rağmen, oluşumu ve tanıma kriterleri üzerinde fikir birliğine varılamamış önemli jeoloji problemlerinden biri olup yer bilimcilerin yoğun ilgisini çekmiştir, Güncel •volkanlardan ignimbrit çıkmamasına karşılık yaşlı örneklerin çok yaygın oluşu, ilgiyi artırmaktadır.

Terini olarak ilk kez Marshall (1935) tarafından geniş y ayılımın bazı yerlerde kaynaklanmış asidik bileşimli Taupo Türlerini (Yeni Zelanda'da) tanımlamak için kullanılmıştır. "Kızgın, halde akan" anlamına gelir.. Gilbert (1938), bolca pumis, volkanik cam. ve az litik parçalar içeren tüllerde kaynaklaşmanın en önemli özellik olduğuna değinerek ignimbrit yerine "kaynaklanmış tuf" (welded tuff) teriminin kullanılmasını önermiştir. Böylece 1960lara kadar ikisi eş anlamlı olarak, algılanmış ve hatta, ignimbrit için türlerin kaynaklaşma göstermesi önemli, bir gereklilik sayılmıştır., Kaynaklaşmayı camsı meteryal oluşturur., Kaynaklaşmaya neden olan yassılaştırmış ve uzamış camsı materyale; fiamme, oluşan dokuya ise ötekstik (eutaxitic) doku. denir. Oshimo (1.950, 1951 Japonya) ve Capelinhas (1957 U.S.A.) volkanlarının püskürme şekilleri,, çıkardıkları malzeme ve malzeme yayılımının film kameraları ile gözlenişi (Foster ve Mason» 1955; MooYe» 1967),, piroklastik kayaların anlaşılmasında büyük

değişiklikler yaratmıştır.

Bu' değişiklik öncelikle kayaların. adlandırılma ve sınıflandırılmasında olmuş ve depolanma mekanizmalarının, petrografik yapıdan daha önemli, olduğu ortaya çıkmıştır. Fisher (1960, 1961)'in volkaniklastikleri sedimentoloji metodlarıyla ele alması ve volkan gözlemleri,, diğerleriyle birlikte ignimbritin tanımında da değişikliklere yol açmıştır., özellikle ignimbrit. yerine önerilen terimlerin çokluğu dikkate çeker, Tuff akması (tuff flow), yoğun tuf akması (incandescent tuff flow) sıcak kül .akması, (hot. ash flow), kaynaklı tuf (welded tuff), kaynaklı çamur akması (welded mud flow),, pumis akması (pumice flow), piperno gibi. terimler bunlardan bazılarıdır. Fisher (1966) ise tüm piroklastik tortullara,, ignimbrit adının verilmesi gerektiği üzerinde durmuştur.

Bu terim ve tanım bolluğunun bilimsel iletişimi güçleştirmesi üzerine R.SJ. Sparks ve çalışma grubu ignimbritin yeni bir tanımını yapmışlar ve volkanoloji terimleri komisyonunun kurulmasını önermişlerdir (Sparks ve dig.» 1973; Sparks, 1976), Bu yeni terime göre ignimbrit litolojik veya petrografik bir terim olmayıp, bolca pumis, volkanik cam ve .az miktar litik parça, içeren, yüksek sıcaklıktı "piroklastik .akma birimindir., Avrupa literatüründe ignimbrit terimi, yaklaşık bu .anlamıyla kullanılırken., Amerikan literatüründe bu, terim pek benimsenmemiş olup yerine pumis akması (pumice flow), ya da pumisli kül akması (pumiceous ash flow) terimleri tercih edilmektedir.,

İGNİMBRİT VE PİROKLASTİK TORTULLAR

İgnimbrit piroklastik kayalar grubunda sayılmakla birlikte, piroklastik malzeme çıkaran güncel, volkanların ürünleri, arasında tipik ignimbrit gözlenemeyişi tartışmalara yeni boyutlar getirmiştir, öbür yandan bu tortulların zaman ve mekan, içinde dağılıklarının düzensizliği ile güncel püskürmelerde bulunmayışı zıtlık ifade eder.

Halen benimsenen kısaltılmış tarife göre ignimbrit» pümisce zengin, sıcak olarak -yerleşmiş,, piroklastik akma tor-

tullan olup (Fisher ve Schmincke, 1984; Cas ve Wright., 1988) pirolastiklerin özel bir bölümünü temsil ederler.

Pirokiastik malzeme, yüksek gaz basıncına sahip, çoğunlukla sığ, kıtasal, volkanizma ürünleridir., Tanelenme magma odasında meydana gelir. Juvenil taneler (pumis, cüruf, aknelit, volkan camı, scoria» peleşçi, bomba, volkan külü., kristaller ve litik taneler) bloktan küle .kadar değişik boyutlarda bulunabilir,

Tek bir defalık püskürme ile çıkan ve yerleşen piroklastiklerii, lümüne "patlama birimi" adı verilir. Bir patlama birimi taşınma ve yerleşme .şekillerine göre pirokiastik türbülansitler, akma. ve döküntü tortulları olarak, başlıca üç bölüm, ve üç seviye şeklindedir (Şekil 1). Her bir .seviyenin- topografya üzerine oturuları önemli bir ayrıdır (Şekil 2).

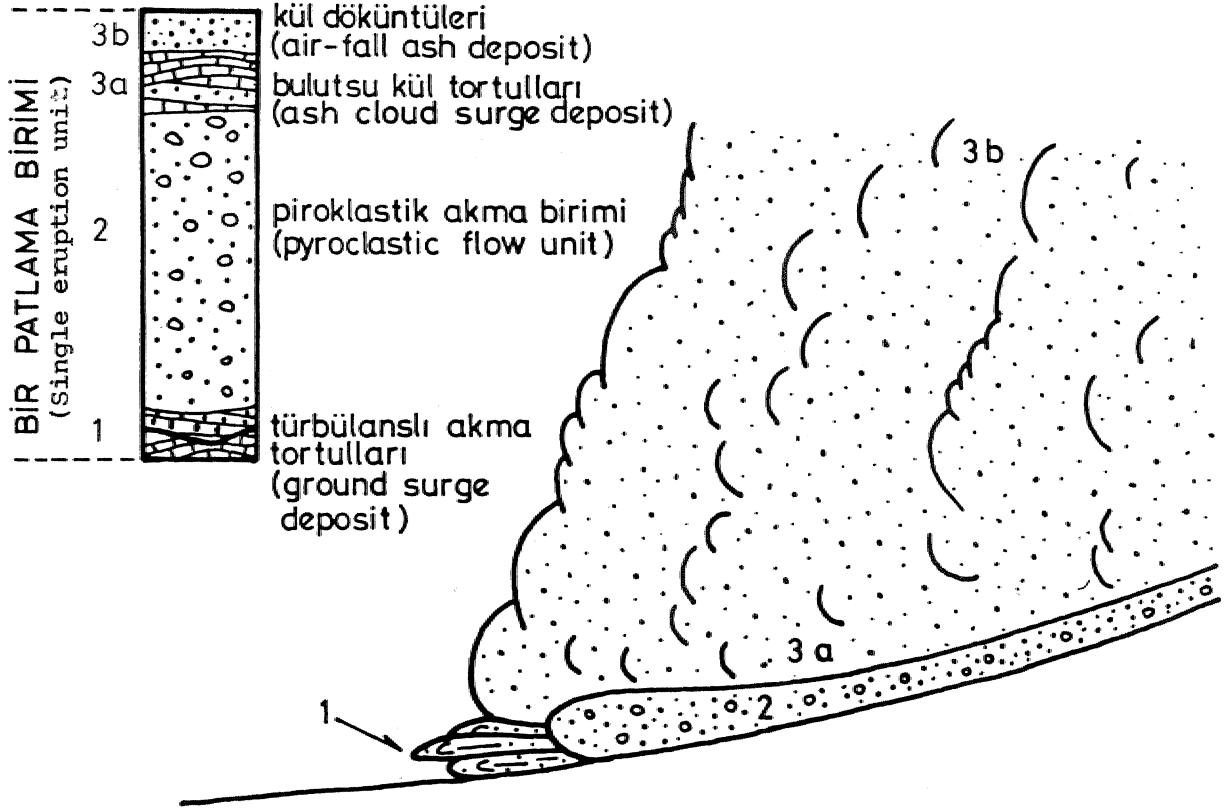
Birimin en altında, pirokiastik türbülansitler (Pyroclastic surge) yer' alır ve türbül (anaforlu) taşınmaları sebebiyle ripil, antidün (ters ripil) küçük ölçekli çapraz, tabaka, oyudolgu gibi değişik tortul, yapıları içerirler (Crowe ve Fisher, 1973; Fisher ve Waters 1970), In.ce taneli ve nispeten iyi boylanmış ardır. Tortul taneleri taşıyıcı ortam, gaz olduğundan çabuk soğurlar ve nadiren, kaynaklaşma gösterirler. Üzerine yerleştikleri topografyayı düzlerler (Şekil 2). Türbülansitleri örten, pirokiastik. akma tortulları.» patlama, sütununun çökmesi- sonucu kütle akması şeklinde yerleşirler (Şekil 1). Masif, ters dereceli,, kötü boylanmalı iç yapıları ile dikkat, çekerler (Şekil 3).. Literatürde bilinen, tüm ignimbrit örnekleri bu. pirokiastik akma biriminin .karşıtıdır. Ancak her pi.roklast.ik akma biri-

mi ignimbrit değildir. İgnimbrit özelliği taşıyan pirokiastik. akma birimleri, diğerlerinden çok daha geniş yay ılımlı olup • (Wilson ve Walker 1982; Walker., 1983) kaynaklaşma gösterebilirler., Kaynaklaşmış seviyeler genellikle akma biriminin orta kesiminde görülüp gaz boşalma yapıları içerebilir. Bunlar istifin üst düzeylerinde, düşey dunişlu 1-10 cm çaplı, boru şeklinde yapılarıdır.,

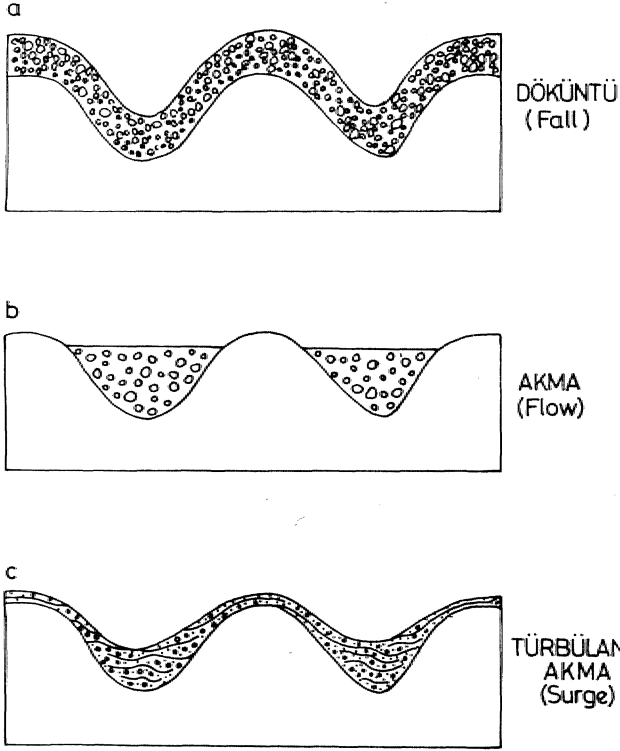
Patlama biriminin en üstünde pirokiastik döküntü tortulları yer alır (Şekil 1) ve üzerine dökükleri topografyaya -uyumlu örtü teşkil ederler (Şekil 2). Patlama birimi kendi içinde iki seviyeye ayrılır. Altta, pirokiastik akma tortullarına yakın, toz bulutu şeklinde taşınan, tortullar (ash-cloud deposits/co-ignimbrite) vardır ve nispeten kaba tanelidirler., Üzerine ise uzun süre havada kalmış,, ince taneli, iyi boylanmış kül döküntüleri gelir., Döküntü tortullarının alt. kesimleri kaynaklaşma gösterebilir (Cas ve Wright., 1988).

Patlama biriminin, kaynağa yakın veya uzak herhangi bir yerinde pirokiastik akma tortulları değerlerine göre daha fazla kalınlığa sahiptir, Kalınlık yalnızca püsküren, malzeme miktarına değil, yayılma hızına da bağlıdır. Akma hızı yüksek olan. tortullar geniş alanlara yayıldığından daha az kalınlık oluştururlar., Bu. ilişkiyi dikkate alan Walker (1983), kalınlık/ yanal, yayılım oranına göre düşük hızlı ve yüksek hızlı yerleşim biçimleri- aynlanabileceğini göstermiştir. İgnimbritler, genellikle yüksek akış hızına sahip piroklastik akmalar ile yerleşirler.,

Kaynak alandan uzak,, dolayısıyla kalınlığı az (10-100 cm) ve bazı pumislerce zengin pirokiastik tortullar, hızlı akışı



Şekil 1: Bir pirokiastik akmanın, ideal 'tortullarını ve yapısını gösteren şematik diyagram. (Cas ve Wright., 1988'den alınmıştır). Figure 1: Schematic diagram showing the structure and idealised deposits of one; pyroclastic. flow (from Cas. and Wright., 1988).



Şekil 2: Aynı topografyada piroldastik tortulların üç ana tipinin geometrik ilişkisi (Wright ve diğ., 19-80'den alınmıştır).

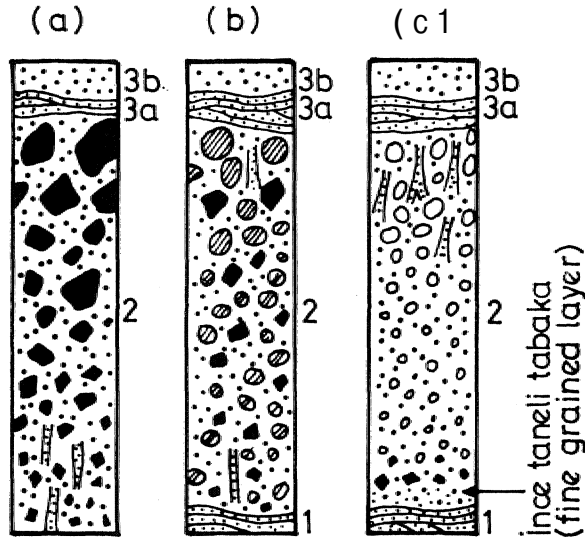
Figure 2: Geometric relations of the three main types, of pyroclastic deposit same topography (form Wright, et, al., 1980).

ignimbrit yaygıları (vener deposits) tanımlanmıştır (Walker ve diğ., 1980, 1981). Ancak bunların bir çok özelliklerinin döküntü ve türbülanslılara benzemesi sebebiyle ignimbrit sayılıp sayılmayacakları tartışılmaktadır (Walker diğ., 1980). Aynı şekilde ignimbritler bazı bölgelerde pumice lahar tortullarıyla karışmakta, ve ayrılması güçleşmektedir (Walker, 1983).

İGNİMBRİTLER İÇİN AYIRICI ÖZELLİKLER

„ İgnimbritler için kesin ayırıcı, kriterler getirilememiş olmakla birlikte» üzerinde az ve çok fikir birliği doğmuş özellikler de yok değildir. Bu özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

1- Sıcak yerleşim piroklastik akma birimleridir. Yanal y ayılda yer yer kaynaklaşma gözlenebilir. Kaynaklaşmayı camsı materyal oluşturur. Kaynaklanmaya neden olan yassılaştırılmış ve uzamış camsı materyale; fiamme (Şekil 4),



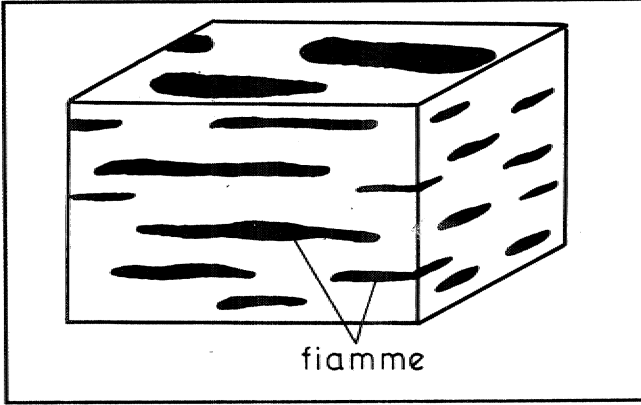
- * Yoğun andezit parçaları (dense andésite ctasts)
- » Boşluklu bazalt-andezit parçaları (vesiculated basaltic-andésite ctasts)
- o Pumice parçaları (pumice ctasts)
- | Gaz kurtulma kanalları (gas segregation pipe-)

Şekil 3: şekil 1'e verilen oluşum mekanizmasına göre çökelmiş piroklastik akma tortullarının ve beraberinde oluşan tabakaların üç ana tipinin ideal kesitleri (Cas ve Wright, 1988'den alınmıştır),

a) Blok kül akma tortulları b) Cüruf akma tortulları c) Pumice akma tortulları veya ignimbrit.

Figure 3: Idealised sections of the three main, types of pyroclastic flow deposit and associated layers deposited by the mechanisms suggested in. Figure 1. (From Cas and Wright., 1988).

(a) Block and ash flow deposit (b) Scoria-Flow deposit (c) Pumice-Flow deposit or ignimbrite.,



Şekil 4: İgnimbrit yerleşiminden sonra oluşan fiammeleiler (Cas ve Wright, 1988'den alınmıştır).
Figure 4: Fiamme occurrence after ignimbrite emplacement (from Cas and Wright, 1988).

oluşan dokuya ise öteksitik (eutaxitic) doku denk. Kaynaklaşmayı camı materyalin sıcaklığı, bileşimi, uçucu gaz miktarı, depolanma kalınlığı, litik kırıntı içeriği ve soğuma süresi etkiler. Kaynaklaşmada yanıl y ayılımı, daha az olan ignimbrit örneklerine daha sık rastlanmıştır (Wolf ve Wright, 1981).

2- Pumışçe zengin olup ince kumdan bloka kadar her boyda pumis taneleri bulundurlar. Bu nedenle pumis akması da denilir (Sparks ve diğ., 1973).

3. İgnimbritler sakin (laminar) akışın ürünü olan. tüm özellikleri gösterirler.

4. Piroklastik türbilanstitler (pyroclastic surge) ve döküntü tortulları, pumışçe zengin olsalar da ignimbrit sayılmazlar. Tüm bir patlama biriminde ignimbritleri türbilanstitlerden ayırmada, ikisi arasındaki ince taneli, seviye önemli bir veridir (Şekil 3c). Ayrıca, ignimbritlerde tekçe pumis tanelerinde soğuma çatlakları bulunur ve bu taneler ekseri pembemsi renklindedir (Walker, 1983).

5. Asidik magma ürünüdür. İgnimbritler çok az andezitik kayaç parçası ihtiva ederler. Eğer varsa yoğunluk farkı sebebiyle istifin en altında birikmişlerdir (Şekil 3c).

Piroklastik akma tortullarının gösterebileceği bazı özellikler ignimbritlerde de bulunabilir, örneğin, patlama biriminin yoğun bitki örtüsü bulunan yerlerle karşılaşması ile bilhassa hızlı akışlarda, kömürlerle ortaya çıkabilir, Kaim ignimbrit. istifleri geniş kalderalardan yayılabilir.

SONUÇ

İgnimbrit güncelliğini, koruyan, bir kavram olup belirlenmesinde kesin, kurallar henüz yoktur. Bugün için incelenen birimi ignimbrit olarak adlamak yerine, onun diğer piroklastik akma birimlerinden farklı olduğunu belirtmek ve bu farkları ortaya koymak, yeterlidir. Ülkemizde pumışçe zengin piroklastik tortullar oldukça, geniş yer kaplar. Bunların ayrıntılı incelenmesinin kem ignimbrit kavramına hem de volkanoloji çalışmalarına yeni boyutlar kazandıracığı kanısındayız.

KATKI BELİRLEME

Yazarlar, çalışmalarında değerli katkıları için Dr. Tuncay ERCAN'a (MTA) ve ilker ŞENGÜLER'e (MTA) teşekkür ederler.

DEĞİNİLEN' BELGELER

- Cas, R.A.F. and Wright, J.W. 1988. Volcanic Successions, Modern and Ancient. Unwin, Hyman Ltd. 528 s. London.
- Gilbert, C.M., 1938. Welded tuff in eastern California. Geol. Soc. Am. Bull. 49. 1829-1862.
- Crowe, B.M. and Fisher, R. V. 1973. Sedimentary structures in base-surge deposits with special reference to cross-bedding, Ubehebe Craters, Death Valley, California. Geol. Soc. Am. Bull. 84, 663-682.
- Fisher, R.V., 1960. Classification of volcanic breccia. Geol. Soc. Am., 71, 973-982.
- Fisher, R.V., 1961. Proposed classification of volcanoclastic sediments and rocks. Geol. Soc. Am., 72, 1409-1414.
- Fisher, R.V., 1966. Mechanism of deposition from pyroclastic flows. Amer. Jour. Sci., 264, 350-363.
- Fisher, R.V. and Waters, A.C., 1970. Base surge bed forms in maar volcanoes. Am. Jour. Sci., 268, 157-180.
- Fisher, R.V., Smith, A.X., Wright, J.V., and Roobol, M.J., 1980. Ignimbrite veneer deposits are pyroclastic surge deposits? Nature, 286-912.
- Fisher, R.V. and Schmincke, H.U., 1984. Pyroclastic Rocks. Springer-Verlag, 472 s, New York.
- Foster, H.L. and Mason, A.C., 1955. 1950 and 1951 eruptions of Mihora Yama Oshima Volcano, Japan. Geol. Soc. Am. Bull. 66, 731-762.
- Marshall, P., 1935. Acid rocks of Tanpo-Rotorua volcanic district. Trans., R. Soc. N.Z., 64. 323-375.
- Moore, J.C., 1967. Base surge in recent volcanic eruptions. Bull. Volcano 1. 30'. 337-367.
- Sparks, R.J.S., Self, S., and Walker, C.P.L., 1973. Products of ignimbrite eruptions, Geology, 1. 115-118.
- Sparks, R.J.S., 1976. Grain size variations in ignimbrites for the transport of pyroclastic flows. Sedimentology 23, 147-188.
- Walker, G.P.L., Heming, R.R. and Wilson, C.J.N., 1980. Low aspect ratio ignimbrites. Nature 283, 286-287.
- Walker, G.P.L., Wilson, C.J.N., and Froggatt, P.C., 1981. An ignimbrite veneer deposit the trail, marker of pyroclastic flow. J. Volcanol. Geotherm. Res., 9, 409-421.
- Walker, G.P.L., 1983. Ignimbrite types and ignimbrite problems. J. Volcanol. Geotherm. Res. 17, 65-88.
- Wilson, C.J.N., and Walker, C.P.L., 1982. Ignimbrite depositional facies; the anatomy of a pyroclastic flow. J. Geol. Soc. London, 139. 581-591.
- Wolf, I.A., and Wright, J.V., 1981. Rheomorphism of welded tuffs. J. Volcanol. Geotherm. Res., 10, 13-34.
- Wright, X.V., Smith, A.L. and Self, S., 1980. A working terminology of pyroclastic deposits. J. Volcanol. Geotherm. Res. 8, 315-336.

GEREDE – ANKARA VE ANKARA ÇEVRE OTOYOLUNA GENEL VE JEOTEKNİK AÇIDAN BAKIŞ

General And Geotechnical Aspects Of The
Gerede. - Ankara. And Ankara Peripheral Motorway

İlyas YBLMÄZER Spektra. Jeotek A.Ş., Ankara

ÖZ : Gerede - Ankara ve Çevre Otoyolu. (GAAPM), toplam uzunluğu 3600 km olarak planlanan, Türkiye Otoyolunun (TM); yaklaşık 270 km lik bölümünü oluşturur .TM Transit Avrupa Otoyolunu (TEM),, komşu, ülkeler olan İran, Irak ve Suriye'ye bağlayacaktır. GAAPM çok sayıda viyadük, köprü, üstgeçit, altgeçit yüksek dolgu ve yarma ve büyük Ölçükle menfez yapılarını içermektedir. Gerede - Ankara bölümünde her yönde olmak üzere dört adet 3,75 m lik şeritler varken Çevre Otoyolunda beş adet 3,75m lik şeritler projelendirilmiştir.

Proje parametrelerinin belirlenebilmesi için ayrıntılı üstü ve yeraltı jeoteknik araştırmaları ve eksiksiz bir deneyler programı tamamlanmıştır. Bu anlamda 25000'lik bölge, 5000'lik çevre ve 1000'lik alansal mühendislik jeolojisi haritaları hazırlanmıştır. Çok sayıda araştırma kuyuları çukurları ve hendekleri açılmıştır., Çok sayıda arazi ve laboratuvar deneyleri, sonuçlandırılmıştır. Tamamlayıcı araştırma olarak jeofizik çalışmalarada yer verilmiştir.

Güzergah boyunca harita lan abilen litolojilerden bazılarını yaşlıdan gence vermek gerekirse : nietadtritik» permo-Trias kireç taşları, metavolkanik, tektonolotul oluşuklar, ofiyolit, çoğunlukla püskürük olmak, üzere magmatik kayalar, denizel gölsel tortullar, althyon kolüvyon. ve yamaç molozları seklinde sıralanabilir. Bu. litolojilerin mühendislik özellikleri konu içersinde kısaca verilmiştir.

Otoyolda normal faylar ters ve bindirme faylarından daha sık bulunmaktadır. Yolu. özellikle dar açılı kesen büyük fayların projeye olumsuz etkisi çok büyük boyutlardadır. Diğer yapısal özelliklerle örneğin kıvrım,, uyumsuzluk» tabaka ve eklemlerle yol boyunca sık sık karşılaşmaktadır. Bütün bu özelliklerin ayrıntılı olarak ortaya konması doğal uygun proje parametrelerinin seçimini sağlamaktadır.

GAAPM azımsanamayacak sayıda nehir, içme^uyu baraj göleti ve bataklıkların üzerinden geçmektedir. Uygun proje ortaya, çıkarabilmek için, bu tür yerlerin boyutları ve temel kaya yüzey şekillerinin kesin belirlenmesi gerekmektedir. Sığ akiferler, yumuşak ıslak zeminler sığ basınçlı ve sızıntı akifeleri, kaynak ve sızıntılar bu güzergahta çok sık rastlanan, hidrojeolojik özelliklerden bazılarıdır. Bu tür hidrojeolojik özelliklerin yolun duraylılığını doğrudan etkilediği bilindiğine göre hidrojeolojik araştırmanın önemi y ads mam ayacaktır.

ABST.RCT : The Gerede - Ankara and Ankara Peripheral Motorway (GAAPM) is about 270 Km long portion of the Turkish Motorway (TM),. The TM is presently being constructed and having a planned total length of 3600 Km. It connects the Trans European Motorway (TEM) to the neighboring countries. Iran, Iraq, and Syria.. The GAAPM has. numerous structures, such as major viaducts and bridges., overpasses, high cuts, and embankments, and large culverts.. The Gerede - Ankara, section has four 3.75 meter lanes in each direction whereas Peripheral Motorway is designed as five 3.75 meter lanes in each direction. Both have a ten meter wide median, between carriageways.

In order to define, the design, parameters a detailed surface and subsurface geotechnical investigations and, a complete testing program are performed.In this respect a 25000 scale regional, 5000 scale vicinity., and 1000 scale site engineering geological mapping are carried, out.. Numerous boreholes, test, pits, and. trenches .are opened.,. Both in situ and laboratory tests are executed. Geophysical surveys are also used as supplementary investigation work.

Some of the main lithologies,, encountered, along the alignment are nietadtritics, Permo-Triassic limestones,, metavolcanics, tectonosedimentary deposits,, ophiolites, mainly extrusive igneous rocks, marine sedimentary rocks, lake deposits, alluvium, eoUuviumi., and talus.,. Their engineering characteristics are briefly given, in the text.

Gravity faults are more common than reverse .and thrust faults along the. GAAPM. The motorway design is higly dependable on large faults especially the ones oblique 'to the. motorway. The. other structural features, such as foldings,, unconformities, beddings, and joints are widespread, along the alignment .and their detailed identification obviously provides valuable information to select appropriate, design parameters.

The- GAAPM crosses several perennial streams, dam reservoirs» and swamps. Their extents and bedrock configurations ,are identified, to be able to execute a. proper design. Shallow groundwater plains, soft marshy grounds» seeps» springs, .and shallow artesian and leaky aquifers, 'are some of the common hydrogeological features, along the .alignment. It is well-known that- they do have great influence on ground stability. Hence hydrogeological investigation has formed, one of the main part of the geotechnical studies along the route.

GİRİŞ

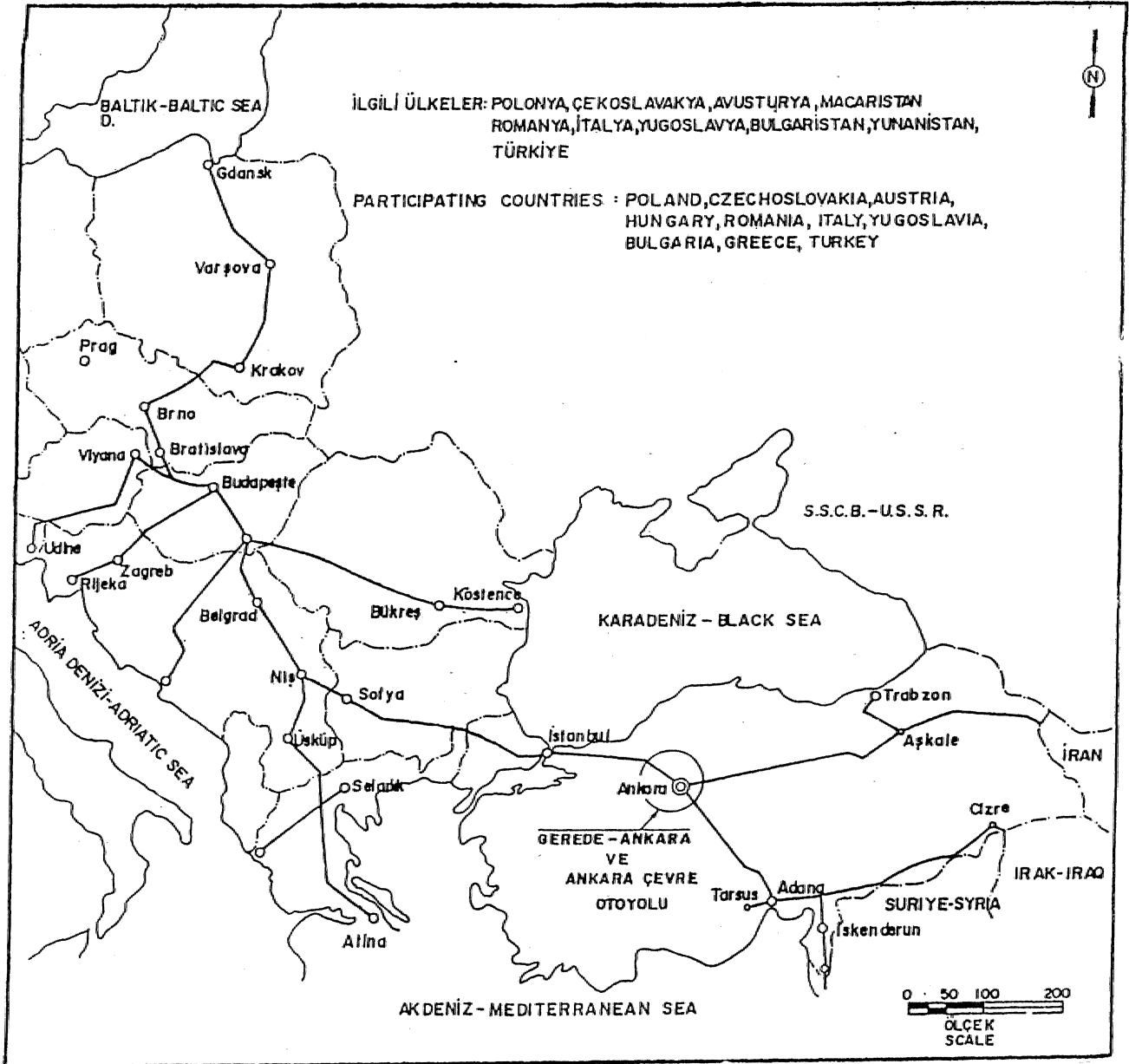
Yazıda birincil erek., genelde Türkiye'yi, yakındar* ilgilendiren ve Kuzey Avrupa'dan başlayıp Türkiye üzerinden trau, Irak ve Suriye'ye geçen Transit Avrupa Otoyolu. (TEM) hakkında» ve özel olarak ise Gerede - Ankara, ve Ankara Çevre Otoyolu (GAAPM) hakkında ön bilgi niteliğinde yayımsal iletişimde bulunmaktadır. Otoyolda çalışan mühendisler yardımcı olacağı düşünülerek yolun fiziksel ve mühendislik özellikleri bu yazıdan sonrakilerde verilmeye çalışılacaktır. •

Yaklaşık 10.000 ibn. uzunluğunda olan TEM in, 1/3 ünden fazlasını Türkiye Otoyolu (TM) oluşturmaktadır (şek. 1), TM nin 1994 te tamamlanması öngörülen yedi bölümünde çalışmalar sürmektedir. Bu bölümler yaklaşık uzunluklarıyla (km) aşağıda verilmiştir.

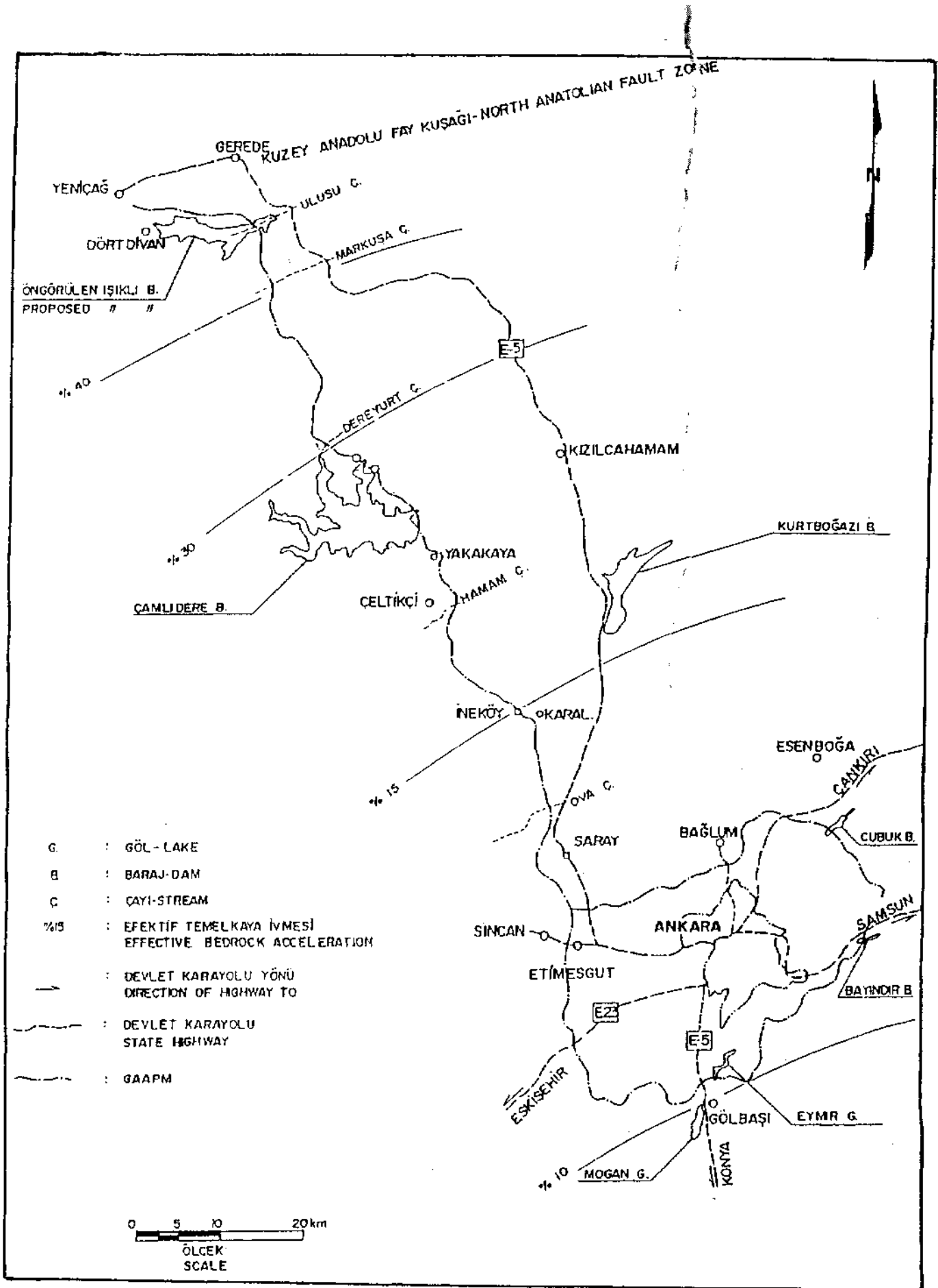
1. Edime - Kınalı Otoyolu.....(152)
2. Kınalı - Sakarya' Otoyolu.....(217)
3. Kazancı - Gümüşova' Otoyolu.....(37)
4. Gümüşova - Gerede Otoyolu.....(121)
5. Gerede - Ankara ve Ankara Çevre Otoyolu.....(270)
6. Aydın - İzmir ve İzmir Çevre Otoyolu.....(142)
7. Tarsus - Gaziantep Otoyolu.....(142)

TM'nin, Ankara'dan Aşkale'ye (Erzurum.) oradan Karadeniz kıyısında Trabzon'a ve İran sınırında Gürbulak'a uzanan, doğu. kolu. ile Ankara'dan Pozantı üzerinden Tarsus'a uzanan güney kolu., yapılmakta olan. Tarsus - Pozantı arası dışında., şimdilik, ulaşım planı aşamamasıdır.

Gerede - Ankara ve Ankara Çevre Otoyolu. (GAAPM)



Şekil I. Transit Avrupa Otoyolunu gösterir Harita,
Figure I. .Location map of the Trans-European motor way



Şekil 2. Gerde-Ankara Çevre Otoyolu (GAAPM)
JEOLJİ: MÜHENDİSLİĞİ - MAYIS 1991

Figure 2., Gerde-Ankara and Ankara Peripheral Motorway (GAAPM)

Yaklaşık 270 km'lik uzunluğuyla 3600 km olarak ulaşım planı yapılan TM'nin önemli bölümlerinden biridir. Yaklaşık 110 km uzunluğundaki Gerede - Ankara bölümü (GAM) yüksek su tabanlı ve genellikle Pliyo-Kuvaterner kökenli Gerede - Dörtdivan ovasında (rakım = 1150 m) başlar. Öngörülen Işıklar Barajının beslenme havzasında yaklaşık 10 km ilerledikten sonra Miyosen yaşlı ve genellikle bazaltik bileşimli volkanikleri 1650 m'lik rakım da keserek Çam lidere Barajının beslenme havzasına girer. Bu havzayı 25 km boyunca geçtikten sonra Çeltikçi kasabasının ovasına iner. Daha sonra Abdüsselam dağlarını aşarak Kazan'ın 15 km güneyinde Ovaçayı üzerinden geçer, ovaçayı üzerinde 8 km ilerledikten sonra iki kola ayrılarak Ankara Ovaçayı boyunca 11 km ilerledikten sonra iki kola ayrılarak Ankara Çevre Otoyolunu oluşturur (Şek. 2). Gerede - Ankara bölümünde inşaat çalışmaları hemen her kesimde sürmektedir. 30 km'lik uzunluğundaki bir bölümünde ise yol yapımı çalışmaları son adama gelmiş olup tamamı 1994'te biteceği sanılmaktadır.

Şimdilik toplam 13 adet kavşağıyla 160 km uzunluğa erişen Ankara Çevre Otoyolu (APM), Sincan ile Ankara arasında İncekari Eryaman'dan geçer, İzmir yolunu (E23) 25 inci km de keserek Ahlatlıbel dağına İncek ve Tulumtaş köyleri arasında aşar. Tarihi Çatal Çeşme Ovasında trampet tipi kavşakla Güney Otoyoluna dönüşür. Gölbaşı kasabasının Ankara tarafından girişinde bir kavşakla E5 Karayoluna bağlanır. Buradan Eymir Gölü girişi üzerinden doğuya devam ederek Bayındır barajı üzerinden Samsun yoluna kavuşur. Daha sonra Çubuk Barajı üzerinden geçip Çankırı yolunda kavşak yapar. Ankara'nın kuzeyinde Bağlum yolunu keserek Susuz köyünün kuzeyinde E5 Karayolunu geçip Mürted Ovasında GAM bölümüne tekrar bağlanır. APM de araştırmaların % 70'i tamamlanmış olup yapımına 1990'nın ikinci yarısında geçileceği sanılmaktadır. G A APM le ilgili bilgiler çok genel anlamda aşağıda verilmeye çalışılmıştır. Gerede - Ankara ve Ankara Çevre Otoyolunun (GAAPM) geçtiği jeolojik birimlerin ayrıntılı litolojik ve mühendislik özellikleri daha sonraki yazılarda verilerek, bölgenin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olunacaktır.

GAAPM PROJESİ

GAAPM projesi 1986 yılında 4 senede bitirilmek üzere, Bechtel (Amerikan) ve Enka Ortaklığı (EB) ile T.C. Bayındırlık İmar ve İskan Bakanlığına bağlı Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) arasında anlaşma yapılmıştır. 1987 yılında proje çalışmalarına başlanmıştır, ilk olarak Topoğrafik harita, hava fotoğrafları ve arazi gezileriyle güzergah tesbitine gidilmiştir. Yol tecrübeli inşaat mühendisi ekibi tarafından koridor ve güzergah belirleme çalışmaları kısa sürede tamamlanmıştır. Belirlenen koridorun 1/25000'lik bölgesel jeoloji haritası 1988 yılında SİAL tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada belirgin jeolojik birimler, yapısal özellikler, güncel potansiyel kayma alanları ve yol malzeme sahaları haritalanıp ayrıntılı açıklamaları yapılmıştır. Güzergah jeolojik tehlikelerin dışındaki nedenlerle değişikliğe uğrayarak. Şekil 2'de gösterilen konumu almıştır. Gerede - Ankara bölümünde hemen her kesiminde çalışmalar sürdüğünden, önemli bir değişikliğin yapılabileceği sanılmamaktadır. Çevre Otoyolunda ise yapım çalışmaları şimdilik başlamadığından ve ayrıntılı proje sonuçlanmadığından bazı değişiklikler olabilir. Bu projede uygulanan, bazı proje ölçütleri aşağıda verilmiştir. (Tab., 1).

Tablo 1, GAAPM Projesinde uygulanan bazı ölçütler.
Table 1. Some of the GAAPM Project, design criteria.

| Hız | Düz alanlarda | 120 km/saat |
|---------------------|---------------------------|-------------|
| | Dağlık alanlarda | 110/km/saat |
| Yol genişliği | Gerede- Ankara Otoyolunda | 42,5 m |
| | Ankara Çevre Otoyolunda | 50.0 m. |
| Refüj genişliği | Her kesimde olmak üzere | 10.0 m |
| Eğim | En. fazla | % 6.0 |
| | En. düşük | % 0.3 |
| Enine- eğim (Dever) | En. fazla | % 7.0 |
| | En düşük | % 2.0 |
| En düşük yarıçap | Düz alanlarda | 650 m. |
| | Dağlık alanlarda | 550 m |
| Dolgu yüksekliği | En fazla | 50 m |

Projede yüksekliği 110 m'yi aşan yarmaların varlığı ve tek bir dolguda bile 3.0 milyon metre küplük malzemenin kullanıldığı gözönünde tutulduğunda jeoteknik araştırmaların önemini anlamak zor değildir. Bu tür yol bileşenlerinin kayması durumunda ilk yapımından daha fazla bir harcama gerektirdiği açıktır. Bu nedenle gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmalarında kısıtlamaya gidilmemiştir. Ancak elde edilen, bilgilerin değerlendirilerek gerekli değişiklik ve düzenlemelere de gidilmesi zorunludur. Bu anlamda yaklaşık 25000 m'lik sondaj ve 1000'e yakın araştırma çukuru ve hendeği açılmıştır. Yerinde ve laboratuvarında olmak üzere binlerce deney gerçekleştirilmiştir. 1/25000'lik ve 1/5000'lik jeolojik haritaların tamamlanmasından sonra daha büyük ölçekli 1/200 ve 1/1000'lik daha dar alan haritaları da yapılmıştır. Tüm proje analizlerinde, yapısal özelliklerin yanısıra kayma direnci parametreleri gözönünde bulundurulmuştur. Bu parametreler zemin için daha çok kuyularda SPT (standart penetration test) değerleri ve laboratuvarında tüp ve ring örnekleri üzerinde -yapılaşma dayanımı ve diğer indeks parametre deneyleriyle bulunmaya çalışılmıştır. Aynı parametreler kayada ise, kayanın tipi, ayrışma ve günlene derecesi, RQD (Rock Quality Designation) yüzdesi, kayaç dayanımı, süreksizlik durumu, yapısal, özellikleri ve diğer arazi ve laboratuvar sonuçları gözönünde bulundurularak yapılmıştır. Şekil 2'de gösterildiği gibi GAAPM projesinde, kabul edilen temel kaya ivmesi Kuzey Anadolu Fayı yakınında % 40'a başlayıp Ankara Çevre Otoyolunda % 10'a düşmektedir. Burada deprem kuşakları ve parametrelerinin modifiye edilmiş Mercalli deprem hasar ölçeği ve Richter ölçeğiyle ilişkisi öz olarak Tablo 2 ve Şekil 2'de verilmiştir (Hartman, ve diğerleri., 1990).

Tablo 2. GAAPM boyunca deprem kuşakları ve proje parametreleri.

Table 2. Earthquake zones and design parameters along the GAAPM.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|--------|-------|------|-----|
| Deprem zorou | IX | VU | VII | VI |
| Modifiye Mercalli deprem şiddeti | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 5.0 |
| Richter ölçeğinde deprem şiddeti | 0.40 | 0.30 | 0.15 | 0.1 |
| Yaklaşık, temel kaya. ivmesi | | | | 0 |
| Yaklaşık, yayılma hızı. | 60-200 | 20-60 | 7-20 | 3-7 |

| ZAMAN ERA | PERİYOT PERIOD | SERİ SERIES | FORMASYON FORMATION | ÜYE MEMBER | TABAKA BED | LİTOLOJİ LITHOLOGY | KAYAC BİRİMLERİNİN TANIMLANMASI ROCK UNIT DESCRIPTIONS | | |
|--------------|-------------------|----------------|------------------------|---------------|---------------|--|---|---|--|
| | | | | | | | MADE GROUND (Qm) | TALUS (Q1) | |
| CENOZOIC | QUATERNARY | | | | | | varolan yol dolguları, arazi iyileştirme dolguları, atık toprak yığınları. | | |
| | | | | | | | Volkanik kayac uçurumlarından türeyen ve eteklerinde biriken kışeşi kayac parçaları yığındır. | | |
| | | | | | | | Yamaçlarda ve yamaç eteklerinde biriken değişik ve gevşek güncel malzeme. | | |
| | | | | | | | Dere ve sel yataklarında akarsular tarafından biriktirilen kaba - ince taneli malzeme ile karakterize edilir. | | |
| | TERTIARY | PLIOCENE | | | | | | Pekişmiş - az pekişmiş, kötü derecelenme gösteren ve zayıf çimentolu gül çökelleridir. Yer yer tamamen ayrılmış ve gülenmiş yüksek plastiseli kalın bir örtü zonu içerir. Birim genel olarak plastik killi malzeme ve orta dayanımlı çamurtaşı, kiltası - çakiltası, tortul breş ve kalkerli seviyelerden oluşur. | |
| | | | MIOCENE | | | | | | Orta zayıf - orta dayanımlı ve orta - kalın tabakalı aglomera, zayıf - orta zayıf tuf tabakaları, dayanımlı ve sert silisleşmiş tuf ve kömürlü seviyeler, silisli polit, orta zayıf - çok dayanımlı bazalt, andezit, riyolit ve propilit (propyllite) birimin esas bileşenleridir. |
| | | OLIGOCENE | | | | | | | Çok zayıf - orta zayıf çamurtaşı, kiltası - çakiltası ve jipsli seviyelerde karakterize edilir. |
| | | | EOCENE | | | | | | Aşırı zayıf organik çamurtaşı, şeyl ve daha dayanımlı miltası - çakiltası, kalsiyatit - kalsirudit ve fosilli kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Püskürük bileşenleri fonolit, bazalt ve ilgili piroklastiklerdir. |
| | | PALLEOGENE | | | | | | | Birim genel anlamda volkanotortul (orta zayıf) ve yüksek enerjili ortam çökelleri (aşırı zayıf - orta dayanımlı) olan çamurtaşı, kiltası - çakiltası ve kalkerli seviyelerden oluşur. |
| | | | CRETACEOUS | | | | | | Tektonotortul olarak yerleşmiş ve zayıf bir bağlayıcı ile sarılı değişik orijin ve yaşlı kayalar ve tektonik olarak yerleşmiş genellikle orta zayıf karmaşık (melanj), birimin çoğunluğunu oluşturur. |
| JURASSIC | | | | | | Birim (zayıf - dayanımlı) taban çakiltası ve kalın bir fosilli kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı ve şeyl - çakiltası ardalanmasından oluşur. | | | |
| | TRIASSIC | | | | | | Düşük derecede başkalaşmış tortullar, sleyt - metaçakiltası ardalanmasından (genellikle orta dayanımlı) oluşur. | | |
| UPPER | | | | | | | Bir tektonotortul birim olup genellikle arjilli kayac parçalarından oluşan bir bağlayıcı (çok zayıf - orta zayıf) ve bu bağlayıcı tarafından sarılan daha dayanımlı alistolitleri içerir. | | |
| LOWER | | | | | | | Başkalaşmış kayaların foliyasyonunu kesen iyi korunmuş dolerit (dayanımlı) ve tektonotortul olarak yerleşmiş dolerit alistolitlerini içerir. Çoğunluğu orta dayanımlı başkalaşmış tortul kayalar oluşturur. | | |

Şekil 3. Genelleştirilmiş Dikine Kesit

Figure 3. Generalized columnar section.

JEOLOJİ MÜHÜRÜNDÜZÜMÜ - MAYIS 1991

GAPPWIN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

Güzergah boyunca belirlenen litolojilerin başlıcaları -şöyle sıralanabilir (Şekil 3) Kuvaterner çökeller alüvyon» kolüvyon, yamaç molozu, ve yapay zemin tarafından, temsil edilmekle olup, çok değişken zemin özellikleri göstermektedirler. Pliyosen'de yaygın, olarak, bulunan, göller' yüksek enerjili çökeltme, havzaların oluşturduğundan buralarda çoğu kötü çeşitlenme gösteren zayıf çimentolu tortul çökeller oluşmuştur. Bu çökellerde,, plastik malzemenin oluşmasına neden, olacak kadar ileri derecede ayrışma ve günlenme etkisi açıkça gözlemlenebilmektedir. Miosen yaşlı kayaç birimleri, esas olarak andezit, bazalt,, riyolit ve piroklastik tura püskürük kay açlardan oluşmaktadır,. Çoğunluğu orta zayıf - orta dayammlı kayaçlardır. Filişimsi çökeller ve silişçe fakir püskürük kayaçlar Paleosen ve Eosen yaşlı kayaçları büyük. bölümünü oluşturmaktadır. Püskürük bileşenleri tortullardan genellikle daha dayanımlıdır. Çevre yolunda geniş yüzlekler veren Rrela.se yaşlı ofiyolitik karmaşık (melange) ve olistostromal çökeller çok geniş bir dayanım, aralığına sahiptirler.. .Metedetritik, metavol.kan.ik, kristalize Permo-Triyas yaşlı kireçlaşan ve doleritm esasını oluşturduğu tektonotornul birim Karakaya formasyonu olarak bilinmektedir. • Bu birim daha çok Güney Çevre Otoyolunda, yüzlek vermektedir. Grafiti! fillit, ezik zon kayaçları ve ince taneli fillüerinin dışında birim orta zayıf - dayammlı kayaçlarca karakterize edilmektedir.

GAÄPM boyunca gözlemlenen birimler yukarıda çok genel özellikleriyle verilmiştir. Ayrıntılı bilgiler bilgi iletişimine yararlı olacağı inancıyla .gelecek yazılarda verilecektir, Ancak burada mühendislik acısm.dan büyük önem taşıyan ve işin başında büyük tartışmalara yol açan birkaç jeolojik olguya şimdiden kısaca değinilecektir.

O tob re ş

Otobreş, lav akımsı sırasında katılaşıp kabuklaşan ak.mü yüzeyinin kırılarak, yeni lav akıntılarıyla tterlenmesi sonucu oluşan, ve .kendi, hamuru, içersinde breşik doku görünümü kazanan bir litoloji olarak, kısaca tanımlanabilir. Oluşumu, sırasında, oksitlenme sonucu .genellikle kırmızı - kahve renk alır. Yüzleklerinde tanımak ve tanımlamak, kolaydır. Sondajlarda bazen aglomera bazende parçalı püskürük kayaç diye: yanlış olarak, adlandırılabilir. Bu durumda mühendislik parametrelerinin seçiminde yanlışlığa düşülebilir. 20 m'lik kalınlığa erişebilen otobreş genellikle 3-4 m'lik kalınlığa sahiptir, Kütleli olup köşeli parçaları, yine kendi hamuruyla sıcak olarak kaynaştığından* çoğulukla dayanımlı kayaçları oluşturur.. Parçaların konumu akıntı yönü hakkında çok değerli bilgiler' sunabildiği gibi lav akıntısının, akışkanlığı (viscosity) ve yayılımı hakkında da grafik bilgiler verebilmektedir,

Tortul Breş •

Tortul breşi tanımlamak için 'yamaç molozunun (talusun), dayanımlı kayaların oluşturduğu uçurumdan türeyip eteklerde biriken köşeli ve çoğunlukla taneli malzeme olduğunu anımsamak gerekir. Talus bir çökeltme havzasında (gösel veya denizel bir ortamda) oluşuyorsa doğal olarak tabana yayılacaktır. Kum. boyutundan kaba taneler ancak birkaç kilometre uzağa taşınabilmektedir. Bu tortul malzemenin sudaki

kalsiyum, karbonat, ve ince malzemeyle çimentolanması sonucu oluşan kayaç, tortul breş olarak, adlandırılır. Sondajda karot almak son. derece güçtür. Çünkü breş ve çimentonun sertlikleri ve dayanımları farklı olduğundan breş karoyerin kesici, ve aşındırıcı etkisi karşısında farklı kütleli görünümündedir. Yüzlelerde ve sondajlarda mühendislik açısından taban tabana zıt kolüvyonla kanşınlabilmektedir. Tortul içersindeki süresizlikler genellikle dalgalı ve çok geniş aralıktadır.

Farklı Aşınma

Tortul birimler genellikle farklı -aşınma özelliklerine sahip tabakaların, ardalanmasından oluşur.. Böyle bir istifin 10 dereceden daha fazla yamaççeri eğimli olması durumunda» yamaçlarda kayma morfolojisini anımsatan yüzey şekilleri oluşabilmektedir. Helede böyle bir yanlışlığa uzman, bir kişinin düşmesi güzergahın yanlış seçilmesine dolayısıyla büyük harcanmalara yolaçabilmektedir. Gerede - Ankara bölümünün yaklaşık % 60ı piroklastik. ve ilgili tortul kay açların içersinden geçmektedir. Farklı aşınmaya çarpıcı örnek olarak zayıf-orta ve. zayıf dayanımlı tuf ile çok. dayanımlı çört, silisli. oolit ve silisleşmiş tuf gibi kay açların ardalanması verilebilir. Bu tür yamaççeri eğimli bir istife akarsuların, etkisinde katıldığında kayma morfolojisine benzer yüzey şekillerinin oluşması olasıdır.

Falagonit ve Tüf Palagonit

Palagonit genellikle sarı yeşil renkli olup bazaltik bileşenli volkanik camın hid.ra.syon ve diğer ayrışma (dövitifikasyon ve oksidasyon) etkenleri, ile bozunması sonucu oluşan bir izotropik mineraloiddir. Tüf palagonitinde esas bileşenini oluşturur., Kay aş Kızılköydeki Ankara Belediyesinin taşocağı olarak kullanıldığı bazaltlarda ve Çeltikçideki bazalt piroklastiklerden yapılan yol yarmalarında san yeşil renkli damarlar halinde çok kolay gözlenebilen palagonit Otoyolun Ineköy"ün (Kazan) batısında kalan, yaklaşık 10 km. lik kesiminde tabakalı tüf palagonit olarak gözlenmektedir;. Laboratuvar analizleri sonucu % 60 ve daha fazlasının montmorillonit grubu minerallerinden oluştuğu anlaşılmıştır,. Yüksek oranda şişme özelliğın sahip tüf palagonit 10 derecelik yamaçdışan eğimde bile büyük, ölçekli kaymalara yolaçabilmektedir. Ayrıca damar olarak, bulunduğu yarma yüzeylerinde çok. hızlı fiziksel aşınmayla yamaç gerilemesine dolayısıyla yamaç topluluklarında çok hızlı malzeme birikmesine neden olm.aktadır (Şekil 4). Dolgularla bu tür yüksek plastiseli ve aşırı derecede şişme- özelliğine, sahip malzemelerin yaratacağı sorunlar açıktır. Bu anlamda palagonit ve tüf palagonit litolojilerinin alansal va hacimsel dağılımı, tabakalarıma veya damar halinde- bulunmaları ve hangi kayaç türleri ile ilişkide bulunduğunun ortaya çıkarılmasının, otoyol proje parametrelerinin seçiminde sağlayacağı yararlar yadsınamaz,. Ayrıntılara sonraki yazılarda girilecektir..

Ankara Çevre **Otoyolunda** Pliyosen ve Eosen Yaştı Tortular

Mürted ovasındaki Kuvaterner -alüvyonun üzerlediği bir Pliosen yaşlı göl çökeli Eosen, yaşlı, filişel'birim üzerine açılal uyumsuzluk yapacak şekilde çökeltmiştir. Ovaçayı havzasının, özellikle. Kazan-Mürted arasında kalan bölümde doğu ve batı tarafta bulunan dağ sıraları incelendiğinde Pliyosen çökeltme havzasının şekli anlaşılabilir, Burada bir

sinklinoryumun boyunca yer alan Pliyosen gölüne her iki dağ sırasından malzeme taşındığı gerek tortul bileşenlerden, gerekse tortullaşma özellikleri (derecelenme ve çeşitlenme gibi) ve tabakaların çökme havza yamaçlarının eğim durumunu yansıması gibi gözlemlerden kolayca anlaşılmaktadır. Doğal olarak böyle durumlarda birim geçirimsiz ve geçirimsiz birimlerin ardalanmasından oluşup havza kenarına doğru geçirimsizlik artmaktadır. Tabakaların havzanın derin yerine doğru azalan bir eğime sahip olduğu bilindiğinden birim içerisinde yolun duyurul ılığını etkileyecek basınçlı su akit erinin olabileceğini sondaj yapmadan,, söylemek veya öngörmek zor değildir. Özellikle yol yarmalarının ve sanat yapılarının duyarlılığını yakından ilgilendiren bu koşulların ayrıntılı çalışması gerekmektedir. Özellikle kuzey çevre otoyolunda övaçayından başlayıp İvedik su. tesislerin kadar olan bölümdeki düz alanda yüzeylerin azlığı yeni jeolojik birimlerin % 90 inin Kuvaterner malzemeyle örtülü olması nedeniyle Eosen yaşlı yüksek enerjili ortam çökelleri yapılan sondajlarda bile karıştılabilmektedir. Ancak bölgenin, ayrıntılı çalışması sonucu birimin karakteristikleri belirlenmiş ve Pliyosen göl çökellerinden farklılığı ortaya konmuştur. Bulgular genel anlamda aşağıda sıralanmıştır.

1- Susuz Köyü arazisinde E5 karayolu ve köy yolu yarmalarında tabakaların 60 dereceden (subvertical) daha fazla eğime sahip olması ayrıca kıvrım ve faylanmaların boyutlarının Pliyosen çöke 11 erinde beklenenden çok daha fazla olması.

2- Değişik seviyelerdeki tüf, lapilli tüf, aglomera, lösit basalt ve tüfit gibi püskürük kayaların gözlenmesi ve şiddetli tektonizma etkisi altında kalması.

3- Miyosen yaşlı andezit çıkış tepelerinin yamaçlarında; (a) 50 dereceden daha fazla eğim kazanması, (b) dokanaktaki pişme zonlarının çok „belirgin olarak gözlenebilmesi (c) yamaç eteklerindeki bu tabakaların tepeyi oluşturan andezitten hiç malzeme almayı ve (d) İvedik Koyu arazisinde Miyosen yaşlı piroklastikler tarafından üzerlenmesi.

4- Saray Köyü arazisinde birkaç yerde numilitli seviyelerde yüzlek vermektedir.

5- Pliyosen göl çökelleinde yapılan sondajlarda SPT değerinin düşüklüğü ve genellikle çok. yüksek plastiseli killi malzeme içerdiği gözlenirken, Eosen yaşlı birim, aşağı derecede zayıftan çok dayanımlı seviyelere kadar „geniş bir dayanım yelpazesine sahip olduğu gözlenmektedir.,

işte mühendislik özellikleri bu kadar farklı olan iki ayrı birimin birbirleriyle karıştırılmasının araştırma yöntemlerini, güzergah seçimini ve proje ölçütleri seçimini nasıl yanlış yönlendireceği ortadadır. Yukarıda belirtildiği gibi bu bölgede yüzleklerin yok denecek kadar azlığı sondaj çalışmalarının önemini ön plana çıkarmaktadır. Eosen tortullarında aşırı tektonizma sonucu kazanılan yapının büyük ölçüde yeraltı jeolojik çalışmalarıyla açıklanacağı bilinmektedir.. Ayrıca bu yapıların yol duraylılığına etkisi açıkça bilinirken, 1,5 metrede bir SPT, denison, selbi (shelby), piston ve ring numunesi alınacak şekilde zemin sondajı programı uygulanması büyük yanılığlara neden olabilmektedir.

Silisleşme ve Çört

Özellikle Çamhdere bölgesinde dünyada benzerine az rastlanan taşlaşmış ağaçlı (petrofied wood) ve silisleşmiş

fosilli (genellikle planispiral) kireçtaşı seviyelerinin yaygınlığı dikkati çekmektedir. Bu fay zomunda çok sert ve çok dayanımlı siyah, renkli silisleşmiş kömürlü seviyelerin, fay zonundan uzaklaştıkça (200 m) az sert ve zayıf dayanımlı kömürlü .seviyelere değişimi ilgi çekici olduğu kadar yol projelendirilmesinde de büyük önem. taşımaktadır. Yolun yaklaşık 50 km. lik bölümünde yapılan gözlemlerde, çörtlü ve silisleşmiş ve .silisli oolit seviyeleri genellikle kalın bir volkanik, istifi üzerlemekEedir. Bu tür- çok sert. ve çok dayanımlı kayaların. oluşum«, için gerekli silikatını kaynağı aşağıda sıralandığı gibi düşünülmektedir.

1, Şiddetli volkanizma sonucu ortama silikaca zengin gazların salınması ve kükürtlü-karbondioksitli gazların. etkisiyle asidik bir ortamın, oluşması, bu. tür asidik ortamlar doğal olarak karbonatlı çökeller yerine silikaca zengin, tortulların çökmesine olanak sağlayacaklardır.

2. Kalın, ve sıcak püskürük maimenze ile deniz suyunun ilişkisi sonucunda mafik minerallerin bozulması ve- serbest silikanın ortama yılanması.

3, Fay zonları boyunca ortama silikaca zengin hidrotermal su ve gazların salınması.

4. Özellikle Çamlı dere bölgesinde çökme havzasına malzeme gönderecek yükseltelerin püskürük kayalar olması. Böylece ortama, ferromagnaziye minerallerin bozunması sonucu .bol miktarda silika ve metal, oksit taşınması.

Silikanın bol. olduğu dönemde ortama tüflerin gelmesi silisleşmiş tüflerin oluşumuna yolaçtığı düşünülürken ortamı bozacak oranda, malzeme gelmemesi durumunda silika peltesi diyajenez geçirerek çörtleri oluşturduğu düşünülmektedir. Nedeni, ne olursa olsun silisleşmenin kayacın, dayanımını ve sertliğini artırdığı ve yolun duraylılığını olumlu yönde etkileyeceği açıktır.

SONUÇ

Yaklaşık 10.000 km uzunluğunda olan Transit Avrupa otoyolunun (TEM) 3.600 km lik kısmını Türkiye Otoyolu (TM) oluşturur., TM Tem'i .Iran, Irak ve Suriye'ye bağlar.. TM nin yaklaşık 1/3 ünü oluşturan yedi ayrı. bölümde yapım çalışmaları sürmektedir. Bu bölümlerin 1994 te tamamlanacağı sanılmaktadır. Gerede-Ankara ve Ankara Çevre Otoyolu (GGAPM) yaklaşık 270 km lik uzunluğuyla yapılmakta olan en. uzun bölümdür., 1987 de başlayan çalışmaların buradada 1994 te biteceği 'beklenmektedir.. GAAPM nin. genişliği çevre Otoyolunda 50 m olup diğer bölümlerde 42.5 m dir., En fazla eğim % 6 olarak belirlenmiştir.,

Gerede-Dörtdivan ovasında sığ yeraltı tablasına sahip Pliyo-Kuvaterner çökeller üzerinde 10 km gittikten sonra Minted ovasına kadar püskürük kayalar ve bunlara bağlı tortul kayalar içersinde ilerler. Fonolit, basalt, andesit» aglomera, çört, silisli oolit ve süsleşmiş organik çamınlaş, kömür, tüf ve fosilli kireçtaşlı arı genellikle dayanımlı kayaları oluştururken lapilli tüf, çamurtaşı, tüf organik şeyi ve tüf palagonit zayıf dayanımlı kayaların. çoğunluğunu oluştururlar. Otobreş ve tortul breşin doğru ayırtlanabilmesi o bölgede yapıcak yeraltı jeolojik yöntemlerinin ve proje parametrelerinin, doğru seçimini sağlayacaktır.. Çok farklı aşınma özellikleri içeren tortul birimlerin 10 dereceden fazla yamaççeri eğimli olması halinde akarsuların etkisiyle kayma morfolojisini andıran yüzey şekilleri oluşturduğu gözlenmiştir.

Bey tik çoğunluğu montmorillonit grubu özelliğine sahip olması, nedeniyle büyük, ölçekli .kaymalara yol açabilmektedir. Kuzey Çevre Otoyolunda Eosen yaşlı tortularla Pliyosen göl çökellerinin ayırtlanabilmesinin önemi., özellikle doğru araştırma yöntemlerinin seçiminde dolayısıyla uygun mühendislik parametrelerinin bulunmasında önem taşımıştır.

KATKI BELİRLEME

PB-TSB çalışanlarının ve özellikle Andrew., Dawson ve Şükrü. Kaya*nm, birlikte **-elde** edilen bilgilerin, yazıya

dönüşmesinde, katkısı çok. büyüktür. Ayrıca yazar Levent Okay ve Metin Arkün*ün değerli yardımlarına teşekkür eder.,

DEĞİTLEN BELGELER

Si AL, 1988 Gerede-Ankara ve Ankara Çevre Otoyolu Jeolojik raporu. Yayınlanmamış, Ankara.

Hartman, JJ. Richards, D.P. ve Balkır, G., **1990**, Engineering geology of the Gerede-Ankara and Ankara. Peripheral Motorway: AEG Congress'te sunulmak üzere 'hazırlanmış mägele.

CUMHURİYET DÖNEMİNDE MADENCİLİĞİMİZİN GELİŞİMİ VE TÜRKİYE MADENCİLİK POLİTİKASI

Ahmet K ARTALKANAT MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, ANKARA

Madenler,, birkez tüketildikten, sonra, yerine yenilerini koyabilme olanağı olmayan» -yani "yenilenebilir"¹ kaynaklar olmadığından, rasyonel bir şekilde işletilmeleri gereken,, yüzlerce, hatla milyonlarca yıl süren jeolojik olaylar sonucunda oluşan, toplumun ortak mallarıdır..

Kişilerin, verecekleri bir uğraşın ürünü olmayan, madenlerin,, toplum adına,, devlet tarafından işletilmesi görüşünde olanlarla, madenlerin, özel mülkiyet konusu olması gerektiği ve kişilerin madenler üzerinde de tasarrufla bulunması gerektiğini savunanlar arasındaki mücadele Cumhuriyet Dönemi boyunca devam etmiştir. Günümüzde de bu mücadele siyasi iktidarlarca hala sürdürülmektedir,

Cumhuriyet Dönemini izleyen, siyasi ve ekonomik politikalar temeli üzerinde .altı dönemde incelemek olanaklıdır. Bu dönemler sırasıyla;

- A) 1923-1933 dönemi.
- B) 1933-1940 dönemi
- C) 1940-1945 dönemi
- D) 1945-1960 dönemi
- E) 1960-1980 dönemi
- F) 1980 ve sonrası dönemidir.,

A) 1923-1933 DÖNEMİ

Osmanlılar döneminde madencilik sektöründe büyük oranda yabancı egemenliğinin olması. Cumhuriyetin ilanıyla birlikte madencilik alanında da yeni düzenlemelerin yapılmasını zorunlu kılmıştır.

Henüz Cumhuriyet ilan edilmeden, 1 Mart 1922 tarihinde, M. Kemal Atatürk, Büyük Millet Meclisi'nin Birinci dönemi, Üçüncü Toplanma yılını açış konuşmasında madencilik alanına ilişkin yaklaşımlarını şöyle dile getirmiştir: "..... Ekonomi politikamızın önemli amaçlarından bin de; toplumun genel faydasını doğrudan doğruya ilgilendirecek kuruluşlar ile, ekonomik alandaki teşebbüsleri mali ve teknik gücümüzün ölçülerine uygun olarak DEVLETLEŞTİRMEK'tir. Bu arada topraklarımızın altında el değmemiş halde duran, maden hazinelerini az zamanda işleterek milletimizin yararlanmasına açık bulundurabilmek de ancak bu uygulamayla mümkün olabilir."

Cumhuriyet ilân edildiğinde, madencilik tekniğini öğrenmiş yerli ustalar, teknisyenler ve mühendisler yeterli düzeyde olmayıp, 1923 yılındaki Türk maden mühendisi sayısı 8 kadardır. Hemen hemen bunların hepsi de yabancı şirketlerde önemsiz görevlerde çalışmaktaydılar.²

Henüz Cumhuriyetin birinci yılı dolmadan, o günierdt son derece zayıf olan ekonomik duruma rağmen, Zonguldak'ta yüksek ve orta dereceli teknik okullar açılmış ve dış ülkelere öğrenci gönderilmiştir.³

Lozan Barış Görüşmeleri sırasında gerçekleştirilen İzmir İktisat Kongresi (17 Şubat - 4 Mart 1923), bir yandan uygulan-

ca ekonomik modeli saptarken, diğer yandan da barış görüşmelerinde Batı dünyası bir mesaj vermesi açısından yabancı sermayeye belirli güvenceler getirmek istemiştir.

Bu dönemin temel, niteliği, özel girişimi, güçlendirecek kalkınmayı özel girişim yoluyla gerçekleştirmektir. Ancak bu politikanın başarıya ulaşamadığını görüyoruz. Bu başarısızlığın nedeni olarak; kamu fonlarının kolaylıkla özel kesime, aktarılmasını,, özel kesimin sermaye birikiminin yeterli olması ve yıllardan beri süren savaşların yarattığı yoksullukları göstermek mümkündür.

17 Şubat 1923 tarihinde izmir'de toplanan onaltı gün devam eden. İzmir İktisat Kongresi'nde madencilikle ilgili alınan .kararlar bir bildiri ile Türkiye Büyük Millet. Meclisine ve başbakanlığa sunulmuştur. Bu bildiriye madenlerimizle ilgili şı öneriler yer almıştır:

- Madenlerimizi birkaç havzaya ayırarak, buralarda Türk teknik elemanlarının çalışması,
- Maden haritalarının yapılması,,
- Madenlerimizin değeri ve üretimi ile ilgili istatistik bilgilerinin yayınlanması,
- Bulunmuş madenlerin ihaleyle, mali gücü olan Türk vatandaşlarınca işletilmesi,
- Harpte işletilmeyen madenlerin,, vergiden affı, "
- Zımpara madeni, -konusunda. Yunanistan'la rekabete geçilmesi,
- "Kok ve antrasit dışında kalan maden kömürlerimiz ile kükürt madeninin, yabancı rekabete karşı korunması,
- Ereğli Zonguldak, havzasının düzenlenerek demiryolunun döşenmesi,
- Yerli üretim, ve ulaşım, araçlarının. kendi kömürümüzün, kullanılması»
- Maden ocaklarının hukuki sınırlarının çizilmesi,»
- Bu konuların yerinde inceleyecek uzmanların görevlendirilmesi, gibi tavsiyelerde bulunmuştur.⁴

İzmir İktisat Kongresinde» Heyeti Faâle'nin hazırladığı raporda sanayileşmek için, sanayi, bankalarının kurulması gerektiği ifade edilmiştir.. Bu öneriler doğrultusunda özel kesimin finansmanının üstlenen, yan resmi nitelikteki tş Bankası ve .aynı şekilde 19 Nisan 1925 yılında 633 sayılı yasa ile Türkiye Sanayii ve Maadin Bankası kurulmuştur, Bankanın görevleri •arasında; bankaya devredilen sanayi kuruluşlarının idare edilmesi, sanayi kuruluşlarına katılmak ve bu kuruluşları işletmek, MADEN imtiyazı almak ve MADEN işletmek, Türk sanayici ve madencilerine kredi, vermek, ve .her türlü, bankacılık işlemlerini yapmak, gibi hususları belirtmek mümkündür.⁵

Yabancı sermaye konusunda da kongrede bağlayıcı kararlar alınmıştır, Türk yasalarına uymaları koşuluyla, yabancı sermayeye karşı olunamayacağı şeklindeki görüş» öncü kadronun kongrede yaptığı konuşmalarda, açıkça dile getirilmiştir.

Cumhuriyet rejimi., yabancı sermayeye değil, kapitüler ayrıcalıklar arayan yabancı sermayeye karşı olmuştur. Nitekim yapılan araştırmalar da göstermiştir ki yabancı sermaye daha Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren madencilik sektöründe yoğun, olarak girişimlerde bulunmuştur. 1920-1930 yılları arasında» maden üretimi ile uğraşmak, üzere kurulmuş olan anonim şirketlerin kurucuları, ya da hissedarları arasında yabancıların olduğu, şirketler çizelge 1 de görülmektedir.

Yine aynı yıllarda. (1920-30) yerli sermaye tarafından kurulan ve uğraş, alanı maden, üretimi olan Türk Anonim Şirketleri Çizelge 2'de görülmektedir.⁶

Çizelge: 1- 1920-1930 Yılları Arasında Maden Üretimi ile Uğraşmak Üzere. Kurulmuş ve Hissedarları ya da Kurucuları Arasında Yabancıların 'Olduğu Anonim Şirketler.

| Anonim Ortaklık | Kuruluş Tarihi | Sermayesi (1000 TL) |
|---------------------------------|----------------|---------------------|
| Omniom Şark Sanayi A.Ş. | 1920 | 250 |
| Ergani Bakır T.A.Ş. | 1924 | 3000 |
| Bulgar Dağı-Madenleri T.A.Ş. | 1925 | 1000 |
| Metagom Maden ve Kauçuk. T.A.Ş. | 1926 | 30 |
| Türk Kömür Madenleri T.A.Ş. " | 1926 | 2000 |
| Cenubi Anadolu Madenleri T.A.Ş. | 1927 | 600 |
| Adapazarı Madenleri İşi. T.A.Ş. | 1927 | 200 |
| Fethiye Şirkel-i Madeniyesi | 1928 | 600 |
| Manganez T.A.Ş. | 1928 | 750 |
| Maden Sanayi ve Ticaret T.A.Ş. | 1930 | 50 |
| İttîad-ı Maadin T.A.Ş. | 1930 | 850 |
| TOPLAM | | 9.330 |

Kaynak: A. Gündüz ÖKÇÜN, Türkiye İktisat Kongresi 1923, s. 93

Çizelgelerden de anlaşılacağı gibi 1920-30 yılları arasında madencilik alanında toplam 20 anonim ortaklık, kural - muştur. Buların ' 1 Tinin kurucu, hissedar ya da idare meclisi üyeleri arasında yabancı kişiler bulunmaktadır.. Dokuzu ise salt yerli, sermaye tarafından oluşturulmuştur. Yabancı sermayeye katılımlı anonim, ortaklıkların, sermayesi toplam 89.330.000 TL. olduğu halde» yerli sermaye, tarafından kurulan anonim şirketleri, toplam, sermayesi ise ancak 5.425.000 TL. dir.

Çizelge: 2- 1920-1930 Yılları Arasında Salt Yerli Sermaye tarafından Kurulan, ve Uğraş alanı Maden Üretimi olan Türk Anonim Şirketleri...

| Anonim Ortaklık | Kuruluş Tarihi | Sermayesi (1000 TL) |
|--|----------------|---------------------|
| Maadin İşletme T.A.Ş. | 1924 | 100 |
| Maden Kömürleri İşleri. T.A.Ş. | 1926 | 1000 |
| Türk. Madencilik A.Ş. | 1926 | 50 |
| Kozlu Kömür İşleri, T.A.Ş. | 1926 | 3000 |
| Foçateyn Değirmen Taş Ocakları. T.A.Ş. | 1926 | 25 |

| | | |
|-------------------------------------|------|-------|
| Kireçlik Kömür Madenim T.A.Ş. | 1926 | 300 |
| Kavacık ve.Efen Çukunr Altınla | | |
| Matlıt-Sinili 'Kurşun Madeni T.A.Ş. | 1926 | 150 |
| Kilimli Kömür Madenleri T.A.Ş., | 1927 | 400 |
| Amasya Kömür İstismar | | |
| Mıntıkası T.A.Ş. | 1927 | 400 |
| fDPLAM | | 5.425 |

Kaynak: A. Gündüz ÖKÇÜN - Türkiye İktisat Kongresi 1923 s. 94

Görülüyor ki, 19.20-30 yılları arasında maden üretimi, alanında kurulan ve yabancı sermayenin katıldığı ya da tamamen egemen olduğu, Turk Anonim Şirketleri.» aynı devre içinde kurulan ve kurucuları ya. da hissedarları arasında yabancı sermaye bulunmayan Türk Anonim Şirketlerine göre sermaye bakımından daha, güçlü durumdadırlar.

Genel olarak, gerek kuruluş sayısı, gerekse sermaye açısından bankacılık alanından sonra, 1920-30 yılları arasında anonim şirketleşme hareketinin yoğun olduğu ikinci uğraş alanı MADENCİLİK'tir. Özel girişimle sanayileşme dönemi olarak nitelendirilen 1923-1933 yılları arasında; gerek yarı resmi bir kuruluş olan İş Bankası'nın, gerekse devletin,, madencilik sektöründeki girişimleri,, diğer sektörlerle oranla daha başarılı olmuştur.

1923-1933 döneminin madencilik sektöründeki yapısına, ilişkin. • önemli * ve tamamlayıcı sayılabilecek bilgileri 1927 yılı Sanayi Sayımı'nın verilerinden, öğrenebiliyoruz. 1927 yılında gerçekleştirilen Sanayi Sayımı gerek ülkenin genel olarak, sanayiini belgelemesi, gerekse maden sanayiine ilişkin sağladığı veriler açısından yararlı olmuştur.

Sayım verilerinden,, madencilik sektörünün belirgin, özelliklerini şöyle, sıralamak mümkündür.

1- 556 maden kumulusunda, 18.932 çalışan bulunması, ortalama olarak, her kuruluşta 34 kişinin çalışmış 'olduğunu gösterir ki, buda KÜÇÜK ÜRETİM BİRİMLERİNİN,, dönemin, madenciliğine damgasını vurduğunu göstermektedir.

2- Dönemin madenciliğinde, hammadde içindeki yerli payı oranının % 94.6 ve yabancı, payı oranının. % 5.4 olduğu gözönüne alınırsa, madencilik sektörünün emek-yoğun nitelikte, bir sektör olduğu söylenebilir.

3- Küçük atölyeler (kuruluşların % 97.02'sinde çalışanların sayısının 6 ve 6'dan az olduğu gözönüne alınır) biçiminde, kendini gösteren bu sanayi dalı üretilen yeraltı kaynaklarının işleyerek nitelikte ve nicelikte değildir. Bu da üretilen madenlerin,, büyük çoğunluğunun, ihraç edildiğini,, çok azmin yurt içinde değerlendirildiğini göstermektedir.,

Dönem için söylenebilecek son. söz,, 28 Mayıs 1927'de kabul, edilen 1055 sayılı. "Teşviki Sanayii Kanununa ilişkindir., Bu. "yasanın 44. maddesi teşvik tedbirlerinin L6.1942"ye kadar yürürlükte kalacağı belirtilmiştir. Zira. bu tarihten sonra, teşvike gerek kalmayacağı varsayımından hareket, edilmiştir. Bu kanunla özel sanayii girişimleri ve maden işletmeciliği büyük ölçüde teşvik edilmek istenmiştir. Ücretsiz arazi, tahsisi, bina,, arazi kazanç •vergileri ve belediyeyi resimlerinden muafiyet (aynık,, gümrük ve ithalat vergisi muafiyetleri» nakliyyede özel ve. ucuz tarife,, normal değerinin % 10'u kadar destekleme primi gibi teşvik unsurları sanayii ve madencilikte yatırımları destek-

leyici nitelikte, olan ve bu yasayla getirilen „tedbirlerdendir.

B- 1933-1941) DÖNEM!

1932 yılından sonra özel girişimin, yeterli bir sermaye gücünden yoksun, olması ve izlenen "özel girişime, dayalı" politikanın başarılı olamamasından, ötürü Türkiye'nin ekonomik politikasında belirgin bir değişme İle ""devletçilik" denilen yeni bir ekonomik politika donemi başlamıştır, bu dönemde kamu sektörünün işlevleri göreceli olarak artmıştır..

Geçirilen on yıllık özel girişimi özendirme politikasının başarısız olmasının nedenleri arasında Lozan Barış Görüşmelerinin bağlayıcı 'olumsuz etkileri ve 1929 ekonomik buhranını, göstermek mümkündür. Özellikle 1929 ekonomik buhranının, Sovyetler Birliği, gibi devletçi ekonomik politikaların uygulandığı ülkeleri, fazla etkilememesinden ötürü, diğer alanlarda olduğu gibi, madencilik alanında da "devletçi" bir ekonomik politikanın izlenmesine, neden olmuştur.

Dönemin temel niteliğini, göstermesi bakımından, Celal Bay ar'm Başbakan olarak Hükümet Programını okurken, söyledikleri ilginçtir. "Fert tarafından yapılabilecek işlerin, fertlerce yapılmasını himaye ve teşvik edeceğiz. Bu maksatla sanayii teşvik siyasetine devam edeceğiz., Fakat ferdi mesai veya sermayenin bugün için yetmediği veya. gidemediği işlerde, milli korunmanın gerektirdiği hususlarda, milli emniyeti ve umumi menfaati temin etmek., ferdi mesai ve sermayenin çeşitlenip büyümesini kolaylaştırmak için Devlet iş başına geçecektir." demektedir.

1933-40 döneminin en önemli özelliği; günümüze kadar gelen birçok, maden işletme, ve kuruluşlarının bu yıllarda kurulmuş olmasıdır.. Buma neden olarak; madencilğin büyük, yatırımlar gerektiren, kısa sürede kâr getirmeyen riskli girişimler olmasını göstermek mümkündür; Ayrıca o gün. için. "...ferdi mesai veya. sermayenin" yeterli düzeyde olmaması ve çizilen devletçilik politikasının uygulanması gibi etmenlerden ötürü, devletin madencilik sektöründe öncülük yapmasını gerektirmiştir. .

Dönem, içinde uygulanan birinci 5 Yıllık. Sanayii Planı (BBYSP) ve ikinci 5 Yıllık. Sanayi Planı (İBYSP) programlarında madencilik, yatırımlarına büyük yer verilmiş ve başarılı bir şekilde uygulanmıştır,

Birinci 5 Yıllık Sanayi Planında madencilğin, toplam yatırımlar içindeki payı % 26.9 oranında olmuştur. (Bkz. Çizelge; 3)

Çizelge:: 3- BBYSP Kapsamına. Giren Sektörler ve Yatırım Tutan

| Sektörler | Yatırım Tutan {1000 TL} | Toplam Yatırım içindeki Payı (%) |
|---------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1- Maden Sanayii | 11.850 | • 26.9 |
| a) Demir S mayii | 10.000 | — |
| b) Bakır Sanayii | 5509 | — |
| c) Kükürt Sanayii ; | 300 | — |
| D) Sömikok Sanayii | 1.000 | — |

Kaynak : Prof. Dr. Afet İNAN, Birinci. Beş Yıllık sanayii Plânı, s. 141,

1936 yılında hazırlanan ikinci Beş Yıllık Sanayii Planı'nın (İBYSP) madencilği kapsayan maddeleri;

1- ".....madencilüğimiz " (in) gerek ham, gerek yan mamul olanak ihracata elverişli hale getirilmesi....."

2- "___Kömür havzalarımızda, istihsalin inkişafı ve rasyonelize edilmesi....;" .şeklindedir.

Kabul edilen bu ilkeler çerçevesinde tB YKFDde madencilik sektörünün yatırımlardaki yeri Çizelge: 4'den de görüleceği gibi BBYSP'dan daha. fazla orandadır. (Bkz.Çizelge 4)

Çizelge: 4- İBYSP'ta Öngörülen Yatırımların Sektörel Dağılımı

| Sektörler | Toplam Yatırım (Milyon TL) | Yüzde dağılımı (%) |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1- Madencilik. | 23.4 | 21.9-20.9 |
| 2- Maden Kömürü Ocakları | 21.6 | 20.2-19.3 |

Kaynak: Prof., Dr., Afet İNAN, Türkiye Curahuriyeti'nin İkinci Sanayii Plânı 1936,

Görüldüğü gibi İBYSP'da madencilğe öngörülen yatırım, toplam yatırımın % 40'ı. gibi büyük bir' değere ulaşmıştır.. Denilebilir ki planın madencilik, bölümü dışındaki kısımları uygulama olanağı bulamamıştır.

Gerek BBYSP, gerekse tBMYP'lannın madencilik sektörüne bu. denli önem vermelerinin nedeni;

"1- Gittikçe artan demir-çelik. ve yakıt gereksinimini karşılayacak demir, taşkömürü ve linyit gibi yeraltı kaynaklarının işletilmesi, , •

2- Diğer yandan krom, bakır gibi önemli metal madenlerin ihraç edilerek» döviz sağlanması'^ olarak, gösterilebilir.

Dönem içinde uygulanan "devletçi"" politikanını bir- sonucu ve Osmanlı İmparatorluğu, zamanındaki imtiyazlara tepki şeklinde değerlendirebileceğimiz bir anlayışla,, madencilik, alanında da birtakım devletleştirme, hareketleri olmuştur. Bunlardan başlıcalan şunlardır;

1- 11.6.1986 tarih ve 3034 sayılı Doyçe Bank Elinde Bulunan Ergani Bakırı T.A.Ş.. Hisse Senetleri satın alınmasına Dair Kanun: Bu kanun, Ergani Bakırı T.A.Ş.'nin Doyçe Bank elinde bulunan. 1.5 milyon İra itibari değerindeki pay senetlerinin 850.Q00 liraya kadar satın alınması konusunda Hükümete yetki vermekte ve satın .alınacak pay senetlerinin Etibank'a devredilmesini ön görmektedir.

2- 31.3.1937 tarih ve 3146 sayılı, Hükümet ve Ereğli Şirketi Arasında Akdedilen 28 Teşrinisani 1936 Tarihli Satın Alma Mukavelesinin tasdikine Dair Kanun: Bu kanun,, başlığında .alınan, sözleşmenin onanmasıyla ilgilidir. Fransız sermayeli Ereğli Şirketinden bu kanun gereğince satın alınan maden işletmesi ile. ilgili mal varlığı unsurları,, daha sonra 11.6.1937 tarih ve 3-241 sayılı Ereğli Şirketinden. Alman, Liman» Demiryolu ve Madenlerle Kozlu ve Kilimli Demiryollarının işletilmesi ve Havzadaki Deniz İşlerinin, inhisar Altına Alınması Hakkında Kamınla yine Etibank'a devredilmiştir.

• 3- 30.5.1940 tarih ve 3867 .sayılı Ereğli Kömür havzasındaki ocakların Devletçe İşletirilmesi Hakkında Kanun: Bu kanun» Ereğli kömür .havzasındaki kömür ocaklarının tamamının veya bir bölümünün devletçe işletirilmesine karar

vermeye Bakanlar Kurulu'nu yetkili kılan ve bu konuda yapılacak: tespit,, değer takdiri kamulaştırma, ve ödemelerle ilgili hükümler getiren, oldukça ayrıntılı bir' düzenlemedir.

Özetle; Birinci ve- ikinci Sanayii Plânları "nun uygulanması sonucunda,, özellikle madencilik almanda önemli birçok yatırımlar yapılmış» maden, aramacılığı ve işletmesi için günümüzün, koklu, kuruluşlarının temeli, atılmıştır. Bunlardan başlıcaları aşağıda gösterilmiştir.

1- Birinci Beş Yıllık. Sanayii Plânında madencilik yatırımları Sümerbank tarafından finanse edilmiştir. 3.6.1933 tarih ve. 22.62 sayılı kanunla kurulan Sümerbank'ın görevleri arasında; "Devlet. Sanayi ofisi elindeki devlet fabrikalarını işletmek, özel sanayii kurumlarındaki Devlet hisselerini, idare etmek, Devlet sermayesi ile yaptırılacak fabrikaların etüd, proje, tesis ve işletmelerini yapmak, ve yürütmek,, yapımlarında. ve geliştirilmelerinde ülke yaran olan. özel Sanayie katılımda veya yardımda bulunmak, memlekete ve kendi fabrikalarına gerekli usta, işçi,, teknisyen ve mühendis yetiştirmek, sanayii kuruluşlarına kredi sağlamak ve ticari bankacılık yapmak,, milli sanayinin gelişmesini sağlayacak" tedbirler almak ve etüdlere yapmak" gibi işlevler sayılmıştır,

• 2- Etibank, 14 Haziran 1935'te 2805 sayılı yasa ile devletin genel maden, politikası içinde ülkenin her türlü maden ve endüstriyel hammadde kaynaklarını (petrol, ve kömür hariç:) en iyi şekilde, değerlendirenerek, ülke ekonomisine azami, katkıyı sağlamak ve her türlü bankacılık faaliyetlerinde bulunmak, üzere kurulmuştur.

2805 sayılı yasanın 4. maddesinde Etibank'ın görevleri şöyle belirtilmiştir: "Kuruluş amacının gerçekleştirilmesi için plan ve programlar düzenlemek, bu hizmetlerin görülmesi ve geliştirilmesi için mali kaynaklar sağlamak ve artırmak, gerektiğinde yurt içinden ve dışından her türlü mal ve hi/metin pazarlaması faaliyetlerini yürütmek, bayilik, temsilcilik büro, mağaza, şube açmak veya ticari müesseseler kurmak veya ortak olmak, gerektiğinde taşınmaz mal almak, satmak istimal etmek, kendisine veya başkasına ait taşınmazlar üzerine ipotek tesis etmek veya kaldırmak» aynı ve fikrî haklar almak ve satmaktır. Müesseseler ve bağlı ortaklıklar arasında eşgüdümü sağlamak, bağlı ortaklıkların bütçeleri ile fiyat tarife ve yatırımları genel ekonomi ve MADENCİLİK POLİTİKALAR'ma uyumunu sağlamak» madencilik yapmak ve taşocağı işletmek, gerektiğinde aramak, faaliyet konusuna giren hususlarda sanayii tesisleri kurmak» işletmek ve işletirmek, işletme çalışmalarında yan ürün ve artıkları değerlendirmek, gerektiğinde üretim ile ilgili olan yardımcı hammaddeleri üretmek, kendi ihtiyacı için zorunlu olmak ve işletmeler bölgesinde bulunmak koşuluyla kömür işletmeciliği yapmak ve enerji üretmektir,

- Yukarıdaki, işlevleri ile ilgili her' türlü, maden arama ve maden işletme hakkı ve imtiyazının ve taşocağı ruhsatını almak, kullanmak,, kiralamak» kiraya vermek ve gerektiğinde devretmek, yukarıda belirtilen, işlevlerle ilgili olarak ticaret, ithalat, ihracat, tahmil, tahliye ve nakliye işleri yapmak,, faaliyet kamuları için gerekli etüd., arama, ve araştırma yapmak veya yaptırmak, her' türlü bankacılık faaliyetlerinde bulunmak,, madencilik, firmalarına madencilik kredisi sağlamak,, sigorta şirketlerine ortak olmak» konuları ile ilgili yurt içi ve dışında taahhüt işleri yapmak .____"tır.

Daha. sonraları, 13.6.1983 tarih ve 2840 sayılı, kanun

gereğince devlet eliyle .aranacak ve işletilecek olan bor tozları, trona (doğal soda), uranyum ve toryum madenlerini işletmekte Etibank "in görevleri arasına alınmıştır.

3- 1938 yılında Ekonomi Bakanlığına bağlı Petrol Arama ve işletme İdaresi ve Altın. Arama ve İşletme idaresi adlı iki ayrı kurum, oluşturulmuştur,. Kısa bir süre sonra, 14 Haziran 1935 tarih ve 2804 sayılı kanunla bu iki kurumun yerini alan ve daha geniş yetkilere sahip Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) kurulmuştur. Enstitü, ülkenin işletmeye elverişli her çeşit maden, taşocağı gibi yeraltı servetlerini meydana çıkarmak, işletmelerin daha verimli» teknik bir şekilde çıkartılma olanak ve araçlarını incelemek, gerekli jeolojik etüd ile madencilik aramalarını, kimyasal analizleri, denemeleri yapmak,, bu çalışmalara yardımcı olacak her çeşit harita, plan.....vs. dokümanları hazırlamak ve bu işlerde çalışacak Türk jeolog,, mühendis,, teknisyen,, uzman ve işçileri yetiştirmekle görevlendirilmiştir.

4- MTA ve Etibank'm işbirliği ile dağınık ve ilkel yöntemlerle işletilen maden yataklarında merkezi denetim, sağlanabilmiştir., MTA Enstitüsü ve Etibank'm madencilik alanında faaliyet göstermeye başlaması ile bir taraftan yeni. maden 'yatakları bulunup, bilinen maden, rezervleri artarken, diğer taraftan üretim de çeşitlenmeye ve artmaya başlamıştır. Daha sonraki yıllarda Etibank'm faaliyet alanının çok genişlemesi üzerine çalışmaları istenilen şekilde düzenlenmesi ve kontrol edilmedi güçleşmiş, bundan dolayı Demir işletmeciliği,, Karabük Demir ve Çelik. İşletmeleri Kurumu'na, Kömür İşletmeciliği, Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Kurumu'na. Elektrik İşletmeciliği, Türkiye Elektrik Kurumuna (TEK) devredilmiştir.

Madencilik, alanında arama ve işletme faaliyetleri bu şekilde örgütlenmeden» 14 Haziran 1935 tarih ve 2818 sayılı kanunla Maden Nizamnamesi ve 608 Sayılı kanunun bazı maddeleri değiştirilmiştir. 2818 sayılı kanunla maden arama ve işletme hakları yeniden düzenlenmiş, arama, süresi iki yıla indirilmiş, hak sahiplerinin işletmede belirli şartlara uymaları ve madeni devamlı olarak işletmeleri koşulu getirilmiştir. 2818 sayılı yasayla aldıkları maden imtiyaz ve ruhsat sahalarını kendileri işletmeye başkalarına kiralamış olanların tüm haklarının devlete geçeceği bildirilmiştir.

Bu dönemde özellikle MTA'nın aramaları ve Etibank'm işletme, kuruluşu olarak, madencilik .sektöründeki işlevleri hızla artmıştır. Devlet adına işletmecisi kuruluş olan Etibank, krom dışında, özellikle'maden kömürü» linyit, kükürt ve demir cevherinde egemen duruma geçmiştir.9

.C- 1940-1945 DÖNEMİ

ikinci Dünya Savaşının, başlamasıyla, ülkemizde uygulanan ekonomik politikada da. önemli değişikliklere gidilmiştir. Her ne kadar Türkiye, savaşın dışında kalmışsa da 1940-45 yılları arasında uygulanan ekonomik politika bir "savaş ekonomisi" niteliğindedir. 18.1.1940'da yürürlüğe giren "Milli Koruma Kanunu'nda, ""..... sanayii İlgilendiren maddeler arasında, sanayii ve MADEN KURULUŞLAR'ından üretim programlarını istemek yada program vermek....." gibi hükümler yer almakta olup, dönemin belirgin, niteliğini gözler önüne sermektedir. Dönemin özelliğinden ötürü, üretim büyük oranda yavaşlamış, ekonomide büyüme şöyle dursun, küçümsenmeyecek gerilemeler olmuştur.

Bu gerileme madencilik alanının, her kesiminde görülmemektedir.) azı maden türlerinin üretiminde gerileme olurken bazılarında artış olmuştur. Maden üretim, değerlerinin sayısal verileri Çizelge: 5'te görülmektedir.

Çizelge: 5 - 1940-45 Yılları Arasında Maden Üretim Değerleri (1.000 ton)

| Madenin Cinsi | 1940 | 1941 | 1942 | 1943 | 1944 | 1945 |
|---------------------|------------|-------------|------|------|------|------|
| Maden Kömürü | 3000 | 3000 | 2500 | 3200 | 3600 | 3700 |
| Linyit Kömürü | 230 | 280 | 390 | 590 | 760 | 730 |
| 'Krom Cevheri | 170 | 135 | 145 | 160 | 185 | 145 |
| Demir Cevheri | 135 | 50 | 20 | 90 | 90 | 125 |
| Kükürt | 3.6 | 2.2 | 3.1 | 3.4 | 3.4 | 4.1 |

Kaynak: MTA Dergisi, Yıl: 11, Sayı: 2/36 Ankara, 1946 s. 194

Çizelgeden de görüleceği gibi üretim, gerilemesinin yanında, bir istikrarsızlık da söz konusudur.

Bu dönemde özel sektörün, kısa zamanda kâr getirmeyen madencilik alanına yatırım yapmadığını, devletin Etibank eliyle 1940-45 yılları arasında beş maden türüyle katılım payını sürekli arttırdığını görüyoruz. Etibank; maden kömürü,, demir cevheri ve kükürtte 3müde yüz oranında, linyit ve kromda, ise yüzde ellinin özerinde katılım payına, sahip olmuştur.

İkinci Dünya Savaşının başlaması ve ülkemizde "savaş ekonomisi"nin uygulanmasından ötürü, bu dönemde devlet üretim tesislerine el koymuş, vergiler artmış, fiyat, üretim ve tüketim kontrolleri sıklaştırılmıştır. Ayrıca ithalat ve ihracatın kısıtlanması, yeni tesislerin kurulamaması, başlamış projelerin beklemesi, Milli Korunma Kanununun, Varlık Vergisi Kanunu, Paralı İş Mükellefiyeti gibi tedbirler bu dönemin özelliklerindendir.

D- 1945-1960 D ÖNEM 1

Savaş sonunda,, yakın ilişkiler içinde bulunduğumuz devletlerden, kendi ekonomik çıkarlarına uygun yeni politikaların uygulanması için baskılar yapılmıştır. Bu baskıların büyük bir bölümü, 1947'den itibaren dış, yardım aldığımız, ekonomik bakımdan muhtaç olduğumuz» ayrıca gerek dış politika,, gerekse askeri yönden desteğini aradığımız ABD'den gelmiştir.

Bu yargıyı doğrulayan en somut kanıt, "1947 Kalkınma Planıdır. Plan; haberleşme,, ulaştırma başta olmak üzere enerji, demir-çelik ve MADEN sektörlerini içermektedir. Böyle bir planın finansmanı için uzun vadeli dış krediye ihtiyaç duyulacağı göz önüne alındığında, ABD'nin 500 milyon dolarlık kredisi, bu planın en önemli kaynağını oluşturmuştur.

Bir yandan içindeki ekonomik çıkmazın bir gereği olarak, diğer yandan ABD'nin uyguladığı Marshall Planı'nın etkisiyle dönemin başında yurt içi kaynaklara dayalı kalkınma stratejisine karşılık, dönem sonunda, dış kaynaklara bağlı bir kalkınma stratejisi nin ana çizgileri ortaya çıkmaya başlamıştır. Böylece daha 1950'lere girmeden, gerek ekonomik, gerek askeri ve gerekse politik alanda kapitüller nitelikli ayrıcalıklar m ya-

bancılara verilmesinin ilk adımları, atılmıştır.

1950lerden, sonra İktidara gelen Demokrat Parti (DP), Cumhuriyet Halk Partisi iktidarının son döneminde "1947 Kalkınma PlanıTda saptanan, büyük- çapta dış kaynaklı kalkınma stratejisinin sınırlarını daha da genişletmiş,, böylece dışa bağımlılık sürecini pekiştirmiştir. DP programında "iktisadi hayatta özel teşebbüs ve sermayenin faaliyeti esastır" demek suretiyle tercihlerini açıkça belirtmişlerdir.

15 Mayıs 1951'de Celâl BAYAR'a sunulan Barker raporu dışa bağımlılığı kanıtlayan, somut bir belgedir. Milletlerarası İmar ve" Kalkınma Bankası (Dünya Bankası/ile Türk Hükümeti nin birlikte finanse ettiği bir heyetin hazırladığı bu rapor,, 1950lerde Türkiye'nin bir tarım ülkesi olarak görülmek istenmesi bakımından düşündürücüdür.

Heyetin "Endüstriyel Kalkınma sahasındaTci önerileri aynen şöyledir: "Endüstriyel inkişaf veya gelişme bakımından en ziyade istikbal vaadeden sahalar, ehemmiyet sırası ile şunlardır.,

- Zirai mahsülleri işleyen endüstri zümreleri,
- Hafif makine, madeni, eşya ve alet. imalatı,
- İnşaat malzemesi.,
- Deri işleri.,
- Tahta işleri,
- Hafif kimya, imalatı,
- Keramik ve çömlekçilik,
- Köy el sanatları,;¹⁰

Her çeşit lüks maddeleri, istihsal eden. sanayii zümreleri,» AĞIR. MAKİNA ve MADEN MAMULLERİ-AĞIR ÖMYA, selüloz ve kağıt endüstrisi bugün için İNKŞAF ETTİRİLMEMELİ'dir.¹¹

Ülkemizin sanayileşme, yerine bir tarım ülkesi, gelişmiş ülkelerin tahıl deposu ve hammaddesini karşılayan bir ülke olarak kalmasını isteyen,, bu arada "tahta işleri, keramik ve çömlekçilikle" uğraşmasını salık veren Barker Komisyon Raporu nda, "madencilik faaliyetlerine" ilişkin şu. öneriler yer almaktadır.

" 1- 1953 senesinden sonra, halihazır yatırım programının neticeleri belli oluncaya kadar Zonguldak kömür havzasının inkişafı için hiç bir taahhüd girişilmemelidir.

2~ Hususi maden arama ve işletme faaliyetlerine yol açacak Mr MADENCİLİK POLİTİKASI kabul edilmelidir. Hükümetin hususi sermayeden grupları petrol araştırma ve işletmelerinden uzak tutma politikası yeniden tetkik, edilmesi lazımdır.

3- Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA.) tarafından yapılan tetkiklerin neticeleri halkın istifadesine açık olmalıdır.*¹

Madencilik alanında "hiçbir taahhüd giribnemesini" özel sektörden yana bir "madencilik. politikası"nın kabul edilmesini tavsiye eden Barker Komisyon Raporu, yabancı sermayenin özel sektör yoluyla madenlerimize ve yeraltı kaynaklarımıza kolayca erişmesini sağlamak, istemiştir.

Üçüncü öneri, ile; özel teşebbüsün ve yabancı sermayenin,, pahalı ve riskli olan maden arama aşamasına katılmaksızın, kamunun bu alanda yapacağı harcamaların sonuçlarından yararlanılmak istenmiştir.,

Mayıs 1951'de yapılan bu. öneri, 1952 yılında MTA Enstitüsü nce yayınlanan, 'Türkiye'de Maden İşletecek Yabancı

Müteşebbisler İçin. Tanıtma Bülteni"nde yansımaları bulmaktadır. Adı geçen bültenin, hazırlanış gerekçesinde; "....., Türkiye'de maden işlerinde çalışmak isteyen sermayedarların ne gibi şartlar ve hükümlere bağlı olacağı ana hatları itibarıyla göstermek ve serbest teşebbüse açık madenlerimiz, hakkında toplu bir fikir vermek maksadıyla hazırlanan bu broşürün, memleketimizde çalışmak isteyen hâricteki dostlarımıza faydalı olmasını temenni ederiz," demektedir.

DP, iktidara geldiğinde, Barket Raporu'nun önerileri doğrultusunda yeni yasalar çıkarmıştır. Madencilik alanında o zamana kadar yalnız kamu kuruluşlarının işletilebilen bazı madenler, özel girişimin de arama ve işletmesine açılmış ve özelleştirilmesine eşit davranılması ilke olarak benimsenmiştir.

1951'de çıkarılan 5821 sayılı Sermaye Yatırımlarını Teşvik Kanununu, 1954 yılında çıkarılan 6309 sayılı Maden Kanunu izlemiştir. Maden Kanunu'nun 13 ve 62. maddelerinde madenlerin devlet, eliyle geliştirilmesi esası terkedilerek, özel ve kamu girişimlerinin eşit haklara sahip olmaları belirtilmiştir.

Bu dönemde Demokrat Parti (DP) iktidarının ekonomik politikası doğrultusunda yaptığı yasal değişiklikler sonucu. Cumhuriyet tarihi boyunca süren, kamu, kesimi-özel kesim kavgasında, özel kesimden, yana. tavır alınmış ve madencilikte özel kesimin egemen ve öncü olması için gerekli yasal düzenlemelerle birlikte ekonomik destek sağlanmıştır.

özel sektörün, ön plana çıkartılmak istenmesine karşın, dönemin, madencilik sanayinin yapısını ve maden potansiyelini belirlemek amacıyla, ABD tarafından görevlendirilen L. NAHAI'nin verdiği, raporda madencilikle ilgili rapor ettikleri görüşler çarpıcıdır. "Türkiye'de belli başlı, bir düzineye yakın maden türünde, üretim yoğunlaşmıştır. Kömür, krom, balar ve demir bu, türlerin önemli olanlarıdır. Maden sanayinin Gayri Safi. Milli Hasılaya katkısı halen tarım ve hafif sanayiye katkılarında oramla çok azdır. En Önemli madenler devlete ait olup, devletçe işletilmektedir. Bunun yanında, özel sektörün madencilikteki hissesi gittikçe artmaktadır. İşletmeler, genellikle küçük ve orta büyüklükte olup, ilkel yöntemlidir. Madenlerin hiçbirisi gerek büyüklük gerekse, üretim, yönünden ABD madenleri ile karşılaştırılmayacak kadar küçük çaptadır. Madencilik sanayinin gelişmemesinde, iç nakliyatın pahalılığı, yatırımlar için gerekli döviz, rezervlerinin olmaması ve projelere yön. verecek esaslı, jeolojik bilgilerin yetersizlikleri vb. gibi etkenler söz konusudur.¹² demektedir..

Görüldüğü gibi. Hükümetin tüm desteğine rağmen madencilik alanında yine de devlet kunihişlan. egemen, durumdadırlar.

E- 1960-1960 DÖNEMİ

27 Mayıs 1960 hareketiyle başlayan yeni dönemde kabul edilen 1961 Anayasa'sı "planlı kalkınmayı öngörmüştür. 1961 Anayasası; ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın plana bağlanmasını ve bu kalkınmayı demokratik yollarla gerçekleştirmeyi» yatırımların toplum yararının gerektirdiği önceliklere yöneltilmesini (madde 41 ve 129) emretmektedir. Bu anlamda tabii servetler ve kaynakların devletin, hüküm ve tasarrufu altında bulunduğunu, bunların aranması ve işletilmesi hakkını devlete ait olduğunu, arama ve işletmenin devletin özel teşebbüsle birleşmesi suretiyle veya doğrudan doğruya özel teşebbüs eliyle yapılmasının kanunun açık iznine bağlı olduğunu (madde 130) belirterek ilk kez Anayasa güvencesi altına almıştır.

Doğal, kaynaklarla ilgili ilk Anayasal hüküm, 1961 Anayasa'sının. "Tabii Servet Kaynaklarının Aranması ve İşletilmesi" kenar başlıklı 130. maddesidir. Bu madde aynen, şöyledir:

"Madde- 130.- Tabii servetler ve kaynakları, Devletin, hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Arama ve işletmenin. Devletin özel teşebbüsle birleşmesi suretiyle veya doğrudan, doğruya özel teşebbüs eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır"¹³

Kişî hak ve özgürlükleri alamında getirdiği yeni haklarla birlikte, çağdaş bir demokrasi yaratma yolundaki düzenlemeler, 1961 Anayasasının özünü oluşturmaktadır. Yeraltı kaynaklarının devletin "hüküm, ve tasarrufu" altına alınması ve bunun bir hüküm olarak Anayasa'da yer alması ilk kez 1961 Anayasası ile mümkün olmuştur. 1961 Anayasasının doğal kaynaklarla ilgili 130., maddesinin gerekçesinde "bu madde bugünkü durumun, teyidinden ibarettir" diyerek tabii servet ve kaynakların eskiden beri devletin, öncülüğünde arandığı ve işletildiğini açık bir şekilde vurgulamıştır.

1961 Anayasa'sı hazırlanırken. Cumhuriyet dönemi boyunca devam eden kamu sektörü-özel sektör tartışması tüm çıplaklığıyla devam etmiştir. Tabii servet ve kaynakların "devletin hüküm, ve tasarrufu, altına" alınarak, bunların aranması ve işletilmesinde kamuya öncelik verilmesini savunanlarla, tabii servet ve kaynakların sâhipsiz, şeyler olduğunu, özellikle yeraltı servetlerini bulanların, onları işletmesi gerektiğini, bu konuda devlete bir öncelik verilemeyeceğini, hatta özel sektörün, kamu sektöründen önce gelmesi gerektiğini savunanlar arasındaki uzun tartışmalar Anayasa tasarılarının hazırlandığı sıralarda da devam etmiştir.

27 Mayıs hareketinden sonra, devlet kuruluşlarını tekrar gözden geçirilmesi, gündeme gelmiş, Amerikan Yardım Komisyonu (AID)'nin girişi ile Türkiye, ve Ortadoğu Amme idaresi. Enstitüsü (TODAIE)'nin bu konudaki çalışması "MERKEZİ HÜKÜMET TEŞKİLATI ARAŞTIRMA PROJESİ (MEHTAP) adı altında uygulanmış ve bu raporda belirtilen bazı öneriler uygulama olanağı bulmuştur.

Yürürlükteki maden yasasının tüm girişimleri güvence altına alacak nitelikte olmaması, ayrıca yabancı sermayeyi teşvik edici yasaların» madencilik sanayine yatırım yapmak için yeterli olmaması, yeni bir yasanın çıkartılmasını gerekli kılmıştır. Bu amaçla "Yeni Maden Kanunu Hazırlama Komisyonu" oluşturulmuştur,

Adı geçen komisyon çalışmalarına başladıktan kısa süre sonra, Amerikan Yardım Komitesi (AID) Başkanlığının önceden yaptığı tavsiye ve girişimler sonucunda Birleşik Amerikalı tanınmış maden kanunu uzmanlarından Mr. NÖRTHCUTT ELY, ülkemize gelmiş ve Maliye Bakanlığı-AID kuruluşu kendisiyle bir kontrat imzalamıştır.

Görevi yüklenen Mr. ELY, madencilik dışında uğraş veren yerli-yabancı madencilik kuruluşlarının bilmen ve tanınan bir uzmandır. Mr. ELY'nin gerek çalışmaları, gerekse bu çalışmalar sırasında kurduğu ilişkiler ilginçtir. Bu ilişkileri sergileyen birkaç belge ü/erinde durmak ta madenlerimizin kimlerin yararına kullanılmak istendiğinin ve bunun için kimlerin görüşlerine başvurulduğunu göstermesi bakımından yararlı olacaktır.

Mr. ELY, 10.8.1963 tarihinde, Yeni Maden Kanunu

Hazırlama Komisyonu. Başkanlığına yazdığı ve ikinci Kanun tasarısı ile ilgili olan. mektubunda kendisini, şöyle tanıtmaktadır. " —... uygunsuz, kanun üzerinde çalışan Türkler, önerilerinin .asıklarını size ve birer 'kopyalarım da bana göndersinler. Yabancı kişi ve kurumlar da. önerilerini doğrudan bana gönderiyorlar. Benimle daha rahatlıkla .ilişki kurma ve anlaşma olanaklarına sahiptirler." (Ek-1)

Yabancı kişi ve kurumlarla "..... daha RAHATLIKLA, ilişki kurma, ve anlaşma olanağına sahip" olduğunu belirten ABDli Mr. ELY» MINING MONSANTO CHEMICAL COMPANY direktörü Mr. G. Donald Emigh'c yazdığı 10.8.1963 tarihli mektubunda yaptığı işi; Türkiye madenlerini özel sermaye için cazip kılacak bir yasa hazırlıyorum" (Ek- 2). şeklinde ifade etmektedir..

Mr. ELY» International Minerals and Chemical Corporation'a yazdığı 10.8.1963 tarihli mektubunda (Ek - 3 ise) onların önerilerini yerine getirmek için çaba sarfedeceğini belirterek; "..... önce göndermiş olduğum birinci tasarıma zaman ayırıp cevap verdiğiniz için çok memnunuz. İkinci tasarıda ÖNERİLERİNİZİN birçoğunun yer almış olduğunu göreceksiniz" demektedir.

Yabancı şirketlerin de Mr. ELTden .istekleri, eleştirileri. ve önerileri vardır. Bunların birinde şöyle; denilmektedir. *

"——Bizi ilgilendiren, en önemli.nokta., devlet adına arama yapan. (MTA gibi) kuruluşlarla rekabettir. Burada özel girişimciyi, korumanın tek yolu ruhsatların uygun, büyüklükle. bir- alan. içine alacak şekilde güvence altına alınmasıdır." (Ek - 4) (NEWMONT MINING CORPORATIONS İkinci Kanun. Tasarısına ilişkin Mr. ELY'e yazdığı 12..9.1963 tarihli mektup,.)

Şimdi de başka bir belgeye değinelim. Belgede, de görüleceği gibi, yabancı şirketler ya da tekeller birtakım koşulların gerçekleşmiş olmasını Mr. ELY'den istemektedirler.

COVE BARIUM CORPORATIONS ikinci kanun Tasarısına İlişkin. Mr. ELY'e yazdığı 28.8.1963 tarihli mektup- da bunlardan biri. Bu mektupta;

Bir Amerikan firmasının, yabancı bir ülkenin maden ekonomisi ve yatırımları hakkında, göz önünde bulunduracağı en önemli hususlardan biri, o ülkedeki istihkak ve gelirin saptanmasıdır., Yatırım sermayesinden vergiler çıktıktan sonra elde edilecek: kârın uygun, olup-olmadığının sizce incelenmiş olduğuna eminiz. Bazı ülkeler, yabancı firmaların maden yataklarına sahip olmalarını, maden, işletme imtiyazını almalarını ve uzun süreli kiralama yoluyla, işletmede bulunmalarını kendi yasalarıyla yasaklamışlardır.-BU DURUMLardan HERHANGİ BİRİYLE KARŞILAŞILDIĞI ZAMAN UYGULANMASI GEREKEN YÖNTEM; YERLİ BİR, FİRMAYI TAMAMEN veya KISMEN ELDE ETMEK YA DA SIKI İŞBİRLİĞİ KURMAK SURETİYLE KÂR TRANSFERİ SAĞLAMAKTIR.

Yakın zamanda firmamızın temsilcilerinden birisi Türkiye'ye: giderek maden yalıkları ve rezervlerini inceleyecektir," (Ek - 5). demektedir.,

Yoruma yer verilecek, açıklıkta, olan bu belgelerden de görüleceği gibi, hazırlamak istenen yasa tamamen iç ve dış madencilik tekellerinin istekleri doğrultusundadır.. Bu tasan yabancıların, madenlerimizi ve maden kanunumuzu nasıl görmek, istediklerinin en belirgin, bir kanıtıdır.

Ancak, o günlerde Avrupa Topluluğu (AT) girmeye yönündeki görüşlerin ağır basması» tasarının yabancı ser-

mayeye açıkça büyük, ayrıcalıklar veren hükümler içermesi ve teknik yönden Türkiye'de uygulama olanağının bulunmaması gibi nedenlerden ötürü, tasarı yasalaşma olanağı bulamamıştır.

Planlı dönemle birlikte» doğal kaynakların yurt ekonomisi ve sanayinin İhtiyacına, uygun bir şekilde işletilmesi için ve ilgili kuruluşlar arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi., koordinasyonu ve bu alanda, belirgin bir' politikanın izlenmesi •amacıyla 4951 .sayılı yasaya dayanılarak» 25.12.1963 tarih ve 4-400* sayılı Cumhurbaşkanlığı onayı ile ENERJİ ve TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI kurulmuştur.

Bakanlık; genel olarak yurdumuzun maden, petrol, su ve enerji, gibi. doğal kaynaklarının sanayi ihtiyaçlarına ve kamu yararına uygun bir' şekilde yetiştirilmesi'ni, işletilmesini ve kullanılmasını sağlamak amacıyla, doğal kaynakların, modern, teknik, gereklere ve ekonomik anlayışa uygun bir' şekilde araştırılması, geliştirilmesi.» işletilip üretilmesi, değerlendirilmesi., dağıtımı ve kontrolü ile tabii kaynakların korunması için plan, program ve projeler hazırlamak -ve bu projelerin gerçekleşmesini sağlamakla görevlendirilmiştir.

Dönem-içinde Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-67) uygulamaya konulduğunda, maden üretiminin % 751 kamu kuruluşlarına karşılanmasına karşın ancak % 25'i özel sektör tarafından karşılanabilmektedir., Yine bu dönem içinde özel sektör için yeni teşvik tedbirleri uygulanmışsa da., madencilikte risk unsurunun, yüksek olması» ileri teknoloji ve büyük sermaye gerektirmesi gibi faktörlerden ötürü, bu alan özel sektör için cazip olmamıştır. Çünkü madencilik kısa surede yüksek oranda kâr getiren, bir girişim alanı .değildir.

Nitekim, özel sektörün yaptığı tüm yatırımlar içinde madencilik payı 1963'te % 1.7 iken, 1975'te bu oran % 0.6'ya düşmüş ve 1980 yılında bu düzeylerde 'kalmıştır.

Yine madencilik, alanına yapılan tüm yatırımlarda sektörün katkısı 1973'te % 11.8 iken, bu oran 1976'da % 5.6'ya ve 1980'de ise. % 4.9 a düşmüştür..

12 Mart Muhtırasından sonra, işbaşına gelen hükümetler madencilik alanında da bazı REFORM hareketlerine girişmişlerdir.. Bu amaçla., devlete öncelik hakkı veren, yabancı sermayenin madencilik sektörüne girmesini engelleyen ve boraks ile linyit, madenlerinin, devlet, eliyle işletilmesini, öngören 1713 sayılı "Maden Reformu Kanunu" çıkartılmıştır., Ancak bu Yasa. Cumhurbaşkanı tarafından veto edildiği için. yürürlüğe girmemiştir. Kamuoyunda oluşan beklentileri karşılamak, üzere 7.5.1975 tarihinde kabul edilen 1895 sayılı ""Devletçe işletilecek Madenler Üzerindeki Hakların Geri Alınması ve Hak Sahiplerine Ödenecek Tazminat Hakkında Kanun" yürürlüğe girmiş, ancak bu Kanunda Anayasa Mahkemesinin 5.2.1.1976 gün, E: 1976/5,, K: 1976/7 sayılı kararıyla biçim, yönünden iptal edilmiştir.

Daha sonraları, 1930'lardaki devletleştirme-millileştirme hareketine benzer., ancak daha. küçük, çaplı bir hamle, 1979 yılında Ecevit Hükümeti tarafından gerçekleştirilmiştir. ,

1970'li yıllarla birlikte Türkiye'de giderek, artan bir oranda, enerji, sorunu gündeme gelmiştir. Enerji, gereksinimi yurt dışından., özellikle Bulgaristan ve Sovyetler Birliği'nden. temin edilmeye çalışılmıştır. Soruna köklü bir çözüm getirebilmek için termik santraller (Soma, Çan, Yatağan, Elbistan....vb.) kurmak gerekmiş, .ancak bu sandallarda kullanılacak olan. linyitler., hem yeterli miktarda olmayıp, hem de özel şahısların dene-

timinde bulunmaktaydı.

BOT madenlerinde ise; dünya rezervlerinin yaklaşık üçte ikisini elinde bulunduran ülkemiz, bu madende yeterince yararlanamıyor, dünya ticaretinde etkili olamıyordu. Zira özel sektörün elinde bulunan sahalar, "un kısa zamanda en yüksek kar" anlayışıyla işletiliyor,, ekonomik bir şekilde değerlendirilemiyordu. Dahası birbirlerine karşı fiyat kırarak borun tonunu, 1976-77 yıllarında 50-75 dolara kadar indirerek, bu milli servetimizi adeta yabancılara yok pahasına satıyorlardı. Aralarındaki rekabetten ötürü, günümüzde 375 dolardan; satılan borun, tonunun 17 dolara kadar düşürüldüğü göz önüne alınırsa,, dünya piyasalarında Türk bor ihracaatının kendi aralarında yaptığı olumsuz rekabeti ortadan kaldırmanın ve yeraltı değerlerimizi, israf etmeden ekonomiye kazandırmanın yolunun, dış pazara tek kaynaktan girmek olduğu gerçeği daha rahatlıkla görülebilir.

Aynı şekilde ülkedeki demir-çelik fabrikalarının artan ihtiyacını karşılamak ve demirde; dışa bağımlılığı azaltmak için 4 Ekim. 1978 tari.Mn.de çıkarılan 2172 sayılı yasayla, kömür, demir,, bor tozları magnezit ve asfaltit devletleştirilmiştir.

Madencilik alanında süren kamu-özel sektör kavgasında. Ecevit Hükümeti zamanında kamu çıkarı ön planda tutulmuştur, Ancak kamu-özel sektör kavgası bununla bitmiş değildir., Liberal görüşlü, o^ günkü Ana muhalefet partisi olan Adalet Partisi. (AP), bu yasanın iptal edilmesi isteğiyle Anayasa Mahkemesine başvurmuştur. Başvurusunda; 4.10.1978 gün ve 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun"un Anayasa'ya biçim ve öz yönünden aykırı olduğunu ileri sürerek iptalini istemiştir.

Anayasa Mahkemesi adı geçen başvuru ile ilgili olarak 21.6.1979 günkü oturumunda aldığı E; *1979/1, K: 1979/30 sayılı karara,, yasanın biçim, 'yönünden Anayasaya aykırı olmadığına oybirliğiyle; yine yasanın öz yönünde Anayasa'ya aykırı olmadığına ve iptal isteminin reddine oyçokluğuyla karar vermiştir.¹⁴

Özel sektörün madencilik yatırımlarının,, tüm özel sektör yatırımları içindeki payının 1963'te % 1.7 olan değerinin 1979'da % 0.97'ye düşmesi, bu devletleştirme yasasıyla açıklanmaya çalışılmış da,, 1975 yılında özel sektör yatırımları içinde madencilik payının daha düşük (% 0.6) düzeyde olduğu, toplam 927 saha arasında, devletleştirilen saha adedinin 178 olduğu (Bkz. Çizelge: 6) gözönüne alınırsa, bu varsayımın doğru olmadığı kendiliğinden görülür,

Çizelge: 6- Devletleştirme Kapsamındaki Madenler..

| Madenin Cinsi | Saha Adedi | 1978 Yılı içinde Çalışılan Saha Sayısı | 1979 Yılında Devralınan Saha Sayısı |
|---------------|------------|--|-------------------------------------|
| Bor tuzu | 47 | 9 | 9 |
| Asfaltit | 49 | 2 | 6 |
| Linyit | 550 | 75 | 79 |
| Demir | 267 | 30 | 84 |
| TOPLAM | 913 | 116 | 178 |

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yayınları, 1979

Bu dönemde çıkarları bozulan sermaye grupları. Cumhuriyet tarihinde ilk defa. görülen "Paralı ilanlarla" Hükümet aleyhinde bir kampanya başlatmışlardır. Bu kampanyada devletleştirme yasasından zarar gören madencilerde yerlerini almışlardır.

F- 1980 ve SONRASI DÖNEM

24 Ocak kararları olarak adlandırılan yeni ekonomi politikası, ile birlikte, madencilik politikası da değişmiştir. Devletleştirme ve kamuya öncelik, tanıyan politika bırakılarak yeniden, özel sektöre öncelik tanıyan, politikalar benimsenmiştir, 12 Eylül darbesinden sonra, 7 Kasım 1982 yılında kabul edilen 1982 Anayasasında, 1961 Anayasasında olduğu gibi tabii servetler ve kaynaklarla ilgili hüküm, benzer şekilde yer almıştır.

1982 Anayasasının "Tabii Servetlerin ve Kaynakların Aranması ve İşletilmesi" kenar başlıklı. 168. maddesi şöyledir;

"Madde 168.- Tabii servetler ve kaynaklar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır, Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Devlet, bu hakkını belli bir süre için, gerçek ve tüzel kişilere devredebilir., Hangi tabii servet kaynağının¹ arama ve işletmesinin Devletin gerçek ve •tüzel kişilerle, ortak olarak: veya doğrudan gerçek, ve tüzel kişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek, ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve Devletçe, yapılacak gözetim., denetim usul ve esasları ve müeyyideler kanunda gösterilir."¹⁵

12 Eylül'den sonra seçimle değil atamayla oluşturulan Danışma Meclisi'nde 1982 Anayasa tasarısının doğal kaynaklarla ilgili maddesi görüşülürken, özellikle yeraltı kaynaklarına sahip olma mücadelesi yine sürmüş, ve tartışmalar tutanaklara da yansımıştır.

Özel sektöre öncelik tanıyan 24 Ocak felsefesi doğrultusunda, 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun" yürürlükten kaldırmıştır.. 13 Haziran 1983 tarih ve 2840 sayılı yasa ile 2172 sayılı yasa iptal edilmekle kalmamış,, "evvelce kamulaştırılan maden sahalarının eski sahiplerine iadesi "de kararlaştırılmıştır.¹⁶

Aynı yasayla; bortuzlan, trona (doğal soda), asfaltit tiryum ve toryum madenlerinin aranması ve işletmesinin devlet eliyle olacağı, bu madenler için 6309 sayılı Maden Kanunu gereğince gerçek ve özel tüzel kişilerine verilmiş olan ruhsatların iptal edildiği hükme bağlanmıştır.. Kömür ve demir madenlerinin arama ve işletilmesi eskiden olduğu gibi serbest bırakılmıştır.

6309 sayılı yasanın günün koşullarını elvermemesi, 1961 ve 1982 Anayasalarıyla çelişen hükümler içermesi ve maden arama ve işletmesinde verimliliği etkileyen bir çok hükümlerin bulunması, yeni bir yasayı gerekli kılmıştır., Bu amaçla 15.6.1985 tarih ve 3213 sayılı bir Maden Yasası çıkartılmıştır.¹⁷

Yeni yasayla beyan, usulü, otokontrol, teşvik tedbirleri, madencilik fonu, ihbar ve buluculuk hakkı,, düşen ve terk edilen sahaların otomatik, olarak aramalara açılması, arama dönemlerinde faaliyetlerin uzman mühendisi erce belirli sürelerde rapor edilmesi gibi yeni uygulamalar getirilmiştir.

Yeni yasanın bu olumlu yanları yanında olumsuz yanları da vardır., Bu olumsuzlukların en önemlisi,, 2840 sayılı yasa gereğince, sadece kamu. kuruluşlarının işletilebilen, stratejik

EK - I

ELY, DUNCAN AND BENNETT
COUNSELLORS AT LAW
TOWER BUILDING
WASHINGTON 5, D. C.

NORTHCUTT ELY
ELY, DUNCAN AND BENNETT
ELMER F. BENNETT
JEANNE C. MUIZ
DAVID BOOTH BEARS

TELEPHONE
METROPOLITAN 8-8474
TELETYPE 202-965-0708

LETTER A

Ankara, Turkey
August 10, 1963

Hon. Becat Piruz
Director General, T.K.I.,
EtiBank Building
Ankara

Dear Mr. Piruz:

I am sending you with this letter twenty-five copies of my second draft of a Turkish Mining Code. Mr. Ferderer will have additional copies if you need them.

I am enclosing also a list of those to whom I am mailing copies direct, together with copies of my letters of transmittal. As you will note, I am asking all Turks to send the original of their comments to you, with copies to me, if they care to send me one. I am asking foreign companies to send their comments directly to me, feeling that they would probably speak more freely if they were corresponding informally with me than if they were asked to go on record to a Government official, but I will see that you are informed about their responses.

I will write you separately about the translation problem.

It has been a great pleasure, as always, to work with you, and I look forward to seeing you again in late September.

Please thank Minister Çelikbaş for all the courtesies that His Excellency has shown me.

With kindest personal regards,

Faithfully yours,

Northcutt Ely
Northcutt Ely

EK - III

Ankara, Turkey

August 10, 1963

Mr. Frederick C. Kruger
International Minerals & Chemical Corporation
Old Orchard Road
Skokie, Illinois

Dear Mr. Kruger:

I am taking the liberty of sending you a copy of my second draft of a proposed mining law for Turkey.

I greatly appreciated the time and attention you gave to reviewing, and preparing comments on, my first draft. You will see many of your points reflected in the second. Where they are not, it does not indicate disagreement with your recommendations, but a decision, after conference with Turkish officials, to test the approach that you will see in the current draft. So also with some material I have discarded.

If I can impose on you once more, I will be most grateful for your further suggestions.

Sincerely,

Northcutt Ely

EK - II

Mr. G. Donald Emigh
Director of Mining
Monsanto Chemical Company
80 North Lindberg Boulevard
St. Louis 66, Missouri
Director of Mining
Monsanto Chemical Company
80 North Lindberg Boulevard
St. Louis 66, Missouri

Dear Mr. Emigh:

At the suggestion, of the Turkish Mining Assistance Commission, I am sending you my second draft of a proposed new Mining Code for the Republic of Turkey.

I will appreciate it greatly if you can spare the time to review and consent on this draft. The effort is to write a statute that will take mining development in Turkey attractive to private capital, under terms that properly protect national interests.

Will you please forward me a copy of the Code, at your convenience, to my Washington address. I am returning it to Turkey in September.

With appreciation, I am,

Sincerely,

Northcutt Ely

öneme, sahip bor, troua, asfaltit, uranyum ve toryum madenlerinin aranması ve işletilmesi hakkının yeni yasanın, yürürlüğe girmesiyle birlikte özel ve tüzel kişiliğe sahip kuruluşlara da tanınmış olmasıdır.

Özel sektör yoluyla, yabancı sermayenin bor, troua uranyum ve toryum gibi ülkemiz açısından stratejik öneme sahip madenleri işletmesi,, ulusal ekonomi, savunma ve güvenlik açısından son derece sakıncalı bir durumdur..

24 Ocak. kararlarıyla ekonomik, 12 Eylül hareketiyle siyasi temelleri atılan 1980 sonrası liberal dönemin anlayışına uygun olarak,, madencilik sektöründe de öncelik kamudan alınarak» özel sektöre verilmeye ya da kamu- sektörü ile özel sektör eşit hale getirilmeye, çalışılmıştır,. Madencilik alanında bunun, yasal dayamakları 3213 sayılı yasa ile oluşturulmuştur.

15.6.1985 tarih ve 3213 sayılı yasa ile kamu kuruluşlarınınca işletilen madenlerde dahil olmak üzere tüm madenler özel sektörün arama ve -işletmesine açılmış, bu alanda bazı madenler üzerindeki devlet, tekeline son verilmiştir, Bu işlemin ülke yararıyla bağdaşmadığı Anayasa'ya aykırı olduğu, gerekçesiyle, 3213 sayılı yasanın bazı maddelerinin iptal edilmesi istemiyle Sosyal Demokrat Halkçı Parti tarafından. Anayasa Mahkemesine dava açılmıştır.

SHP tarafından açılan iptal davasında dört. ayrı iptal nedeni ileri sürülmüştür. Bu dört neden sırasıyla» iptali istenen yasanın,, ".... tüm madenlerin özel sektöre aranması ve

EK-IV-1

NEWMONT MINING CORPORATION
200 PARK AVENUE
NEW YORK 22, N.Y.

| | |
|----------|-------------|
| CASE | |
| FILE NO. | |
| DATE | SEP 13 1966 |
| TO | |
| REPLY | |

September 12, 1963

2.. I would, recommend elimination of section (3) of Article 103 because It gives power to a Directorate to decide when "commercial" production has 'been reached,. Aside from the fact that this is not a sufficient standard (i.e. , volume alone may be meaningless if uneconomic during, low metal price cycles), it seems unnecessary, considering that the exploration licenses have a maximum life of only 4 years.. While national interest is not served, by indefinite land "freezing," under renewed licenses,, your draft has precluded! this by the 4 year period, all. of which may well be needed for rational development of a discovery. Here again» the virtue of "minimum contribution" becomes apparent... If it costs to hold land without work (penalty to Government), proper Inducement will exist to maintain a reasonably sustained, effort and a bureau's decision, as to exploitation is not unilaterally Imposed.

Corresponding modifications would have to be made in Article 408.

3. In, article 402 (a), the last word of the introductory paragraph should perhaps be changed from "concession" to "license".

h.,. In article 502(5) * &n addition. to "store, carry away, use or sell",, the right to "mill,, smelt or otherwise treat the ore and to sell, ship or export such ore or products",, should be worked in, notwithstanding recognition of these rights under Article 601.

5. under Article 811, I wonder if provision cannot be made for assignment without approval to a subsidiary where ALKOST all the capital stock is owned (remember corporate law requirements of qualifying, or guarantee shares of directors) and assignment to a parent company.. Also» should not assignments; resulting from mergers and reorganization be treated differently?

There are, as Carroll points out,, some typographical and minor language changes which might be made, but I leave these for later,, hoping that the substantive points mentioned above will be of more immediate interest to you.

Yours sincerely »

Jacques L. Leroy
Jacques L. Leroy

JLL:MJH

işletilmesi hususunu" hüküm altına alması," "kanunla düzenlenmesi gerekli birçok konular yönetmeliklere bırakması", "—borçların her yıl bütçe kanonlarında.....yeniden tespit edileceği ilkesini getirmesi" ve "....., yeminli Teknik Bürolar kurulmasını (öngör)mesi" dir.

Anayasa Mahkemesi 24.12.1986 tarihinde,, E. 1985/20, Kb 1986/30 sayılı kararında; 15.6.1985 günlü 3213 sayılı maden Kanunu'nun "yeminli Teknik Büroların" kuruluşu yetki alanları ve sorumlulukları başlıklı 43. maddesinin ve kanunda geçen, deyimlerin açıklanması ile ilgili 3. maddesinin "yeminli Teknik Büro" tanımına ilişkin hükmünün Anayasa'ya aykırı olduğuna ve iptaline oybirliğiyle; 1., 2. maddeleriyle 3. maddesinin "Yeminli Teknik Büro" tanımını dışındaki hükümlerini 3., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30. maddelerinin 31. maddesinin, ikinci, 34. maddesinin üçüncü fıkrası ile 36. maddesinin üçüncü, fıkrasının son cümlesinin,, 49. ve 50. maddelerinin, geçici 2. maddesinin altıncı ve geçici 7. maddesinin Anayasa'ya aykırı olmadığına, ve iptal isteminin reddine oyçokluğuyla karar vermiştir.¹⁸

Henüz 1985 yılında çıkartılan ve madencilik alanında, yenilikler- getirmek ve bürokratik işleri azaltmak amacıyla, hazırlanan. 3213 sayılı yasa beş yıl içinde "eskimiş", yeni olumsuzlukların kaynağı olmuştur. Meslek, kuruluşlarının ve uzman kişilerin görüşleri alınmadan alelacele çıkartılan, bu yasanın 39. maddesini değiştiren yeni bir taslak üzerinde çalışılmaktadır,

Korthcutt Ely» Esq.
Ely, Duncan and Bennett
Tower Building
Washington 5,3, C.

Dear K\ Ely:

DRAFT-TURKISH HİMİK CODE

With, regrets for the delay in answering, your letter of August 10th, I enclose a Memorandum by your friend Carroll Searls, to which I might add the following:

1.. The degree of attractiveness of the Code will depend, in part,, on two apparently minor but important factorsj., "namely, (a) the reasonableness of the fees to be charged for the various types of rights available, and (fa) whether the number and size of concessions obtainable will likewise be reasonably adapted to natural occurrences of mineralization.,

As to the fees, particularly since they are tied to the acreage, care should be taken not to make them so burdensome that they will either appear as a, revenue (tax) scheme or will render the aggregate cost of exploration too large.. In this connection, if the Government is indeed looking for a return on exploration, it might be well advised to consider substituting a reasonable minimum exploration fee; Kent in place of fees and provide that if not spent during the term,, the difference is payable to the Government as a penalty before a mineral may be secured. This way, both private and national interests would be served best.

As for the area, what concerns us most is the potential competition by Government-owned corporations (i. e. M. T. A.). Partly from past experience, we think this creates problems,, particularly where power is reserved to withdraw areas from private control. The fear would be that following a primary discovery, adjoining land where, as Carroll well explained, extensions could be expected,, might suddenly be withdrawn. The only protection of the private operator here would be the opportunity (if not the right) to secure by renewal of permits or concessions, reasonable acreage.,

CUMHURİYET DÖNEMİ MADENCİLİĞİNİN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Cumhuriyetin, ilanından sonra, geçirilen on. yıllık "özel girişimi özendirme politikasının" başarısız olmasın.» Lozan Barış Görüşmelerinin bağlayıcı olumsuz etkilerine ve 1929 ekonomik buhranının devletçi politikaların, uygulandığı ülkeleri fazla etkilememesi gibi, etmenlere bağlamak olanaklıdır., Bundan, dolayı çoğu alanlarda olduğu gibi» 1935ler Türkiye'sinde madencilik alanında da "devletçi" bir politikanın izlenmesi gerekmiştir.,

Nihayet 1933-40 döneminin en önemli, özelliği, günümüze dek gelen birçok maden işletme ve kuruluşlarının bu dönemde devletçe kurulmuş olmasıdır. Dönem içinde uygulanan Birinci Beş Yıllık Sanayii Planında (BBYSP) madencilğin toplam yatırımları içindeki payı % 26,9 oranında; ikinci Beş Yıllık Sanayii Planında ise (İBYSP) daha da artarak, toplam, yatırımların % Affi gibi büyük, bir değere, ulaşmıştır. Denilebilir ki planın madencilik bölümü dışındaki kısımları uygulama olanağı bulunamış* madencilik, alanında olumlu bir politika izlenmiş, bu sektörden ayrılan büyük kaynaklar ve yapılan yatırımlardan dolayı başarılı sonuçlar alınmıştır.

ikinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte ülkemiz savaşın dışında kalmışsa da, 1940-45 yılları arasında uygulanan ekonomik politika, bir SAVAŞ EKONOMİSti niteliğinde olup üretim büyük oranda yavaşlamış» ekonomi de büyüme şöyle- dursun, küçümsenmeyecek üretim gerilemeleri olmuştur. Bu gerileme, madencilik alanının bazı kesimlerinde, belirgin bir şekilde görülmüştür.

EK-V-2

MAGNET COVE BARIUM CORPORATION

Mr. Northcutt Ely

-2-

August 28, 1963

In reviewing the proposed new Mining Code we have several comments which we desire to submit for your consideration.

Article 407, Section (a), provides for an initial term of two years as to an exploration license, and for a right of renewal for two successive terms of one year each, making a total of four years. Section (f) provides that an application for a mining concession may be submitted, at any time and further provides that if such an application for a mining concession, is filed, the exploration license shall continue in good, standing with respect to the area for which a mining concession is sought notwithstanding the expiration of the term of the exploration license, until, final action is taken on the application for a mining concession. However Section (g) provides that an exploration license shall terminate in any event four years after its issuance.

We are a little in the dark as to what is intended. For example, if the holder of an exploration license obtains all renewals the term is a maximum of four years. If such holder makes a discovery and decides thirty days before the expiration, of the four year period, to file application, for a mining concession and does file the same, but no action, has been taken, on the application, as of the expiration of the four year period, does the exploration license continue in force until final action is taken on the application? We would certainly recommend that this point be made clear; that any holder should be able to file an application for a mining concession at any time before his exploration permit expires; and that filing of such an application should automatically extend the exploration license until final action is taken on the application for a mining concession, notwithstanding the intervening expiration, of the four year period. Otherwise, the holder of an exploration permit would be forced to file application well in advance of the expiration of the four year period and even then would not be sure of holding his rights since he could not know what period might elapse before final action, would be taken.

Article 602 defines construction materials as "rock, gravel, and earth used directly or after crushing as components in construction and produced by means of quarries or open pits." It affirmatively states that the term "does not include raw materials, such as limestone, that are processed into products, such as cement, that, are thereafter used in construction, even though, such raw materials are quarried."

We mine bentonite and attapulgite, both being clays found near the surface, with the result that mining is by open pit methods. We have encountered problems as to whether these clays are minerals in a deed reservation, of oil, gas and all other minerals. Both bentonite

1950'ler de iktidara gelen liberal, görüşlü Demokrat Parti (DP), madencilik alanında, o zamana kadar sadece kamu kuruluşlarının etkin oldukları madencilik alanlarını özel girişime de açmış ve özel girişimle, kamu girişimine eşit davranılmasını ilke olarak benimsemiştir. Bu politikamın gereği olarak 1951 yılında çıkarılan 5821 sayılı Sermaye Yatırımların Teşvik Kanunu'nu, 1954'te çıkarılan 6309 sayılı Maden Kanunu izlemiştir. Adı geçen Maden Kanunu'nun 13 ve 62. maddelerinde, madenlerin Devlet eliyle geliştirilmesi esası bırakılarak özel ve kamuya ait girişimlerin eşit haklara, sahip olacakları hükme bağlanmıştır.

27 Mayıs 1960'da gerçekleştirilen harekattan sonra kabul edilen 1961 Anayasa'sı, planlı kalkınmayı öngörmüş, "Tabii servet ve kaynakların Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunduğunu bunların aranması ve işletilmesi, hakkının Devlete ait olduğunu, arama ve işletmenin Devletin özel teşebbüsle birleşmesi suretiyle veya doğrudan doğruya özel teşebbüs eliyle yapılmasının açık iznine bağlı olduğu" (madde 130.) ilk kez Anayasa, düzeyde güvence altına almıştır.

Planlı dönemle birlikte madencilik alanında tamamen kamuya, ağırlık veren bir politika izlenmiş, hatta 1978 yılında Ecevit Hükümeti zamanında çıkartılan 2172 sayılı yasayla,

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ - MAYIS 1991

EK-V-1

MAGNET COVE BARIUM CORPORATION
-ONE OF THE BARRIER INDUSTRIES-
P. O. BOX 8304
HOUSTON 5, TEXAS

WARD H. CASE, JR.
SECRETARY
LEGAL COUNSEL

| | |
|----------|------------|
| NAME | |
| FILE NO. | 847 7-1963 |
| DATE | |
| TO | |
| REPLY | |

August 28, 1963

Mr. Northcutt Ely
Ely, O'ne a n d iennett
Lower BoOding
Washington, 5, D. C.

Bear Hr, Ely:

Your letter of August 10, 1963 addressed to Mr. L. M. Hernes, Jr., enclosing; a copy of your second draft of a proposed new Mining Code for the Republic of Turkey has been referred to me.

We appreciate the opportunity to review and comment on the proposed Mining Code. We are favorably impressed with this document and believe it is certainly a step in the right direction assuming as we have that the Republic of Turkey desires to attract foreign risk capital to develop mineral deposits.

One of the most important considerations in a study of the economics of a foreign mining venture by an American corporation is the matter of the depletion allowance under the Internal Revenue Code. We are sure you are well aware of the fact that this one item can and many times does make the difference between favorable and unfavorable after tax return on invested capital. Several countries have laws under which a foreign corporation is prohibited from owning, lands, mineral concessions or even leases on mineral deposits. In some of these cases the procedure is to organize a local corporation as a wholly owned or partially owned subsidiary or affiliate. In each case the depletion allowance goes out the window. We are pleased to note that Article 107, Section (a)(4) provides in substance that mineral rights may be acquired by a foreign person or corporation which shall qualify under the Foreign Investment Law.

We have not seen the Foreign Investment Law but assume that an American corporation can qualify. If you can send us a copy of the Foreign Investment Law or give us some indication of the substance of the pertinent parts it will be appreciated. Incidentally, this is something more than a passing interest as personnel of some of our foreign affiliates have recently indicated an interest in a potential mineral deposit in the Republic of Turkey and may visit, the area in the near future.

kömür demir bor tuzlan magnezit ve asfaltit devletleştirilmiştir. Bu devletleştirme hareketinden sonra, özel sektörün, madencilik yatırımları içindeki payı, 1979 yılında % 0.97'ye düşmüştür.

24 Ocak 1980'de kabul edilen ve "24 Ocak İstikrar Tedbirleri" olarak adlandırılan yeni ekonomi politikası ile birlikte, devletleştirme ve kamuya, öncelik tanıyan politika bırakılarak, özel girişim ve kamu girişiminin, madencilik alanında eşit haklara sahip olduğu ilkesi benimsenmiştir.

Özetle, Cumhuriyetin ilk on yılı hariç tutulursa, 1950 yılına kadar izlenen kamu ağırlıklı madencilik politikasına yasal anlamda 1954 yılında çıkarılan 6309 sayılı yasayla son verilmiş, kamu sektörü kadar özel sektöre de aynı haklar tanınmıştır. Bu politika III. Ecevit hükümeti zamanında çıkartılan ve stratejik öneme sahip madenlerin devletleştirildiği 2172 sayılı yasanın yürürlüğe girdiği zamana kadar devam etmiştir. Bu yasayla izlenen kamu ağırlıklı madencilik politikasına, 2840 sayılı yasayla son verilmiştir. Adı geçen 2840 sayılı yasayla bor tuzu, trona, asfaltit, magnezit* uranyum ve toryum devlet tekelinde bırakılarak diğer alanlar özel sektörün aramalarına açılmıştır. En son yürürlüğe konan ve günümüzde de yürürlükte olan 15.6.1985 tarih ve 3213 sayılı

EK-V-4

MADNET COVE BARIUM CORPORATION

Mr. Northcutt Ely

-4-

August 28, 1963

value of the land plus twice the value of the improvements. In the event of such acquisition of land and improvements we see no reason why title thereto should revert to the original owner. A mining operation would go along for twenty years or more until the mineral deposit was exhausted. We feel that the mine owner should then be able to salvage everything possible, including any investment in land and improvements. On the other hand, we see no reason why the title to land should revert some twenty years or more after the owner was paid the value plus twice the value of the improvements. Of course the reversion provision is proper as to easements and rights of way, except that the owner of the mineral, concession holder have the use for some additional reasonable period as necessary for removal of machinery equipment and other property from the area covered by the mining concession.

Article 902 provides for a royalty calculated by taking a percentage of the value of all ore produced and shipped. Section (V) is apparently intended to provide for calculation of value based on past years sales f.a.b. major centers of use or export, less a freight deduction. We would suggest that the royalty be based on value f.o.b. the mine and that not only freight, but handling charges and other costs of getting the material from mine to point of sale be allowed on a deduction. Section (C) brings up a real problem. In the first place, not only freight but handling charges and other costs of moving the material from mine to point of use or port, of export should be allowed as a deduction, in the same manner as in our suggestion as to Section (b) so that true value f.o.b. mine is determined. The second problem is, the question of what is the "open-market value" when the mineral is used or transformed into another product by the concessionaire, or by a concern owned or controlled by the concessionaire or by those who own or control the concessionaire. For example, one of our principal products is barite (barium sulphate) and this is a non-metallic mineral which does not have an established open market such as the market for silver, lead, zinc, etc. If we should see a time when barite in the Republic of Turkey in all probability it would be shipped to the United States in crude form then ground and bagged or ground and sold in bulk. The principal reason for importing crude barite is that the import duty is substantially less than on ground barite. You can find a price (or value) for barite in the Engineering & Mining Journal but it is usually not realistic. You can find records of the price, at which crude barite was sold in several countries but usually the quality is not known. We have at times purchased low grade barite for blending with high quality material as we thereby come out with a greater quantity of barite that can be used, whereas the low quality material could not be used at all without blending.

yasayla da turn alanlar özel sektörün arama ve işletmesine açılmış, madencilik alanında, bazı madanlerde devlete tanınan öncelik hakkı ya da devlet tekeli ortadan kaldırılmıştır.

Görülüyor ki; Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana, iktidarda bulunan siyasi kadroların, politik tercihleri doğrultusunda, kimi zaman kamu girişimciliği tercih edilirken kimi zaman da özel girişim-kamu girişimi eşitliği benimsenmiş, kimi zaman da özel girişimin madenciliğin tüm alanlarına girmesi benimsenerek, özel girişim ön plana çıkartılmaya çalışılmıştır.

Madencilik alanında kısa zamanda birçok değişikliklerin yapılması, hükümet programlarında madencilğe oldukça, farklı yaklaşımlarda bulunulması devletin kalıcı ve sağlıklı bir MADENCİLİK POLİTİKASININ olmadığına en belirgin, bir kanıttır.

Cumhuriyet dönemi boyunca madencilikle ilgili değişik tarihlerde beş maden yasası yürürlükte kalmıştır. Bu da madencilik düzenlemelerinde bir istikrarsızlığın olduğunun başka bir kanıtıdır.

Tüm bunlar, devletin, madencilik alanında belirgin, kalıcı bir POLİTİKASININ olmadığına, göstergesidir.

Tüketildiğinde Yeniden Yenilerinin Konulabileceği Ormanlar konusunda devletin, ötedenbire izlediği belirgin bir polit-

EK-V-3

MADNET COVE BARIUM CORPORATION

Mr. Northcutt Ely

-3-

August 28, 1963

and attapulgite have a number of uses. The processing after mining usually consists of drying, and grinding to size required, for the use intended although in some cases chemicals are mixed with the clay during the course of the grinding, and drying process. There may be no problem as to bentonite and attapulgite as they are not used as construction materials. However, we can anticipate problems us to limestone rock. A limestone producer might sell rock both for manufacturing of cement and for use as a construction material e.g. as an aggregate in making concrete. Another example is sand, which might be used in glass making, on the one hand, as a construction material, on the other. The same mining company might sell for both end uses. It does not appear to us to be practical to say that the ownership of such things as limestone sand, and perhaps some types, of clays is in the surface owner, if used for construction, materials whereas the ownership is in the State if used for purposes other than construction materials. Any concern mining any such materials would certainly want to sell to all possible end use industries, and there is a good chance that some material would go for construction purposes and some for non-construction uses.

We certainly recommend that bentonite, attapulgite, kaolin and other similar clays be classed as non-metallic minerals regardless of end use and that they be included under and subject to the Mining Code.

Article 808, requires the holder of a mining concession to "employ nationals of the Republic of Turkey in all classifications of administrative, technical, and labor personnel" to the maximum extent that they are available and suitably trained. It is certainly would be desirable if American concerns are to be encouraged to invest their capital. In most cases a substantial amount of money is required to bring a mineral deposit into production. We do not know of any concern willing, to risk large sums in what is, at best, a high risk venture without, having top personnel on the site in direct charge of the management who have proven their ability and good judgment by working their way up through the ranks of the concern over a period of years. We would think that as a minimum, a foreign corporation (or foreign person) undertaking a mining venture in the Republic of Turkey should be able to use a foreigner in the top management position, the top engineering, position and the top accounting, position and it would be most desirable if the two top men in each, such category could be foreigners.

Article 815 Section (b) provides that termination of a mineral right for any reason re-establishes in the owner of the surface such rights as would have existed in him if the concession had not been established. Looking back to Article 703 the holder of a mining concession can acquire title to land (surface) and improvements by paying the

kası vardır. Bu politika, gereği ormanlar devletin hüküm ve tasarrufu altında olup, özel mülkiyet sözkonusu olamamaktadır. Diğer yandan, ülkemizin, gelişme-sin-de- ve ilerlemesinde anahtar konumunda olan, tüketildiğinde yerine yenilerinin konulamayacağı, yani "yenilenebilir" olanağı bulunmayan bir DEVLET POLİTİKASI bulunmamaktadır. Nihayet hükümetlerin siyasi görüşleri doğrultusunda değişik uygulamaları da bu "politikasızlığın bir sonucudur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Toplumların, ve kişilerin yaşamında oldukça önemli bir yeri olan. madenlere sahip olabilmek için kimi zaman toplumlar arasında, kimi zaman da devlet ve kişiler arasında kıyasıya bir mücadele olmuştur. Bu mücadele ilk çağlardan günümüze değin süregelmiştir. Doğal kaynaklardan olan. madenlere sahip olabilmek için günümüzde de ülkeler arasında sıcak ve soğuk savaşlar sürmektedir. Nihayet günümüzde yeraltı kaynaklarına sahip olabilmek için, uluslararası tekeller tarafından iç karışıklıkların çıkartıldığı, hükümetlerin çekilmeye zorlandığı, darbeler yapıldığı, herkes tarafından bilinen bir gerçektir.

ER-V-5

MAONKT COVE BARIUM CORPORATION

Mr. Northcutt Ely

-5-

August 28, 1963

For example., If we should, mine low quality barite in Turkey» »nd »hip it to the United States for blending with high quality material» it would be difficult to arrive at an "open-market value" as related, to prices paid for other barite of higher quality... We must confess that we do not know a real, good answer to this problem.. Perhaps the concession owner should have the option of either accepting, the value as determined by the Director General,, or of paying royalties ijji kind. We simply advance this idea as one of the possibilities..

One other problem is: that there have been occasions where the Mining Department would agree on a market value figure and later the Income Tax Department would contend for a higher market value figure for purposes of calculating, Income taxes. This happens where the minerals are used or transferred into another product by the concessionaire, or by another company which is owned or controlled by the concessionaire,, or which is owned! or controlled by those who own or control, the concessionaire,.. It would be nice if the laws could be framed in a manner where the concessionaire in such circumstances could agree with the Government on a market value which would hold firm for all purposes for a specific period and thereafter be subject to adjustment by agreement or absent agreement upon the basis of arbitration..

Article 909 which relates to repatriation of capital and profits leaves much to be desired, In fact» if we understand this provision,, an American company would certainly have no inducement to invest capital in the Republic of Turkey. It appears that the capital invested by conversion of U. S. Dollars to Turkish, lira may be reconverted into the same currency under Section (a) only upon sale of the investment. Profits made if any could not be converted.. Under Section (b) a portion of the proceeds realized in foreign currency from export sales may be retained abroad or remitted abroad, being the portion bearing the same ratio to the total thereof as the investment made from foreign currencies bears to the total investment. This provision in Section (b) could be extremely favorable if all of the minerals produced! are exported, as the concessionaire would be able to retain all proceeds realized from sales except for operating, expenses. On the other hand,, if most of the minerals produced should be sold or used in Turkey* the invested, dollars could not be brought back to the United States.

There may be other laws in the Republic of Turkey relating to exchange control.. We assume there may be provisions in, the Foreign Investment Law which relate to this problem» Since we do not have the benefit of knowledge of other pertinent laws, we can only say that if the Republic of Turkey desires to attract American capital the applicable laws» including these sections of the proposed, new Mining Code, should make provision for repatriation of all foreign, capital in a relative short, time» plus repatriation of a generous amount of profit. We believe we are safe in, saying that no American, company will look

E J-Y-A

MAONKT COVE BARIUM CORPORATION

Mr. Northcutt Ely

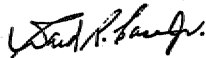
-6-

August 28,, 1963

with regard to a foreign operation,, particularly » »in» venture which at best involve» considerable risk, unless the pay-out is fairly short if the operation» proves to be successful.

We appreciate this, opportunity to express our views. We apologize for the length of this letter but we wanted! to give you the benefit of our ideas* . We can be of any assistance in, this regard in the future please* »11,, *MI, V.S.

TOUTS very truly.»



MRC/jm

Doğal kaynakların,, özellikle madenlerin insan yaşamındaki yerini bilen,, toplumlar sahip oldukları bu değerlerden en iyi şekilde yararlanıp, ekonomiye kazandırmak için, ülkelerin, koşullarına uygun, değişik yasal düzenlemeler yapmışlardır..

Osmanlı'lardan bu yana,, ülkemizde de maden mülkiyetine sahip olma mücadelesi her dönemde sürmüştür; Şurası bir gerçektir ki, gerek Osmanlı'lar döneminde, gerekse Cumhuriyet döneminde maden mülkiyeti devletin hüküm ve tasarrufu altında olmuştur*.

Osmanlı İmparatorluğunun kuruluşundan » arazi kanununun yayınlandığı 1858 yılına kadar» madenler "şer-i" hükümlere göre işletilmiştir, imparatorluğun her döneminde yeni madenlerin bulunmasına büyük önem verilmiş, bunun için "arayıcı"lar görevlendirilmiş ve maden ihbarında bulunanlar ödüllendirilmiştir.

Osmanlı imparatorluğu döneminde» madenleri işletmek için birtakım teşvik edici uygulamalar yapılmıştır.. Madenlerde çalışan köylülerden bazı vergilerin alınmaması, maden ocaklarından güvenliğin devletçe sağlanması ve yerüstü, tesislerinin devletçe- yapılması gibi uygulamalar, günümüzde rastlanmayan, Osmanlı imparatorluğu zamanındaki uygulamalardır..

Osmanlılarda değişen koşullara uygun olarak, madencilik alanında çeşitli değişiklikler yapılmış, 1858 tarihli Arazi Kanunundan sonra, 1862, 1869, 1887 ve 1906 yıllarında yeni "Maadin Nizamnameleri" (tüzük) yürürlüğe konmuştur. Ancak imparatorluğun son yıllarında yapılan, değişikliklerle» madenler üzerinde- yabancılara kapitülasyon nitelikte, yeni haklar tanınmış ve madenlerimiz batı sermayesine açılmıştır. 1862'de imzalanan Paris Antlaşmasından hemen sonra, 1865 yılında Balıkesir bora madenlerinin işletme imtiyazı Fransız "Des Mazures" şirketine bırakılmıştır.,

Özellikle Osmanlı İmparatorluğunun son dönemlerinde madencilik üretimi önemli, ölçüde artmıştır. Ancak, madencilik alanında, daha çok yabancı ve azınlık sermayesi egemen durumda olduğundan» Osmanlı yönetiminin madencilik konusunda getirdiği yeni düzenlemeler,, sürekli yabancı sermayenin yararına olmuştur.

Cumhuriyet, döneminde ise; Osmanlı İmparatorluğu'nun son zamanlarına madencilik alanında etkinliğini, gösteren batı sermayesinin egemenliğini, kırmak ve madenlerimize sahip çıkma fikri,, her alanda olduğu gibi,, madencilik alanında da kendisini göstermiştir.

Cumhuriyeti dönemler itibarıyla inceleyecek olursak; 1923-1933 döneminde» Cumhuriyetin, kuruluşu, yeni devletin onarımı ve yapılan devrimlerin oturması için. çalışmalar yürütülmüştür. 17 Şubat. 1923'te İzmir'de toplanan "I. İzmir İktisat Kongresi" değişik alanlarda olduğu gibi madencilik alanında da bir takım kararlar almış ve bu kararlar- bir bildiri ile TBMM Başkanlığına ve Başbakanlığa sunulmuştur. Yine bu dönemde yapılan I, Sanayii Sayımı, o dönemin madencilik sektörü, hakkında ayrıntılı bilgiler vermiştir.

Cumhuriyetin ikinci dönemi olarak ele aldığımız. 1933-1940 döneminde Birinci ve İkinci Beş Yıllık Sanayii Planları yürürlüğe konmuş bu planlarda madencilğe geniş yer verilmiş ve başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Günümüzün köklü madencilik kuruluşlarının temelleri bu dönemde atılmış ve madencilik alanında "Devletçi" bir politika izlenmiştir.. Yine bu dönemde madencilik alanında, Osmanlı İmparatorluğu zamanındaki im»

ayazlara bir tepki şeklinde değerlendirebileceğimiz bazı "Devletleştirme" hareketleri olmuştur.

1940-45 yıllarını içeren, dönemde savaş ekonomisi uygulanmış,, diğer alanlarda olduğu gibi madencilğin bazı kollarında da. üretim gerilemesi olmuştur.

1945-1960 döneminde önceleri uygulanan, "devletçi" politika 1950lerde iktidara gelen DP'nin uyguladığı politika gereği terk edilmiş ve kamu sektörü ile özel sektörün madenlerden eşit şekilde yararlanması fikri hayata geçirilmiştir. Bu görüşten hareketle 1954 yılında 6309 sayılı Maden Kanunu yürürlüğe konmuştur. Be dönemde özel sektör ön plana çıkartılmaya çalışılmış, bunun için özel sektöre ekonomik, destekte sağlanmıştır.

1960-80 yılları arasındaki dönemde, o zaman yürürlükte olan 1961 Anayasa'sı ile ilk kez doğal, kaynakların devletin hukuk ve tasarrufu altında olduğu ve işletme hakkının devlete ait olduğu yasal anlamda güvence, altına alınmıştır. Bu dönemde kamu ağırlıklı, bir politika izlenmiş, stratejik, öneme sahip madenler devletleştirilerek, bunların aranması ve işletmesi hakkı devlet tekeli altına, alınmıştır. Yine 1961 Anayasası ile planlı kalkınmaya geçilmiş ve madencilik üretimi, ihracatı ve ithalatı plana bağlı kalarak düzenlenmiştir.,

1980 yılından günümüze "kadar" olan. dönemde, ekonominin diğer alanlarında olduğu gibi» madencilik, alanında, da izlenen devletçi, politika terkedilerek liberal bir ekonomi politikası izlenmiştir.. Bu anlamda tüm madenler özel. sektörün arama ve işletmesine açılmıştır. Böylece devletin bazı madenler üzerindeki öncelik hakkı ya da devlet tekeli ortadan kaldırılmıştır.,

Tüm bunlardan da anlaşılmalıdır ki; özellikle Cumhuriyet döneminde, devletin kalıcı, belirgin, bir MADENCİLİK POLİTİKASI olmamıştır.. Hükümetler kendi siyasi görüşleri doğrultusunda kimi zaman devlete öncelik verirken kimi zaman da. özel sektöre öncelik vermişlerdir.,

Madenlerin hukuki konumu ülkeden ülkeye değişiklikler göstermektedir. Turk Hukukunda ""doğal servet ve kaynakların devletin, hüküm ve tasarrufa altında bulunduğunu., bunların aranması ve işletilmesi hakkının kural olarak: devlete ait olduğunu"11 belirtmekle "domanial" sistemin, yine aynı maddede geçen "atama ve işletmenin devletin özel teşebbüsle birleşmesi suretiyle veya doğrudan doğruya özel. teşebbüs eliyle, yapılmasının yasanın açık iznine" bağlayan, "hükümü de- "régalien." sisteminin benimsendiğinin kanıtıdır.

Doğal kaynaklarla ilgili ilk Anayasal hükümler 1961 Anayasasının 130. maddesi ve 1982 Anayasasının 168. maddesi olarak yer almıştır. Madenlerle ilgili yapılan yasal düzenlemelerin, ilgili Anayasa, maddelerine aykırı olduğu..sarı ile Anayasa Mahkemesi ne muhalefet partilerince değişik: tarihlerde açılan: davalar, adı geçen mahkeme tarafından sonuçlandırılmıştır.

Sahip olduğumuz yeraltı kaynaklarından yeterince yararlandığımız söylenemez. Çünkü, gelişmiş ülkelerde, madencilik sektörünün milli gelirdeki payı % 10-15 dolaylarında, olduğu halde, bizde bu oranın hala % 1-2 arasında olması düşündürücüdür.. Halbuki dünya, çapında söz sahibi olduğumuz birçok, doğal kaynağımız bulunmaktadır. (Bor, trona, sölestin ,, krom., zımpara, vs.)

Siyasal, iktidarlar, hu.kum.et programlarında daha iyi bir • madencilik için. birçok iyileştirmeler yapacaklarını belirt-

mişlerse de., bugün madencilüğimizin içinde bulunduğu olumsuz, durum. da. göstermektedir ki, kalıcı .ve köklü bir değişiklik yapılamamış, istenen, düzeyde iyileştirmeler sağlanamamıştır.

Çağdaş uygarlık düzeyine erişmemiz, doğal kaynaklarımızı, bu arada, madenlerimizi en iyi şekilde değerlendirmemize bağlıdır. Bir ülkenin gelişmesi ve kalkınmasında önemli rol oynayan madenlerin en verimli biçimde ekonomiye kazandırılıp, yeraltı kaynaklarından yararlanılması, bazı önlemlerin, alınmasıyla mümkündür.

ÖNERİLER

Yuk.and.aki. incelemeler ışığında, daha rasyonel, bir madencilik için şu önlemler alınmalıdır. Bunlar;

— Özellikle Cumhuriyet döneminde., hükümetler¹ siyasi görüşleri doğrultusunda, madencilik alanında, kimi. zaman kamu sektörüne ağırlık verirken, kimi zaman da özel sektörden yana tavır almışlardır., Madencilik alanında Devletin, belirgin., kalıcı bir MADENCİLİK POLİTİKASI olmadığından., sık sık yasal düzenlemeler yapılmış ve bu. da madencilik alanına yatırım yapmayı önlemiştir. Kıyılara, denizlere» ormanlara, ve hava sahasına 'gösterdiğimiz özeni ne yazık ki madenlerimiz göstermemekteyiz.

Milyonlarca yıllık bir birikimin sonucu olarak oluşan bu. değerler, ülke hayatının ortak malları olmaları gerekir. Bu açıdan ilgili madencilik kurum ve kuruluşlarıyla, üniversite temsilcileri, hükümet temsilcileri ve DPT yetkileriyle özel. sektör temsilcilerinin katılacağı ve yılda en. az bir kez toplanacak olan MADENCİLİK ŞÜRASI oluşturulmalıdır., Bu. şura ülkenin, kısa ve uzun vadeli MADENCİLİK FOLtiKASİni belirlemeli ve bu politikanın uygulanmasını sağlamalıdır.

— Bu politika belirlenirken özellikle stratejik öneme sahip madenler üzerinde özel mülkiyetin olmayacağı, madenlerin toplumun ortak malı olduğu, madencilğin, bir' alt yapı hizmeti olduğu ve kamunun öncü sektör olm.asm.dan hareketle kamu. kuruluşlarının ruhsat alma. sorunlarının olmaması gerektiği düşünceleri, ön plana alınmalıdır.

— Gelişmiş ülkeler önce doğal 'kaynaklarını hareketle geçirerek bugünkü düzeye gelmişlerdir. Çünkü madencilik hiç bir ithal girdisine bağlı oim.aksi.ziE., var olan bir zenginliğin ülke ekonomisine direkt olarak girme özelliğine sahiptir; Üretilen maden oranında Gayn-Safi Milli Hasılamızda bir artış olacaktır; Ayrıca, madencilik sektörü yapılan yatırımlar itibariyle istihdam ağırlıklıdır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde istihdam sorunu da dikkate alınacak olursa., madencilğin ülke ekonomisindeki yeri daha iyi anlaşılır..

Madencilüğimizin bugün içinde bulunduğu dağınıklıklardan ve verimsizlikten kurtulması için Başbakanlığa bağlı "Maden İşleri Genel Müdürlüğü" kurulmalıdır, Bu. Genel Müdürlüğün yetki ve sorumlulukları açık bir' şekilde saptanmalıdır. Madencilik alanında uğraş veren sektör ve tüzel kişiler- arasında sağlıklı bir eşgüdüm sağlanması Maden, İşleri Genel Müdürlüğü (MIGM) tarafından yapılmalıdır. MIGM'de yetenekli., uzman.,, teknik, elemanların istihdamını sağlayıcı, mali olanaklar sağlanmalıdır. Maden Dairesi Başkanlığı kurulacak, bu Genel Müdürlüğe, bağlanarak.,, madencilikle ilgili tüm işlemler bu Genel. Müdürlükte: toplanmalıdır..

— Madencilik alanında uğraş veren kuruluşların kredi sorununu çözümlmek için» bu alanda uğraş veren gerçek ve tüzelkişilere kredi verilmesi, gerekliliği, uzun yıllardan beri ka-

muoyunda tartışılmaktadır.

Sanayileşmemin, ön koşnil aranan, birisi de. ucuz, ve yeterli hammaddenin temin edilmesidir. Hammaddenin üretime; kazandırılması bilgi birikimi,, teknoloji ve sermaye birikimini gerektirir.. Madencilik,, sermaye-teknoloji yoğun bir alan olduğundan, devlet kredi ile madencileri yeraltı kaynaklarının açığa çıkartılması madencilerin ekonomik yönden desteklenmesi ile olanaklıdır.

Bundan dolayı, gerekliliği herkes tarafından kabul edilen MADEN BANKASI bir an önce kurulmalı ve madencilerin kredi ihtiyacını karşılamalıdır.

— 3213 sayılı yasayla, madencilere kredi verilmesi için oluşturulan MADENCİLİK FONU, aradan dört yıl geçmesine rağmen işlevini yerine getirememektedir. Henüz fiziki koşulları bile oluşturulamayan Fon Başkanlığının,, en kısa zamanda çalışmalarına başlaması ve teşkilatını kurması sağlanmalıdır.

— Dünya maden rezervlerinin ancak binde üçüne sahip olan ülkemizin» maden üretimi, ne yazık ki dünya ortalamasının dört misli gerisinde kalmıştır. Yeraltı kaynakları bakımından fakir sayılmayacağımız halde» bugün başta, petrol olmak üzere,, taşkömürü, kok kömürü,, demir-çelik, bakır, ferro alaşımlar, suni gübreler, fosfat» kükürt, kalay, titan, asbest» amonyak, sülfürik asit» sudkostik, sodyumfosfat, kağıt kaolini ve ateş tupası gibi maden ve madencilik ürünleri ithalat yoluyla karşılanmaktadır.

Bir örnek olması bakımından 1987 yılında; 2.5 milyon dolarlık petrol ve petrol ürünleri, 1.3 milyar dolarlık, demir-çelik ve demir dışı metaller, 500 milyon dolarlık maden cevheri ve 700 milyon dolarlık işlenmiş maden sayılabilecek kimyasal ürün olmak üzere toplam 5 milyar dolarlık madensel enerji ve hammadde ithal edilmiştir. Bir yıllık bu rakamlar da göstermektedir- ki maden kaynaklarından yeterince yararlanamamaktayız.

Karaların yüzölçümüne göre, behex km² toprak parçasında üretilen, madenlerin parasal değerinin dünya ortalaması 3080 \$/km² iken,, Türkiye'de bu ortalama 1000 \$/km² dir. Madenlerce fakir olarak bilinen Japonya'da bu ortalama 3229 \$/km² dir. italya'nın sadece mermer ihracatından sağladığı döviz, girdisi, ülkemizin tüm. madencilik ürünleri, ihracatından sağladığı, döviz girdisinin üç katıdır.,

Gerçek anlamda bir kalkınmanın sanayileşmeyle, sanayileşmenin ise, yeraltı kaynaklarının, ekonomik ve akılcı bir şekilde kullanılmasıyla mümkün olabileceği tüm ülkeler tarafından kabul edilmektedir.. Bunu sağlamak için, ülke gerçeklerine uygun, PLANLI BİR İHRACAT-İTHALAT POLİTİKASI belirlenip uygulanmalıdır. Zira günümüzde kullanım alanı olmayan bazı madensel hammadde kaynaklarının, yakın gelecekte sanayiın vazgeçilmez girdileri olabilecekleri gerçeği gözden uzak tutulmamalıdır. Aynı şekilde planlı bir ihracat politikası belirlenmediği için, 1970li yıllara kadar yurt dışına, ihraç ettiğimiz, kömür ve bakırı, bugün sattığımız fiyatlardan daha fazlasıyla yurt dışından ithalat yoluyla karşılamamız, ithalat ve ihracaattaki planlamanın, gerekliliğini acı bir şekilde gösteren örneklerdendir,

— Avrupa Topluluğuna kabul ediliğimizde, diğer alanlarda olduğu gibi madencilik alanında da topluluk üyelerinden etkileneneğimiz bir gerçektir. Bu amaçla, özellikle AT ülkeleriyle rekabet gücümüzün olduğu bor,, krom, lületaşı,

trona, barit, zımpara, mermer, manyezit ve perlit gibi doğal kaynaklardaki, üstünlüğümüzün devamı etmesi için şimdiden, gerekli Önlemler alınmalıdır. Yeraltı kaynaklarımızın ayrıntılı bir envanteri, yapılarak» hangi maden kaynaklarına öncelik verilmesi gerektiği bilimsel bir şekilde saptanmalıdır.

— Maden. Dairesi Başkanlığının kuruluş yasası hemen çıkartılmalı ve Maden. Dairesi yemden teşkilatlandırılmalıdır. Maden Dairesinin il teşkilatları kurularak» ülkenin her tarafından gelen madencilerin merkezdeki yığılmalarının önüne geçilmelidir.,

Devlet yaptırdığı, bir binaya ya da bir bakkalın ödediği vergiye gösterdiği denetim özenini» ne yazık ki madenlere göstermemektedir. Geleceğimizin teminatı olan madenleri işleterek onların, yeterli işletme koşullarına sahip olup-olmadıkları araştırılmadan bir dilekçeyle müracaat eden herke-se, maden, arama, ve işletme, imtiyazı verilmektedir. Gerek arama aşamasında gerekse işletme aşamasında madencilerin beyan ettiği bilgilerin doğruluğu ve işletmenin gerekli koşullara uyup-uymadığı denetlenmemektedir. Böylece devlet bir yandan büyük, gelir kayıplarıyla karşılaşırken» diğer yandan madenlerimizi verimli, bir şekilde ekonomiye, kazandırlamamakta, onlardan yeterince yararlanılamamaktadır.

Bu açıdan Maden. Dairesi,, madenler üzerindeki kontrolünü, daha sağlıklı bir şekilde yerine, getirebilmek için, teknik kadro yönünden desteklenmeli ya da diğer kamu. kuruluşlarının teknik gücünden faydalanılmalıdır.

— Sert metal alaşımlarının ve: savaş sanayinin en stratejik madenlerinden birisi olan wolframda dünyada en zengin. 8. ülke olmamıza rağmen,, konsantrite üretim aşamasına gelebilmiş değiliz, .ihtiyacımız, ithalat yoluyla karşılanmaktadır.

Savaş metallerinin en. önemlilerinden, olan nikel, jet uçaklarının stratejik metallerden olan kobalt ve savaş uçaklarının % 6'sını oluşturan titan gibi madenlerde dışa bağımlılığımız devam etmektedir.. Stratejik öneme sahip bu madenler bakımından zengin olmasak bile, bu madenler özel sektöre, dolayısıyla özel sektör yoluyla yabancı sermayenin arama ve işletmesine açıktır ki bu da ulusal savunmamız için tehlikeli gelişmelere yol açabilecek bir uygulamadır.,

Stratejik öneme sahip madenlerle, ulusal, savunmada, kullanılan wolfram, nikel, kobalt ve titan gibi madenlerle birlikte, bor, trona, demir,, kömür, uranyum ve toryum gibi madenler devlet 'tekelinin altına alınmalı ve bunun için Maden Kanunu'nda gerekli değişiklikler yapılmalıdır.

— Artan talep ve teknolojiye ilerlemeler giderek düşük tenörü yatakların da işletilmesini zorunlu kılmaktadır, Böylece madencilik alanları genişlerken, çevre üzerinde toprak ve bitki, örtüsünü yok etmek suretiyle doğrudan etkide bulunmakta, ve doğanın, dengesini bozmaktadır.

Bunu önlemek için maden, yasasında çevreyi bu. tahribatlardan kurtaracak, daha etkin ve yeni. yatırımlara yer verilmektedir.

— Kamu adına maden, aramacılığı yapan kuruluşlardan MTA'nın yeniden, örgütlenmesi, daha verimli, pratik ve süratli çalışması sağlanmalıdır. Özellikle ülkemizin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları biran önce bitirilmeli, maden aramacılığından iş^tlenen. düzeye gelmesi, için MTA'ya ayrılan bütçe arttırılmalı ve MTA'nın karşılaştığı ruhsat alma sorunu çözümlenerek, öncelik hakkı tanınmalıdır.

— Madencilikte, iyi bir arama ve ön işletmenin bütün

gelişmiş ülkelerde olduğu gibi bu konuda uzman olan jeoloji mühendislerinin bulundurulması zorunlu kılınmalıdır.

Jeoloji mühendislerinin içinde bulunduğu ekonomik koşullar iyileştirilmeli,, görev,, yetki ve sorumlulukları açık bir şekilde belirlenmeli ve yasal güvence altına alınmalıdır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ¹ Afet İNAN- Devletçilik ilkesi ve Türkiye Cumhuriyeti'nin Birimci Sanayii. Planı 1933, (Ankara,-TTK Yayını NoJ4,, 1972) , s.31
- ² 50. Yılda Yurdumuzun Enerji ve Doğal Kaynakları(Ankara ETKB yayını, DSİ Matbaası, 1973), s.2
- ³ Madencilüğümüzün Yapısı ve Sorunları, (Ankara TMMOB,Maden Mühendisleri Odası. Yayını, 1973), s. 13
- ⁴ İNAN, a.g.e s, 70
- ⁵ Kemalettin APAK,, Cevdet AYDINELLI ve Mehmet AKIN, Türkiye* de Devlet Sanayii ve Maden işletmeleri, (izmit Selüloz Basımevi, 1952), s.22
- ⁶ A.Gündüz ÖKÇÜN, Terkiye İktisat Kongresi 1923 İzmir, Haberler- Belgeler- Yorumlar, (Ankara A.Ü.SBF Yayını, 1968), s.70.
- ⁷ Kazım ÖZTÜRK , Terkiye Cumhuriyeti Hükümetleri ve programları, (İstanbul Ak yayınları, 1968), s.186
- ⁸ Yalçın ÇİLİNGİR , "Madencilüğümüzün Evrimine Toplu Bir Bakış", Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik 4. Kongresi, (Ankara TMMOB, Maden Mühendisleri Odası Yayını , 1975) , s.51-105.
- ⁹ Burhan. ULUTAN , Etibank 1953-1985, (Ankara Etibank Matbaası, 1987) , s.29
- ¹⁰ Barker . Komisyonu Raporu, Türkiye iktisadi Kalkınması .(Washington Milletlerarası İmar ve Kalkınma Bankası yayını 1951), s.50-51.
- ¹¹ Barker Komisyonu Raporu, a.g.e. s.70-71
- ¹² L.HANAI , The Mineral Industry of Turkey, (Washington United States Department of the Interior, 1958 s.2
- ¹³ M. Emin DEĞER ,, Açıklamalı Anayasa, (Ankara Türkiye Yazılan Yayınları, 1979) , s. 1.20
- ¹⁴ Resmi Gazete , 14,1,1980, Sayı. 16869 s.3-21
- ¹⁵ T.C. Anayasası, Komisyon Raporları ve Madde Gereklere» (Ankara Millet Meclisi Vakfı Ofset Tesisi, 1983) s.245.
- ¹⁶ Resmi Gazete. Tarih .. 13.6.1983, Sayı. 18076, s.18-20
- ¹⁷ Resmî Gazete . Tarih, 15.6.1985 Sayı.18785, s.1-16
- ¹⁸ Resmi Gazete. Tarih 15.3.1987, Sayı. 19401, s.13-56

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- ALPAN, Sadrettin , Türkiye Madenciligi , Ankara MTA yayını, 1976.
- ANAVATAN Partisi, Programı , Seçim Beyannamesi, Hâki met Programı. Ankara; Lisa Matbaası» 1987.,
- ANIL, Mustafa Nuri ve MER EY , NejdeL Maden Mevzuatı. İstanbul . Tan .Matbaası, 1942
- APAK, Kemalettin , AYDINELLI, Cevdet ve AKIN., Mehmet. Türkiye'de Devlet Sanayii ve Maden işletmeler i.İzmit . Selüloz Basımevi , 1952.
- AŞULA, Mustafa, Türkiye'de Medeni Kanun Bakımından Maden Rejimi ve Mülkiyeti. Ankara; TOBB Matbaası 1968..
- ATATÜRK, MADENCİLİK ve MTA., Ankara; MTA yayını, 1981.
- BARKER "KOMİSYONU RAPORU Türkiye iktisadi Kalkınması. Washington; Milletlerarası İmar ve Kalkınma Bankası yayını , 1951.
- BAŞTANOĞLU, Dursun ve KAMBER , Zeki. Maden Kanunu ve Tuz; Kanu.nu.. Ankara; Ay yıldız matbaası» 1978.
- BEŞİNCİ BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI ÖNCESİNDE GELİŞMELER 1972-83. Ankara; DPT yayını No; 1975,, Başbakanlık Basımevi, 1985.
- BİLGİN ,, Ahmet Can., Türkiye'de ve Dünya'da Madencilik. Ankara; Baylan Basımevi,, 1972
- CUMHURİYET DÖNEMİ TÜRKİYE ANSIKLOPEDİSİ. İstanbul ; İletişim yayınları, Cilt;5, 1983
- DEĞER, M.Emin. Açıklamalı. Anayasa, Ankara; Türkiye Yazılan yayınları, 1979.
- EKEMEN , Nizametdn. Maden Kanununu. Ankara; Yenicezaevi Matbaası, 1964
- ELDEM, Vedat.. Osmanlı İmparatorluğumuzun İktisadi Şartları. Hakkında Bir Tetkik. Ankara; T. İş, Bankası KMTür yayınları,, 197.,
- EVİRGEN, Muzaffer, Madencilik Faaliyetlerinden sonra Ç e v r e n i n D ü z e n l e n m e s i ve iyileştirilmesi,, Ankara; TMMOB Jeoloji Mühendisleri. Odası, yayını No; 21 Kültür Ofset yayınevi. 1987.
- FIMDIKGİL, Yavuz., iş Hukuku Ders Notları. Ankara; İTÜ Maden Fakültesi Öğrenci. Derneği yayını, Şafak. Matbaası, 1987.
- HNDIKGİL, Yavuz.. Maden Hukuku, İstanbul; İTÜ yayını ng 656,, 1966.
- HANAI, L. The Mineral Industry of Turkey. United States Department of the Interior, 1958
- HÜKÜMET PROGRAMI., Ankara; Başbakanlık basımevi,, 1979
- Hükümet Programı : Ankara, Başbakanlık Yayınevi, 1987 iktisadi Faaliyet Raporu 1988. Ankara; TOOB Yayını No: 66, 1988.
- İNAN Afet Devletçilik ilkesi ve Türkiye Cumhuriyeti Birinci. Sanayii Planı 1933., Ankara: TTK

Yayını: No: 14 TTK Basımevi,, 1972
İNAN Afet., Türkiye Cumhuriyetinin İkinci Sanayii
Planı 193e Ankara: TTK Basımevi 1972
KEPENEK, Yakup, Türkiye Ekonomisi,, Ankara: Teori
yayınları Baş an matbaası, 1987.
KILI, Suna, Türk Anayasaları.. Ankara: Tekin yayınları
1982.,
MTA Kanunu ve Yönetmeliği Ankara; MTA yayını, MTA
Matbaası, 1973.
Madencilüğümüzde Reform Sorunu. Ankara TMMOB
Maden. Mühendisleri Odası yayını No: 13, 1973.
Madencilüğümüzün Yapısı ve Sorunları, Ankara:
TMMOB Maden. Mühendisleri Odası yayını, 1973
Neden Boraks. Ankara: TMMOB Maden. Mühendisleri Odası
yayını, 1970.
OĞUZMAN, Kemal ve AYBAY, Aydoğan. Medeni Hukuk..
İstanbul: Fakülter matbaası, 1979.
OĞUZMAN, Kemal ve SELİÇİ Özer.. Eşya Hukuku, istanbul:
Fakülteher Matbaası, 1985.,
ÖKÇÜN, A. Gündüz. Türkiye İktisat Kongresi 1923
Izmir Haberler-Belgeler-Yorumlar Ankara:
A. O. SBF yayını, 1965.
ÖZKAN, Kazım., Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. Anka-
ra: Türkiye İş Bankası Kültür yayınları, Cilt 3 Ajans-
Türk Matbaası, 1966
ÖZTÜRK Kazım, Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri ve
Programları., istanbul Ak yayınları 11.968.
PEKCAN, Nahid Tahsin ve AKIN, Mehmet. Madenlerle ilgi-
li Mevzuat. Ankara Güney Matbaacılık, 1949.
SAYMEN, Ferit, H. ve ELBİR, Halit K. Türk Eşya Hukuku.
İstanbul. 1954.
SENCER, Muzaffer. Osmanlı Toplum Yapısı, istanbul
Yöntem yayınları 1973.
TAYANÇ, Tunç, Sanayileşme Sürecinde 50 Yıl. İstanbul
Milliyet y aynıları, 1973.,
Türkçe Sözlük, Ankara TDK yayınları, Cilt. II,, 1983.,
T.C. Anayasası, Komisyon Raporları ve Madde
Gerekçeleri. Ankara Millet Meclisi Vakfi Ofset
Tesis, 1983.
T.C. Devlet Teşkilatı Rehberi, 1986. Ankara TODAİE
yayını,, 1986
Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri. Ankara Başbakanlık
Ö ve M. Daire Başkanlığı yayını. No 11, Cilt II»
1978.
Türkiye İstatistik Cep Yıllığı, 1986 Ankara DİE yayını.
No 1210, DİE Matbaası, 1988
Türkiye İstatistik Yıllığı 1987. Ankara DİE Yayını no
1250. DİE Matbaası, 1988,
Türkiye Yearaltı Servet Olanakları ve Dun.yad.jikl
Yeri., Ankara TMMOB Maden Mühendisleri Odası
yayını. No 14, 1974.,
Türkiye'de Madencilüğün Tarihçesi ve MTA Ankara;
MTA Genel Müdürlüğü yayını, MTA matbaası.
1985.
Türkiye'de Madencilik ve İbraca! Semineri., Ankara
Dış Ticaret Demeği, yayınları., 1956.
ULUTAN, Burhan, Etfbank 1935-1985. Ankara. Etibank
Matbaası, 1987,
50. Yılda Yurdumuzun Enerji ve Doğal Kaynakları.

Ankara: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
yayını, DSİ .Matbaası, 1973,,

MAKALELER

ÇAĞATAY, Neş'et, "Osmanlı İmparatorluğunda Maden
İşletme Hukuku" A.O. DTCF Dergisi., XI (Aralık,
1943), Sayı: 1.
ÇİLİNGİR, Yalçın» "Madencilüğümüzün Evrimine Toplu Bir
Bakış" Türkiye Madencilik Bilimsel ve
Teknik 4. Kongresi, TMMOB Maden
Mühendisleri Odası yayını, Ankara, 1975.,
KAYNAK, Yılpar, Türkiye'nin Madencilik Politikası ve Za-
mantı Projesi., " 1. Türkiye Madencilik Bilim-
sel ve Teknik Kongresi.. . TMMOB,, Maden.
Mühendisleri. Odası yayını,
SEYHAN, İsmail. "Maden Ofisi Kurulması mı" Milliyet,
12 Kasım 1986.
TURAN,, Murat, "Madencilüğümüzün, Tarihsel Gelişimi;"
Türkiye- Madencilik Bilimsel ve Teknik 7.
Kongresi. TMMOB Maden Mühendisleri Odası
yayını,, Ankara, 1981.
TÜRK,, Hikmet Sami; "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında
Kanon Üzerine Açıklamalar," A.O. Hukuk
Fakültesi Dergisi, ' XXXVI, (19769), sayı 1-4,
s. 83.
DERGt-GAZETE-RAPOR
1982 Anayasa Tasarısı ve 'Dağal Kaynaklarımız,
Ankara: TMMOB. Maden Mühendisleri Odası yayını,
özel sayı, 1982.,
ENGİN, Tandoğan, Türkiye'de Maden Yatakları, ve
MTA'nın Maden Aramacılığmdaki Yeri,
(Ankara MTA Yayınları, No: 19, 1986), S. 1-10,
Madencilik., Ankara TMMOB Maden Mühendisleri Odası
yayını,, Özel sayı, 1983.
Resmi Gazete, 13.6.1983- Sayı 18076, s. 18-20.
Resmî Gazete, 15.6.1985- Sayı 18785, s. 1-16.
Türkiye'nin Radyoaktif Mineralleri Hakkında
Rapor, (Ankara: MTA yayınları, 1984), s. 2-7.

ALAKÖPRÜ-ILISU KUVVET TÜNELİNDEKİ (GB KARAMAN) EN UYGUN İKSANIN RSR YÖNTEMİYLE SEÇİMİ

Selecting the appropriate ground support for the Alaköprü-Iltisu power tunnel with the RSR. Method (SW KARAMAN)

AydmÖZSAN

Ankara-Üniversitesi, Fen. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler/ANKARA

ÖZ : Bu çalışma, Alaköprü - Iltisu kuvvet, tüneli, boyunca bulunan kaya birimlerinin, kaya kütle kalitesinin saptanması ve en uygun destek sisteminin bulunmasını içermektedir. Tünel güzergahı üzerindeki başlıca kaya birimleri marl ve kireçtaşıdır. Kireçtaşı birimleri blok şeklinde olup ofiyolitli -melanj içinde bulunurlar. Önerilen tünel güzergahı üzerindeki kaya kütlelerinin kalitesi ve en uygun destek sisteminin tayininde RSR (Rock Structure Rating) sınıflaması kullanılmıştır. Kuvvet tünel güzergahında bulunan marl, kireçtaşı ve ofiyolitik-melanjin matriksine ait RSR değerleri farklı bulunmuş ve buradan gerekli iksa sistemleri önerilmiştir. RSR kavramı» kaya tünellerindeki çelik kafes desteği seçiminde faydalı metodur.

ABSTRACT : This work consists of determining rock mass quality and selecting the appropriate support system of the rock units along the proposed Alaköprü - Iltisu tunnel. The main rock units on the tunnel alignment are marl and limestones. The limestone units are blocky in ophiolitic-melange. The quality of rock mass on the proposed tunnel and its suitable support were determined by using RSR (Rock Structure Rating) classification. RSR values, were obtained, differently for marl, limestone and matrix of the ophiolitic-melange along the power tunnel alignment. Hence, the necessary support systems were suggested, for the power tunnel. The RSR Concept, is useful method for selecting steel rib support for rock tunnel.

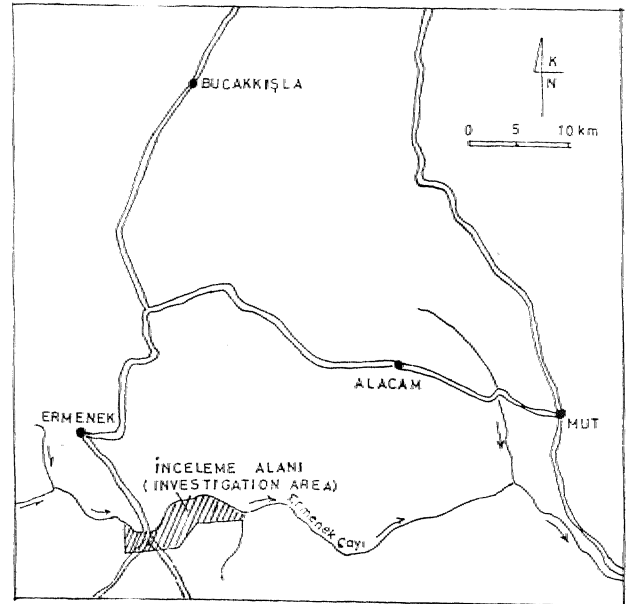
GİRİŞ

Karaman'a bağlı Ermenek ilçesinin GD" sunda Ermenek Çayı üzerinde (Şekil 1) Alaköprü mevkiinde planlanan Görmel barajı yerindeki suyu Erik Deresi Iltisu mevkiinde kurulacak santrale iletmek için bir kuvvet, tüneli planlanmıştır. Bu planlanan kuvvet, tüneli boyunca görülen kaya birimlerinin jeoteknik özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Elde edilen parçacıklar yardımı ile tüneldeki kayaların kalitesi ve alınacak en uygun destek önlemi, RSR sınıflaması (Wickham ve Dig., 1972 ve 1974) kullanılarak belirlenmiştir. Tünel güzergahının da içinde bulunduğu alandaki jeolojik ve jeoteknik ilk etüdü Ertunç (1977), Önc (1.987) tarafından gerçekleştirilmiştir. Alaköprü civarında planlanan, Görmel baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi ve kayaların jeoteknik özellikleri (Özsan, 1989) incelenmiş ve buradan, açılacak kuvvet tünelindeki kayaların kütle kalitesi; Jeomekanik-RMR ve Q-Sistemi sınıflamaları kullanılarak belirlenmiştir (Özsan, 1990).

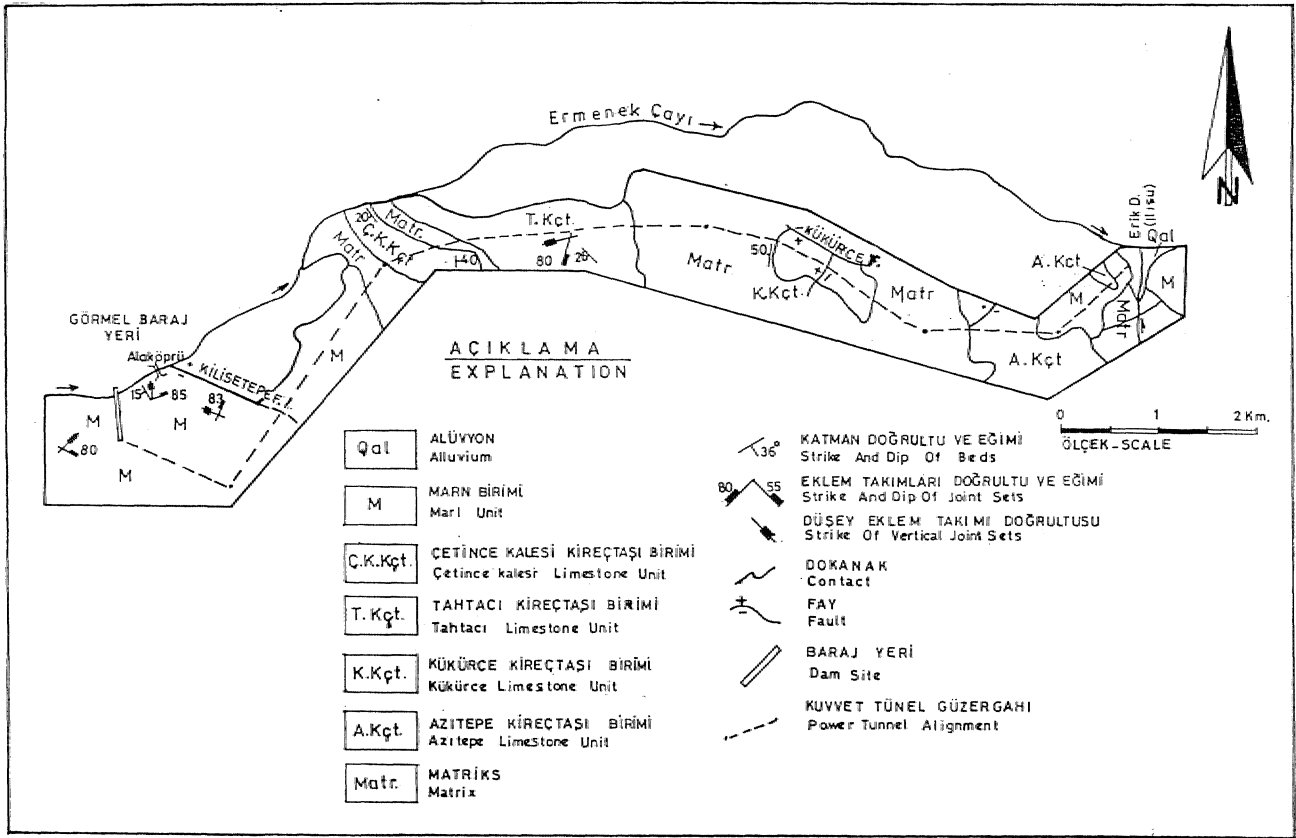
ALAKÖPRÜ-ILISU KUVVET TÜNEL GÜZERGAHINDAKİ KAYA BİRİMLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

Alaköprü mevkiinden başlayıp Iltisu yöresinde sona erecek kuvvet tünelinin boyu 12700 m. dir (Şekil 2). Tünel güzergahı ve civarında görülen başlıca kayabirimleri marl ve kireçtaşıdır. Kireçtaşı birimleri blok şeklinde olup Ofiyolitli-Melanj içinde değişik yaş ve boyutta bulunurlar. Tünel, güzergahı, üzerinde görülen marllar ince, orta ve kalın, tabakalı olup orta ve sert dayanımlı seyrek, eklemlidir. Çetincekalesi (Ç.K.Kçt.) kireçtaşı bloğu; ince, orta kalın, tabakalı çok sert ve dayanımlı, seyrek eklemlidir. Tahtacı (T. Kçt.) kireçtaşı bloğunun alt. seviyeleri orta kalın tabakalı, dayanımlı ve sert, üst seviyeleri ince tabakalı orta dayanımlı, kırılğan ve sık ek-

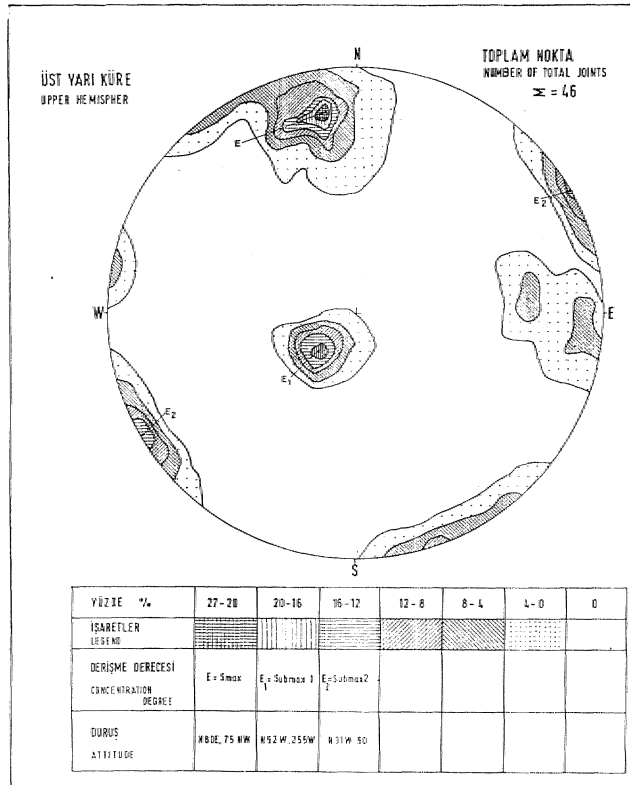
lemlidir. Kükürce (KJCçt) kireçtaşı bloğu; ince, orta ve yer yer kalın tabakalı, seyrek eklemli, sert ve dayanımlı, yüzeyi az erimeli ve karrenlidir. Azitepe (A.Kçt) kireçtaşı bloğu, ince orta tabakalı, sık eklemli çok sert ve dayanımlıdır. Tünel güzergahı boyunca görülen ofiyolitli melanjin matriksini gabro, serpantinleşmiş gabro, bazalt ve spilitin düzensiz karışımı oluşturur.



Şekil 1 Yer buldum haritası
Figure 1* Location map.

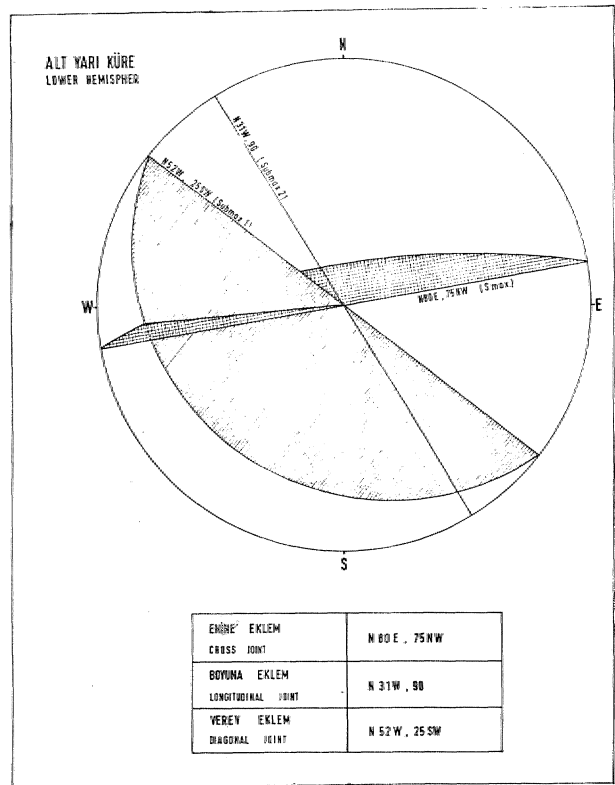


Şekil 2 . Tünel güzergahındaki kaya birimlerini gösteren harita
Figure 2 . Map showing lithological units on the tunnel alignment.



Şekil 3 * Marl biriminde ölçülmüş eklemlerin eşit alan izdüşümü.

Figure 3 « Equal-area projection, of the joints, measured in mam unit.



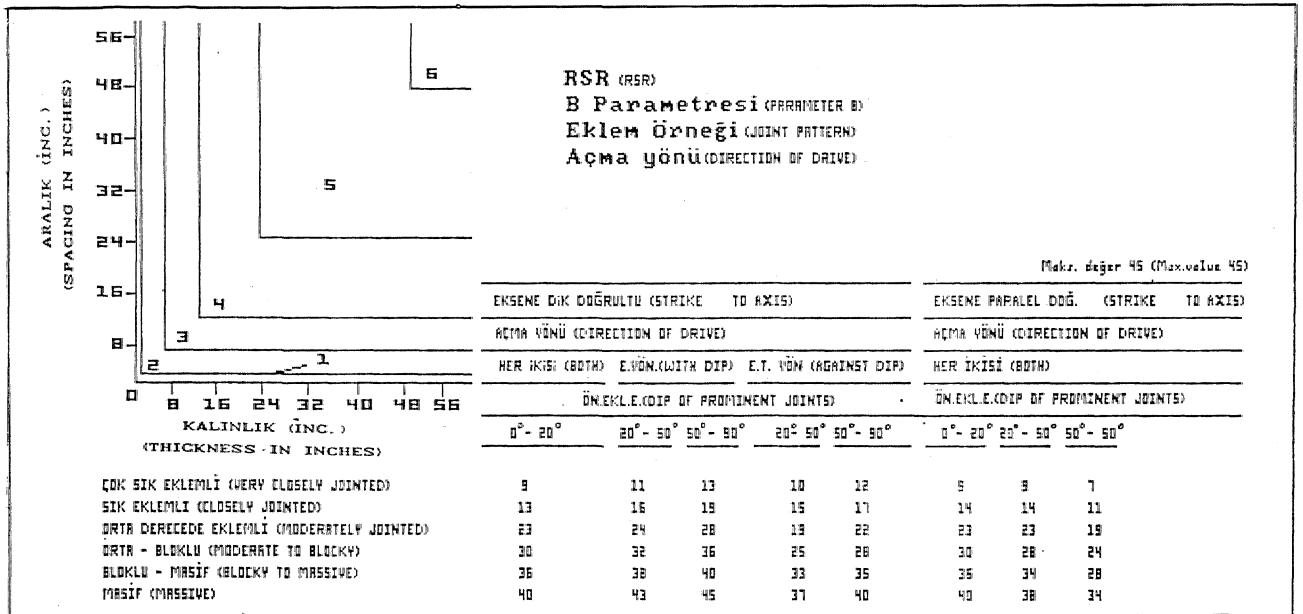
Şekil 4 • Marl birimindeki eklemlerin stereografik izdüşümü.

Figure 4 • Stereographic projection of the joints of the: marl unit.

| RSR A PARAMETRESİ GENEL JEOLOJİ ALANI | | RSR PARAMETER A GENERAL AREA GEOLOGY | | | | Maksimum Değer 30 / Max. Value 30 | | | |
|---|--|--|--------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Ana Kaya Tipi / Basic Rock Type | | Jeolojik Yapı / Geological Structure | | | | | | | |
| | | Sert Hard | Orta Med. | Yumuşak Soft | Ayrılmış Decomp. | Masif | Az Faylı veya Kıvrımlı | Orta Derece Faylı veya Kıvrımlı | Çok Faylı veya Kıvrımlı |
| Magmatik / Igneus | | 1 | 2 | 3 | 4 | Massive | Slightly Faulted or Folded | Moderately Faulted or Folded | Intensely Faulted or Folded |
| Metamorfik / Metamorphic | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Tortul / Sedimentary | | 2 | 3 | 4 | 4 | | | | |
| Tip 1 / Type 1 | | | | | | 30 | 22 | 15 | 9 |
| Tip 2 / Type 2 | | | | | | 27 | 20 | 13 | 8 |
| Tip 3 / Type 3 | | | | | | 24 | 18 | 12 | 7 |
| Tip 4 / Type 4 | | | | | | 19 | 15 | 10 | 6 |

Tablo 1. RSR - A Parametresi. (Wickham ve Diğerleri, 1974'den alınmıştır)

Table 1. RSR - Parameter A. (After Wickham et al '1974).



Tablo 2*. RSR - B Parametresi. (Wickham ve Diğerleri, 1974'den alınmıştır.)

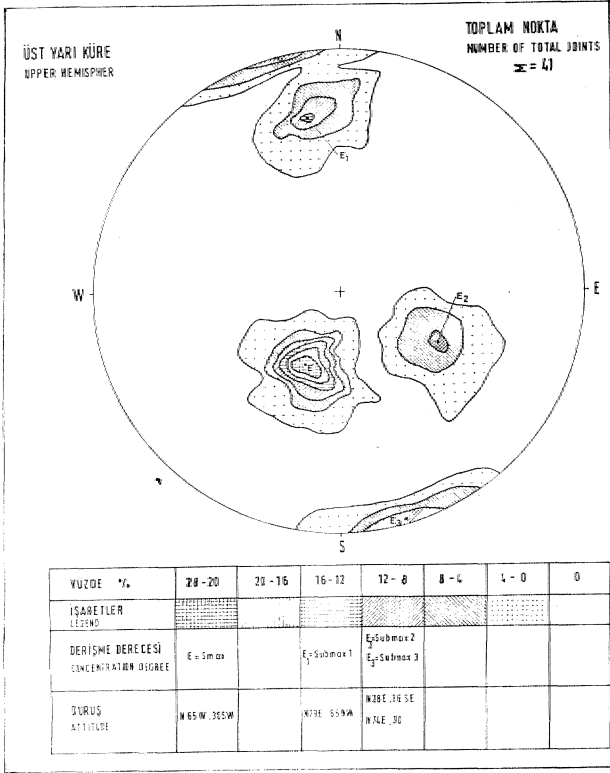
Table 2. RSE - Parameter B. (After Wickham et al 1974)

ALAKÖPRÜ-ILISU KUVVET TÜNEL GÜZERGAHINDAKİ KAYA BİRİMLERİNE RSR (MOCK STRUCTURE RATING)' SINIFLAMASININ UYGULANMASI

RSR (Rock Structure Rating) kavramı Wickham ve Diğerleri (1972) tarafından geliştirilen bir kaya destek tahmin modelidir. RSR, Terzaghi'nin (1946) kaya kütlesi sınıflama sistemidir. RSR kavramı tünellerde kaya kütlesi davranışını etkileyen faktörlerin iki genel kategorisini içermektedir: Jeolojik parametreler ve yapı parametreleri. Jeolojik parametreler: a) Kaya tipi, b) Eklem örneği (Eklemlerin ortalama ağırlığı), c) Eklemlerin Yönlenimi (doğrultu ve eğim), d) Süreksizliklerin tipi e) Büyük faylar, makaslamlar ve kıvrımlar, f) Kaya gereç özellikleri, g) Günlenme ve bozuşma, Yapı parametreleri: a) Tünel boyutu, b) Tünelin kazı yönü c) Kazı metodu. Yukarıdaki tüm faktörler üç temel parametreye toplanmıştır. Bunlar A, B ve C parametreleridir (Tablo, 1,2 ve 3)

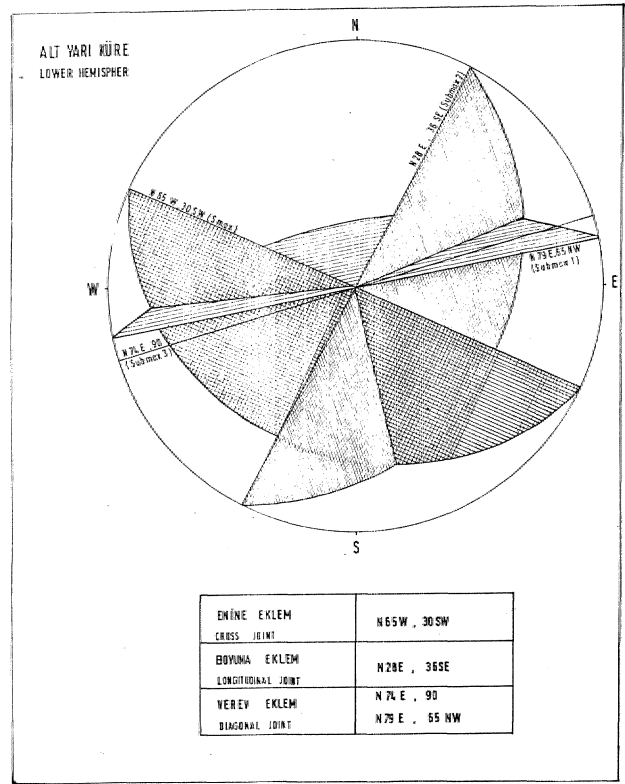
20 ft çaplı Alaköprü-Ihsu kuvvet tünelineki ilk kaya birimi namdır. Orta sertlikteki kaya türünde olan marnlar az kırıklı, ve kıvrımlıdır., A=18 (Tablo 1). orta derecede eklemli olan marnlara ait eklem örneğine göre (Şekil 3 ve 4), tünelin açma yönü tünel eksenine paralel ve önemli eklemlerin eğimi 50°-90° arasındadır buradan B=19 (Tablo 2) bulunmuştur., Az ayrılmış marnlarda beklenen su akımı dakikada 200 galondan azdır, C= 15 (Tablo 3),. Sonuç olarak RSR=52 olup gerekli destekleme önlemi (Şekil 13), Tablo 4'te gösterilmiştir.,

Çetince Kalesi kireçtaşı orta sertlikte olup orta derecede faylı ve kıvrımlıdır, A=12 (tablo 1). Orta derecede eklemli Ç.K. kireçtaşına ait eklem örneğine göre (Şekil 5 ve6), tünelin açma yönü tünel eksenine dik ve eğim yönünde önemli eklemlerin eğimi 50°-90° arasındadır B=28 (Tablo 2), Az ayrılmış eklemlerden dakikada 200 galondan az su beklenmektedir, C=15 (Tablo 3) sonuç olarak RSR=55 bulunmuş olup gerekir destekleme önlemi Şekil 13 yardımıyla Tablo-4'te gösterilmiştir.



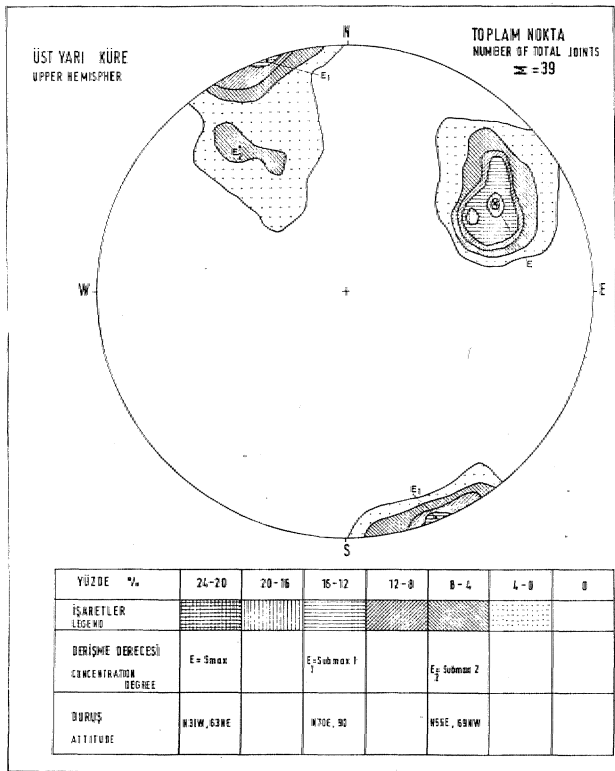
Şekil 5. Çetince kalesi kireçtaşı biriminde eklemlerin eşit alan izdüşümü.

Figure 5. Equal-area projection of the joints measured in Çetince Kalesi limestone unit.



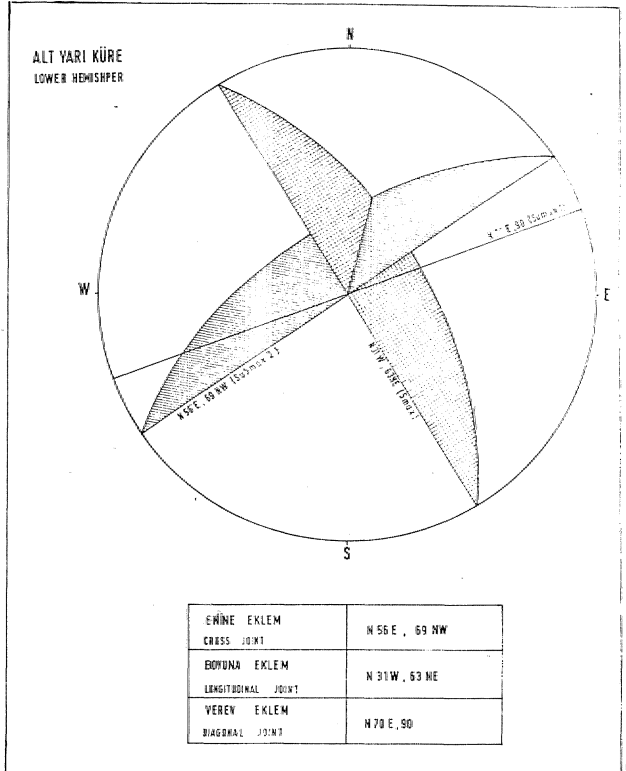
Şekil 6. Çetince Kalesi kireçtaşı birimindeki eklemlerin stereografik izdüşümü.

Figure 6. Stereographic projection of the joints of the Çetince Kalesi izdüşümü



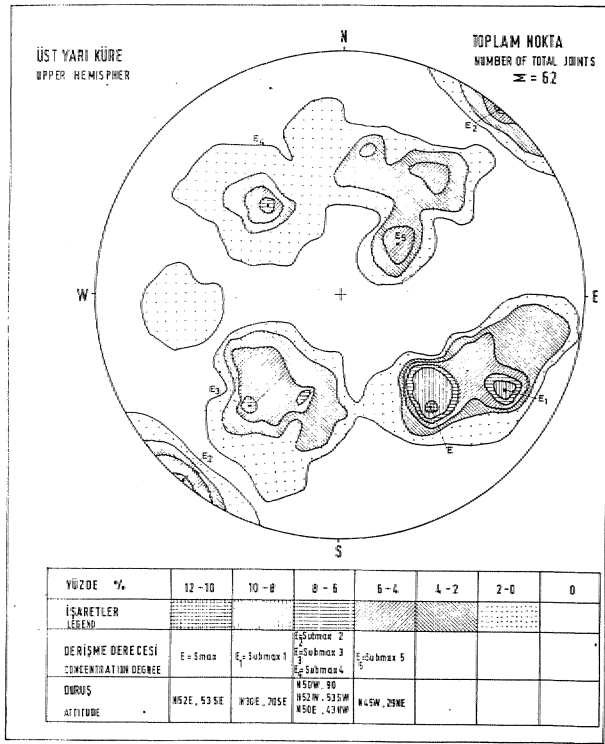
Şekil 7. Tahtacı kireçtaşı biriminde eklemlerin eşit alan izdüşümü...

Figure 7. Equal-area projection of the joints measured in Tahtacı limestone unit.

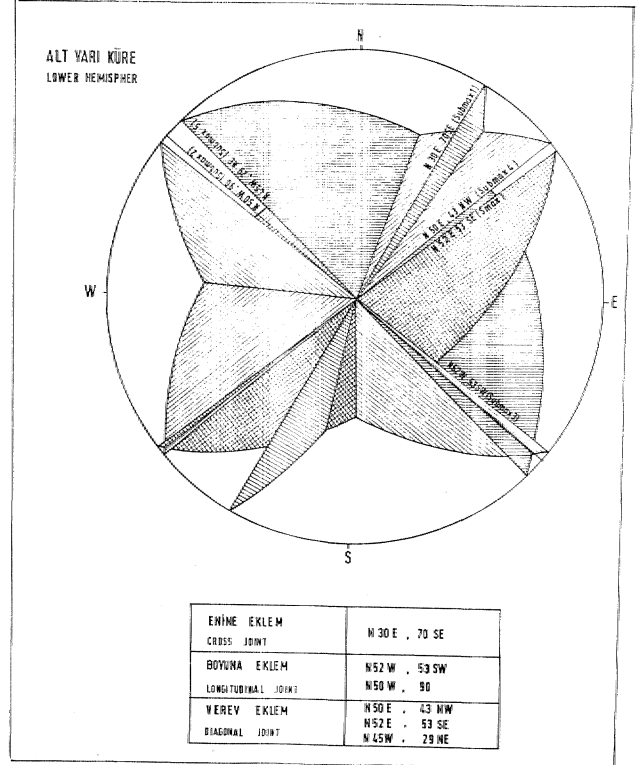


Şekil 8., Tahtacı kireçtaşı birimindeki eklemlerin, stereografik izdüşümü...

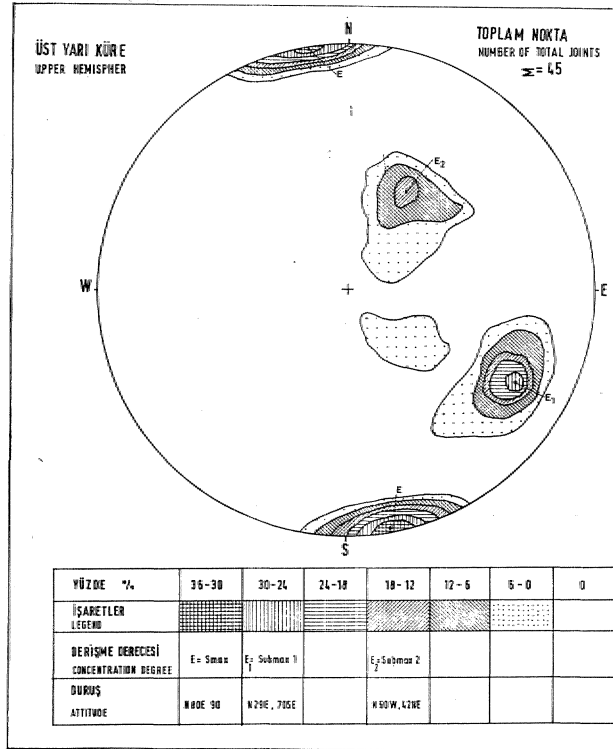
Figure 8. Stereographic projection of the joints of the Tahtacı limestone unit.



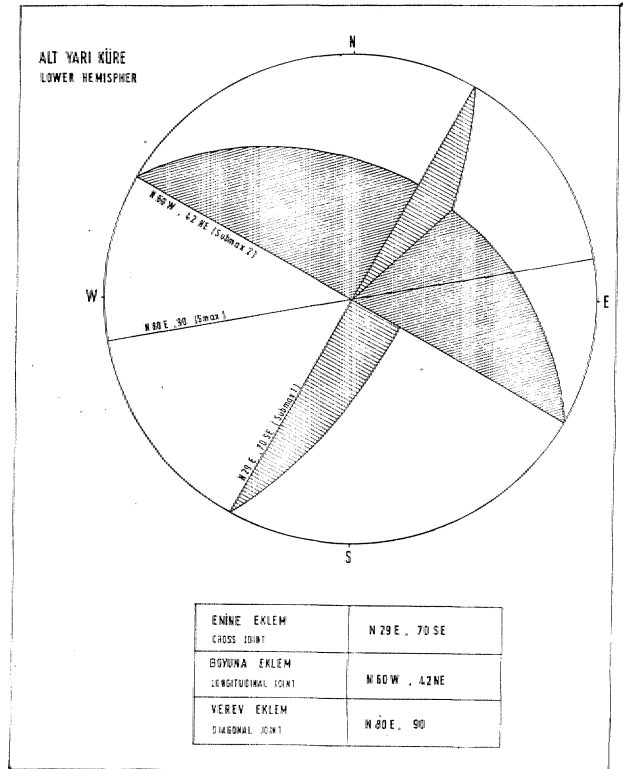
Şekil 9. Kükürce kireçtaşı biriminde eklemlerin eşit alan izdüşümü.
Figure 9. Equal-area projection of the joints measured in Kükürce limestone unit.



Şekil 10. Kükürce kireçtaşı birimindeki eklemlerin stereografik izdüşümü.
Figure 10. Stereographic projection of the joints of the Kükürce limestone unit.



Şekil 11. Azıtepe kireçtaşı biriminde eklemlerin eşit alan izdüşümü.
Figure 11. Equal-area projection of the joints measured in Azıtepe limestone unit.



Şekil 12. Azıtepe kireçtaşı birimindeki eklemlerin stereografik izdüşümü.
Figure 12. Stereographic projection of the joints of the Azıtepe limestone unit.

| RSR C PARAMETRESİ YERALTISUYU EKLEM DURUMU | A VE B PARAMETRELERİ TOPLAMI | | | RSR PARAMETER C GROUND WATER JOINT CONDITION | SUN OF PARAMETERS A + B | | |
|--|-------------------------------|-----------|-----------|--|-------------------------|-----------|---------------------------------|
| | İyi/Good | Orta/Fair | Fena/Poor | | İyi/Good | Orta/Fair | Fena/Poor |
| Beklenen su skımı (Dakikada galon/1000) Anticipated Water Inflow (gpm/1000) | 13 - 44 | | | 45 - 75 | | | Maksimum değer 25/Max. Value 25 |
| | EKLEM DURUMU/Joint Condition* | | | | | | |
| Hic yok/ None | 22 | 18 | 12 | 25 | 22 | 18 | |
| Az (<200 galon/ dak. Slight(<200 gpm) | 19 | 15 | 9 | 23 | 19 | 14 | |
| Orta (200-1000 galon/ dak.) Moderate (200-1000 gpm) | 15 | 11 | 7 | 21 | 16 | 12 | |
| Çok (>1000 galon / dak.) Heavy (>1000 gpm) | 10 | 8 | 5 | 18 | 14 | 10 | |

* Eklem Durumu : İyi = Sıkı veya cementolu
Orta = Az gunlenmiş veya ayrılmış
Fena = Çok gunlenmiş, ayrılmış veya açık.

* Joint condition : Good = Tight or cemented
Fair = Slightly weathered or altered
Poor = Severely weathered, altered or open

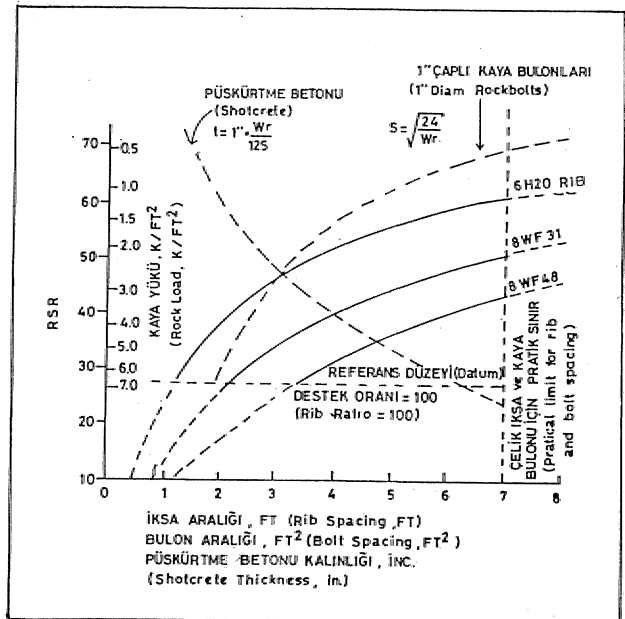
Tablo 3. RSR - C Parametresi.
(Wickham ve Diğerleri, 1974'den alınmıştır.)

Table 3. RSR - Parameter C.
(After Wickham et al '1974)

| | Marn | C.K. Kct. | T. Kct. | K. Kct. | A. Kct. |
|-----------------|--|-----------|---------|---------|---------|
| | Marl | C.K. Lms. | T. Lms. | K. Lms. | A. Lms. |
| A Parametresi : | | | | | |
| Parameter A : | 18 | 12 | 18 | 18 | 12 |
| B Parametresi : | | | | | |
| Parameter B : | 19 | 28 | 28 | 19 | 19 |
| C Parametresi : | | | | | |
| Parameter C : | 15 | 15 | 16 | 15 | 9 |
| RSR=A+B+C : | 52 | 55 | 62 | 52 | 40 |
| Destek No. : | | | | | |
| Support Num. : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Destek 1 : | 1 m. aralıklı bulonlar ve 75 mm. püskürtme betonu veya 1.2 m. aralıklı çelik kafes (6H20). | | | | |
| Support 1 : | Bolts spaced 1 m. and 75 mm. shotcrete or ribs 6H20 at 1.2 m. | | | | |
| Destek 2 : | 1.2 m. aralıklı bulonlar ve 72 mm. püskürtme betonu veya 1.5 m. aralıklı çelik kafes (6H20). | | | | |
| Support 2 : | Bolts spaced 1.2 m. and 72 mm. shotcrete or ribs 6H20 at 1.5 m. | | | | |
| Destek 3 : | 1.5 m. aralıklı bulonlar ve 57 mm. püskürtme betonu. | | | | |
| Support 3 : | Bolts spaced 1.5 m. and 57 mm. shotcrete | | | | |
| Destek 4 : | 1 m. aralıklı bulonlar ve 75 mm. püskürtme betonu veya 1.2 m. aralıklı çelik kafes (6H20). | | | | |
| Support 4 : | Bolts spaced 1 m. and 75 mm. shotcrete or ribs 6H20 at 1.2 m. | | | | |
| Destek 5 : | 80 mm. aralıklı bulonlar ve 120 mm. püskürtme betonu veya 63 mm. aralıklı çelik kafes (6H20) veya 1.2 m. aralıklı çelik kafes (6WF48). | | | | |
| Support 5 : | Bolts spaced 80 mm. and 120 mm. shotcrete or ribs 6H20 at 63 mm. or ribs 6WF48 at 1.2 m. | | | | |

Tablo 4» Alaköprü-Ihsu kuvvet, tünel güzergahı, boyunca yapılan RSR sınıflaması

Table 4. RSR classification along the Alaköprü-Ihsu power tunnel.



Tahtacı kireçtaşı orta sertlikte» az derecede faylı ve kıvrımlıdır,, A= 18 (Tablo 1).. Tahtacı kireçtaşına ait eklem örneğine göre (Şekil 7 ve8) tünelin açma yönü tünel eksenine dik ve eğim yönünde olup- önemli eklemlerin eğimi 50°-90° arasındadır B=2\$ (Tablo 2). Az ayrılmış eklemlerden dakikada 200-1000 galon arasında su beklenmektedir C= 11 (Tablo 3).. Buradan Tahtacı kireçtaşına ait RSR değeri 57 olup gerekli destekleme önlemi. (Şekil 13) Tablo 4'te gösterilmiştir.

Kükürce kireçtaşı orta sertlikte az kıvrımlı ve faylıdır. A=18 (Tablo 1).. Kükürce kireçtaşına ait eklem örneğine göre (Şekil 9 ve 10) tünelin açma yönü tünel eksenine paralel ve önemli eklemlerin eğimi 50°-90° arasındadır B=19 (Tablo 2). Az .gönlenmiş veya ayrılmış eklemlerden dakikada 200 galondan az su beklenmektedir C=15 (Tablo 3). Buradan RSR değeri 52 bulunmuştur; Kükürce için destekleme önlemi Şekil 13 teki grafik yardımı ile bulunmuş ve Tablo 4'de gösterilmiştir.

Azi tepe kireçtaşı orta sertlikte, orta derecede faylı ve kıvrımlıdır A= 12 (Tablo 1). Azitepe kireçtaşına ait eklem örneğine göre. (Şekil 11 ve 12) tünelin açma yönü tünel eksenine dik ve eğim yönündedir. Sık eklemli olan azitepe kireçtaşında, önemli eklemlerin eğimi. 50°-90° arasında değişmektedir B= 19 (Tablo 2). Çok günlenmiş, ayrılmış eklemlerden dakikada 200 galondan az su beklenmektedir C=9 (Tablo 3), RSR= 40' olup gerekli destekleme önlemi Tablo 4'te gösterilmiştir.

inceleme alanındaki ofiyolitli melanjm matriksini oluşturan kaya birimleri, oldukça bozulmuş ve dayanımsız olduklarından. RSR sınıflamasına göre çok. zayıf kaya durumundadırlar. Matriks için gerekli iksa; çok sık aralıklı, balonlar ve kaim. püskürtme betonu, ile 6H2O çatımda çelik kafestir,.

SONUÇLAR

Alaköprü-Ihsu kuvvet tünel güzerg akındaki kaya birimleri RSR (Rock structure rating) •sınıflamasına göre değerlendirilmiş ve her ayrı birim, için farklı destekleme Önlemleri önerilmiştir. Gerekli destekleme önlemlerinin alınması şartı ile Alaköprü-Ihsu kuvvet tünel güzergahı, tünel inşaatı için uygundur,.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ertunç, A., 1977,, Göksu-Ermenek bent. yeri olanakları ve göl alanları jeoloji ön raporu: EİE yayını, 77-39, Ankara..
- Öne» s., 1987» Ermenek baraj yeri jeoteknik ara raporu: EIE yayını, 87-64» Ankara.
- Özsan, A., 1989, Görmel baraj yeri ve göl alanının (Ermenek-Konya) mühendislik jeolojisi ve kayaların jeoteknik özellikleri: Türkiye Jeol. Bült., 32/1-2, 9-13.
- Özsan, A., 1990, Görmel barajı (Ermenek, GD- Konya) Kuvvet tünel güzergahının mühendislik jeolojisi incelemesi: Jeoloji Mühendisliği, 36, 5-10).
- Wickham, G.E., Tiedemann, H.R., and Skinner, E.H., 1972, Support Determination Based, on Geologic Prediction: Proceedings,, Rapid Excavation Tunneling Conference» Âni eri. can Institution of Mining Engineers, pp 43-64.,
- Wickham, G.E., Tiedemann, H.R., and Skinner, E. H., 1974, Ground Support Prediction Model-RSR Concept: Proceedings, Rapid Excavation. Tunneling Conference, American Institution of Mining Engineers, New York, pp 691-707.

LEVHA TEKTONİĞİ VE ADA YAYLARI*

Çeviren : Ali DİNÇEL

MTA Genel Müdürlüğü, Araştırma Planlama ve Koordinasyon. Dairesi, ANKARA

ÖZ ; 1960 ların sonunda hızla gelişen levha, tektoniği kavramı ada yaylarının anlaşılmasını olanaklı kılmıştır. Bu tarihten önce, konuyla ilgili kavramlar yavaş yerleşmiş, özellikle Amerika Birleşik. Devletlerinde karşıt görüşlü yer bilim anlayışı tarafından engellenmiştir..

Ada yaylarının volkanik kuşakları,, y itilen levhaların yaklaşık 100 km üstünde oluşurlar,. Yakınsayan levha sınırları zamana bağlı olarak karmaşık bir şekilde gelişirler ve büyük ölçüde uzunlukları, boyunca, değişirler. Depremsellik, daldıklarından daha dik bir- şekilde batan ve ilerleyen üst levhalar tarafından ezilen dilimlerin yörelerini değil ama durumlarını belirler. Yitim, içi duraylı bir levhanın belli bir zamanda yalnızca bir kenarının altında meydana gelir. Yüzeysel bir eklenir kamanın arkasındaki, ezilen, levhadaki egemen rejim,, • çarpışmanın olduğu, yer hariç yayımlıdır. Yay ardı havzası litosferi, uzayan ve kendi kavislerini arttıran, göçen ada yaylarının arkasında -veya onlar' tarafından oluşturulur. Bir çarpışma iki aktif yayı karşılaştırır.. Bu durumda, araya gelen litosfer,» ya her ikisinin,, ya da bir aktif kenarın yahut bir pasif kenarın altında batar. Gene! olarak her tip çarpışmayı, kümenin dışındaki yeni bir hendek (trench) den gelen hafif kabuğun bileşik kütesinin altındaki yeni yitimin kırılması izler,, Buna karşılık, yeni. bir yitim sistemi yaygın, olarak çarpışma, ürünüdür,. Yay ardı havzası kabuğunun bir şeridi bir çok durumlarda, yeni hendeğin önünde kümeye, bağlanmak üzere ayrılır ve ön kenarı kendi altında doldurulan melanj olarak, yükseltelen,, bir yay Önü havzası için. temele dönüşür.

Hendeklerdeki çökeltme hakim, bir şekilde uzunlamasına ve uzak kaynaklardan, olabilir« Eklenir kamalar dinamik, bu kamalar tektonik eklenmelerle her- iki uçta 've dipte oluşan kalınlaşmalarla ve ileriye doğru, gravite .almalarıyla oluşan incelmelerle meydana gelirler; melanj ise büyük ölçüde, tektonik üst üste gelmeler ve akıntı sürüklenmeleri şeklindeki zıt işlemlerin ürünüdür, denizaltı kaymalarıyla ilgili değildir. Yüksek basınç metamorfik kayaları, üst üste levhaların önündeki kamalar içinde değil, bu levhaların altında oluşurlar.

Yay mağmaları, litosferin, gelişen bileşimi ile uyumlu olarak, değişen ve litosfer içinde yükselen malzemeleri çokça birleştirir,. Yay kabuğu,, intrüzif kayalar ve termal genişlemelerle jeantiklinal şeklinde kabarr,. Denizaltı ada yayı volkanik, kayaları deniz suyu ile olan hidrotennal reaksiyon sonucunda sodyum zenginleşmesi ve kalsiyum tükenmesi nedeniyle geniş ölçüde, spilitleşirler. Olgunlaşmış ada. yaylarının, alt kabuğu,, mafik, ortaç ve felsik-orta bileşimindeki granülit fasiyesi kayalarından ibarettir,. Mohorovicic süreksizliği başlıca ultramafik bileşiminde çok miktardaki kayaların kristalleşmelerinin yüzeysel limitini temsil eden bir yapıcı sınırdır.

GİRİŞ

Yay sistemleri, kıtasal,, geçiş veya okyanusa! nitelikte olabilen üst üste- gelen levhaların altında,, batan okyanusal levhalarda gelişirler, Pekçok tekçe yay, değişik kabuk tipleri ile karşılaşsalar bile. devamlıdırlar. Kıtasal ve okyanusal yaylar ise bir devamlılık, içindedir ve beraberce gözden geçirilmelidir,. Yaylar sabit durumdaki sistemler değildirler,. Hızlı ve karmaşık şekilde gelişir ve değişirler,. Tek bir devamlı yayın farklı kısımları bile büyük oranda farklı tarihçe ve özelliklere sahip olabilirler. Yaylar genel olarak diğer yaylar ve hafif kabuksal kütleler arasındaki, çarpışmalarda, sonucu, tersine çeviren yitimler tarafından açılırlar ve çarpışma tarihçeleri gidişleri boyunca oldukça değişir. Yayların okyanusal kesimleri zaman içinde göç ederler ve uzarlar, Devamlı bir yayın bir kesimi, önmiyonlarca yıl sonra başka bir kesimden açılabilir.

Böyle özellikler pekçok modern yay sistemleriyle açıklanabilmektedir. Daha sonraki tartışmada başlıca örnekler olarak Endonezya-Gtiney Filipin-Batı Malezya bölgesi yaylan kullanılacaktır,. Bu tercih hem en iyi bildiğimiz yer olması, hem. de modern, değişiklikler ve karmaşıklıklar açısından en büyük özellikler taşıması medeniye yapılmıştır.

Bu makalenin birinci bölümünde, 1970'de ada yayları fikrinin doğmasını mümkün kılan hareketlilik kavramının gelişmesi, yeniden gözden geçirilecektir. Deneyimden elde edilenler, hem okyanusal özellikler hem de kıtalara eklenen topluluklar olarak ada yaylanılın karakterlerinin, ve davranışlarının bir özetidir.

KAVRAMLARIN GELİŞMESİ

Bugün kabul edilmiş olan basit ada yaylan fikrinin gelişmesi,. 1960'lardan Önce yer bilimleri toplumlarının çoğunda,, özellikle Amerika Birleşik. Devletleri'nde büyük ölçekli, yanal hareketlilik konusunda oldukça yavaş ve kararsız şekilde oluyordu. Burada vurgulanan yavaş gelişme,, Amerika Jeoloji Kurumunun (GSA) yayınlarında yer alan ve kıtaların kayması lehinde düşünen bir jeolog olarak kendi görüşlerimi ve deneylerimi de kapsamaktadır. Menard (1968.) mükemmel, bir katılımcı görüş olarak.'4960'lardaki deniz jeofiziği verilerinden hareketle deniz tabanı yayılması ve dolayısıyla levha tektoniği hakkındaki kavramların gelişimini sunmuştur,. Glen (1982),, bu evrimdeki anahtar bileşeni sağlayan paleomanyetik zaman skalasının gelişimini açıklamıştır.

* Geological Society of America Bulletin adlı derginin 1988 yılında yayımlanan 100. sayısında, W.B; Hamilton tarafından yazılan ve 1503-1527 sayfalar arasında basılan "Plaic tectonics and island arcs" adlı makaleden, tercüme edilmiştir.

Hareketçiler ve Sabittiler

Kıtaların sürüklenmesi teorisi, ile ilgili ilk önemli, öneri Frank; Taylor'un (1910) GSA bülteninde yayınlanan makalesidir, Taylor Atlantik Ortası Sırtından ve Arktik, Okyanusu'ndan uzağa kayarak sürüklenen Atlantik ve kuzey kıtalarının önünde lavnlanmakta olan "Tethyan" ve "Pasifiği Dolaşan" orojenik kuşakları önermiştir;. Hendekler bunların üzerine, ters fayla, gelen yayların ağırlığı ile sıkıştırılırlar.. Güney Âlaska'daki tektonik gidişlerinin 90° lik sapması (Carey'in daha sonraki terminolojisine göre) bir "oroklin"di. Nares Daralması" bir doğrultu almımlı, faydır. Kanada yayı bölgesinin geometrisi ise, Groenland, Baffin» Arktik Adaları ve. Kanada anakarasının ayrı levhalar olarak hareket etmesini gerektirir. Taylor C(1860-1938), Büyük Göller bölgesinin Pleyistosen jeolojisi hakkında, pekçok makale yayınlamıştır ve yayılan bu.z kütleleriyle benzerlik kurarak, kıta sürüklenmesi kavramına, yönelen., görüşlerin güçlenmesini .sağlamıştır.

Levha tektoniği yolundaki bazı ana çalışmalar 1960 öncesinde, Amerika Birleşik Devletleri dışında görülmektedir. Meteorolog Alfred Wegener (1915 ve sonraki revizyon çalışmalarında), Gondwana kıtalarının paleoklimatik ve paleontolojik özelliklerinin gerektirdiği, y .any ana gelme durumlarını tanımlamış ve okyanusların yoğunluğu fazla, olan malzeme tarafından örtüldüğü sonucuna varmıştır. Emile Argand (1924) kıtaların içindeki orojenik kuşakların kıta çarpışmalarının ürünü olduğunu görmüştür. Deniz tabanı yayılmasını ve yitimini sınırlı olarak kavramış olan Argand, ada yaylarını göç eden kıvrımlanmış kütleler olarak düşünmüştür. Aynı zamanda Argand, Kuzey Atlantik Okyanusu'nun çarpışma ile Appalachian ve Caledonid'leri oluşturarak Paleozoyik esnasında kapandığını., sonraları tekrar açıldığını -varsaymış vé erken okyanus için "Proto-Atlantik Okyanusu" terimini kullanmıştır (Wilson, 1966, hatalı olarak bu kavramı kırk yıl sonra başvurmuştur..) Arthur Holmes (1,931 ve diğer makaleleri) sürüklenme- için diğer jeolojik, kanıtları, da eklemiştir.. Bu. modelin açıkça belirle.nmesin.den 30 yıl önce sürüklenmenin nedeni olarak, yayılan, okyanus havzalarının altındaki yükselen ve iraksayan, mantonun konveksiyon akımlarını ve göç eden hendeklerdeki iraksama, ve batmayı göstermiştir. A.L.Du Toit (1937) Gondwana. kıtaları arasındaki jeolojik bağlantıların çözümünü sistematize etmiş ve büyük, ölçüde açıklamıştır. S.W. Carey (1959) hernekadar genişleyen bir dünya kavramı içinde bocalamışsa da pekçok görüşü doğru olarak, kanıtlayan hareketli kıtalar- tektoniğinin global bir analizini yayımlamıştır,-..

Clegg, Almond ve Stubbs (Clegg ve diğerleri 1954) Triyas tabakalarında ölçtükleri manyetikleşme yönlerini,, Britanya'nın Jüyas sonrası dönmesi ve enlemsel değişiminin kanıtları olarak önermişlerdir-., Hemen sonra diğer İngilizler (Créer ve diğerleri-1957, Runcorn, 1959 .gibi) ve başka gruplar sürüklenmenin güçlü kanıtları olarak, vurguladıkları kıtasal paleomanyetik verileri sunmuşlardır. Cox ve Doell (1960), GSA. bülteni için global paleomanyetik verileri yeniden gözden geçirmişler» sabitçilik yönünde, açıklamalar getirme amacıyla, olmalarına rağmen,, elde ettikleri pekçok kanıtlarla, birkaç yıl içinde,, sürüklenmenin sorumlusu durumuna gelmişlerdir. Paleomanyetik verileri sürüklenme lehine kullanan çağdaş ve kapsamlı bir sentez (Deutsch, 1963; yazılışı 1960'), Arthur Muryan tarafından. düzenlenen ve sürüklenme lehinde düşünenlerin

de çağrıldığı ender sempozyumlardan birinde, yayınlanmıştır. O sıralar bu yönde yazan ve bildiri verenlerin, az, sayıda olmalarına rağmen,, paleomanyetik enlemler, paleoklimatik ve paleocoğrafik verilerden elde edilenlerle bağdaştırılmış ve tamamlayıcı veriler sadece kıtasal sürüklenmeye- değil, çarpışan daha az sayıdaki kıtaların arasındaki orojenik, kuşaklarla, kıtaların kümelenmesine de yaygınlaştırılmıştır (Böyle bir ilişkinin sınırlı ve modern bir şekilde yeniden gözden geçirilmesi Vander Voo tarafından yapılmıştır,, 1988). Opdyke ve Runcorn (1960).Amerika Birleşik Devletlerinin batısında, Geç Paleozoyik' teki Paleo-rüzgar yönlerinin, Paleomanyetik enlemlerden tahmin edilen alize rüzgarlarının yönlenmelerine uyduğunu tartışmışlardır.

1969'dan önce, sabitçilik dönemlerinde,, Kuzey Amerika'nın çeşitli bölümlerinin jeolojisini açıklayan makalelerle dolu GSA yayınlarına hareketçilik (mobilizm) maalesef yavaş yavaş gelmiştir. Gutenberg (1,936) Pasifik Havzasının üstüne bin.en Atlantik, Okyanusunun, gravitasyonel düzleşme ve yanyana olan kıtaların yayılması ile açıldığını, ileri, sürmüş ve Atlantik, Okyanusunun ince bir kıtasal kabuğa sahip olduğunu göstermek için tele.sismik verileri yanlış yorumlamıştır. Halbuki Wegener bunun böyle olmadığı sonucuna varmıştır., Gutenberg (1954) bizim şimdi derin mantodan, gelen litosfer levhalarının yeniden birleştikleri kuşak olarak tanımladığımız düşük hızlı, bir astenosfer için kanıtlarını özletmiştir. Benioff (1949, 1,954) hendeklerden yaya. doğru dalan eğik sismik zonlan (daha önce Japonya'da K. Wadadi ve Güney .Amerika'da H.H. Tuner tarafından tanımlanmıştır) ve zorlardaki sığ kosismik kaymanın ters fay özelliğini açıklamıştır.

GSA makalelerinde orojenez hakkında nadiren, yapılan geniş sentezler genellikle çöken, jeosenklinaller, büzülmeler» termal yükselmeler ve siibsidans ve gravite kaymaları konularının çeşitli şekilleri halindeydi., Jeolog Billings (1960') ve jeofizikçi Birch (1965) megatektonik hakkında yaptıkları GSA. başkanlık, söylevlerinde, her ikisi de,, hareketçiliği reddetmek yönünde aşırı derecede etkili olmuşlar ve petrolog Knopf (1948) tarafından, verilen daha önceki söylevi gö zardı etmişlerdir. Giluly'de (1,949) söylevinde sürüklenmeye yer vermiştir. Kendisi 1950lerde geçici olarak bunun, savunucusu olmuş» 1960larda ise apaçık savunanlardan biri durumuna gelmiştir.,

Benim dünyadaki hareketliliğe ait görüşü kabullenmem,, mezun olduğum okulda, Du Toit'nın (1,937) ""Dolaşan Kıtalarımız"" başlıklı makalesiyle ilgili verdiğim 1949 tarihli konferansla olmuştur. Du Toit, Holmes ve diğerlerinin kıtaların, sürüklenmesi gerçeğini kanıtlarıyla ortaya koymalarına rağmen Amerikan jeologlarının ve jeofizikçilerinin çoğu konuya ilgi göstermemişlerdir. Du Toit'mn oluşturduğu jeoloji konusundaki görüşlerinin gerçekten temsil edildiğini anladığım. Antarktika' daki 1958- arazi, mev s imindeki çalışmalarımın sonra ben de (Hamilton,, 1963 c, 1964d; yazılışları 1960 ve 1961; gibi) sürüklenme lehindeki konularda yazmaya ve bildiri vermeye başladım., Bu yıllarda nadiren yapılan hareketçilik sempozyumlarının dışında,, yayınlanmış sürüklenme lehinde materyel bulmak, genel, olarak güçtü.. Halbuki sürüklenme karşıtı makale yayımlamak, kolaydı ve övgüyle karşılanıyordu., Okyanus kabuğunun manyetik lineasyonlarının, normal ve ters jeoman-yetik alanların ardışıklı dönemleri sırasında, deniz tabanı yayılmasına bağlı olduğunu doğru olarak yorumlayan bir 1962 tarihli L.W. Morley

tasarımı, hem Nature'da hem. ele Journal of Geophysical Research'de (JGR; Glen. 1982) reddedilmişti.. Diğer taraftan,, kıtaların sürüklenmesini imkansız kılan Yerin katılığı ve ısı kaybım gözönüne alarak geçersiz varsayımlara dayanan G.J.J.F. Mac Donald, genç bir bilim adamı olarak defalarca yayımlanan hesaplamalarıyla (örneğin. Mac Donald 1964) geniş bir çevrede alkışlanıyordu (kötü. varsayımları, birleştirerek çok sayıda jeofiziksel model kurma girişimleri hala devam ediyor, fakat bugünlerdeki varsayımlar daha çok hareketçilik doğrultusundadır). F.G., Stehli'nin su sıcaklıklarını gösteren Permiyen fosillerinin dağılımını yanlış anladığı, pekçok sürüklenme karşıtı makalesi (Stehli 1957, 70 ve pekçok diğeri) belli başlı dergilerde yayınlanmıştır. JRG, Axelrod'un paleofloraların akla uygun açıklamalarını içeren bir- sürüklenme karşıtı makalesini yayınlamıştır (1963; o tarihten beri. de sürüklenme için önemli biyocoğrafik kanıtları yayınlamaktadır).. Ben 'ayrıntılı bir sürüklenme lehinde makale yazarak bunu çürütmek istedim, fakat editör, belgeye dayanmayan yalnızca, kısa bir notu kabul edebildi. (Hamilton., 1964).. Kıtaların sürüklenmesi ve kümelenmesi konusunda Geç Paleozoyik ve daha genç dönemlere ait paleontolojik, paleoklimatik ve paleomanyetik kanıtların global ölçekte sunulduğu uzun bir incelememi, 1960'ların başlarında U.S. Geological Survey'in monografik yayınlan için yazmıştım... Eu. tez içeriğine göre. esas itibarıyla • • 'doğruydı. Fakat yazı karşıt görüşlü 'inceleme korulu üyelerinin birinden diğerine devredilmesiyle 2 yıl boyunca geciktirildi ve ben vazgeçmek zorunda kaldım. Bu monografinin bazı bölümleri kısa makaleler halinde yayınlanmıştır (örneğin Hamilton, 1964 ve 1968; sonuncusunun yazılma tarihi 1965'tir.)

San Andreas Fayı üzerindeki pek geniş doğrultu, alımlı ötelenme, Mill ve Dibblee (1953) tarafından, bir GSA makalesinde belirtilmişti., Benim ilk GSA makalem. (Hamilton, 1961) bunun üzerine inşa edilerek San Andreas. Fayı ile California Körfezi'nin oblik açılması arasında bağlantı kuruyordu (Yazımın müsveddesi Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists tarafından gülünç bir spekülasyon diye nitelendirilerek reddedilmişti ve gerçeklen de önerdiğim, mekanizma gülünçtü).. Gondwana kıtalarındaki Ost Paleozoyik tillitlerinin dağılımı, Amerikan jeologlarının bu çökellerin buzullara ait olmadıkları, şeklindeki eğilimlerine karşın, buldukları kıtalardaki jeologlar tarafından uzun zamandan beri kıtasal sürüklenmenin kuvvetli kanıdan olarak belirlenmişlerdir. Hamilton, ve Krinsley (1967) bunların buzul kökenine sahip olduklarını, mazi kanıtlarına ek olarak petrografik ve elektron - mikrografik kanıtlara dayanarak tekrarlamışlar ve sürüklenme için tartışmışlardır. J.C.Crowell ve arkadaşları, Frakes ve Crowell (1967) ile başlayarak Gondwana'nin buzul çökeltisi tabakalarına sedimentolojik yöntemler uygulamışlar (Frakes ve Crowell, 1969 bir GSA makalesi; 1963'de başka yerde yayınlanan, makaleleri) ve buzul malzemelerinin dağılımının kıtasal sürüklenme ile açıklanması gerektiğini tartışmışlardır.,

Yazılımcılar ve Yitimciler

Kıtaların sürüklenmesi için. ilk kanıtlar kıtalardan sağlanmıştır ve okyanus tabanının buna nasıl uyduğu ise pek açık değildir. Bazı kıtasal sürüklenme savunucuları» Wegener'den başlayarak, kıta kümelerinin, yoğun, okyanus al malzemeye karşı yüzdüğünü varsayımlardır. Oysaki diğerleri, Taylor'dan başlayarak,, deniz, tabanı yayılmasını düşünmüşlerdir.

Yayıma için. doğrudan, kanıt 1950lerde toplanmış olan oseanografik verilerle sağlanmıştır (Glen» 1982).. Brace Heezen ve Marie Tharp (Heezen. ve diğerleri, 1959 olarak) Heezen'in Yer*'in genişlemesi nedeniyle yayılan sırtların, dünyayı çevreleme özelliklerini tartıştıkları diğer makalelerinden yararlanarak GSA adına okyanusların batimetrik haritalarını sundular., Halbuki Maurice Ewing (Ewing ve diğerleri., 1964) bir süre sırtların yayımladığını savunmuştu. Raff ve Mason (1.961) ise, Vaequer, Raff ve Warren'm (Vacquer ve diğerleri 1961) doğrultu atım olarak yeni yaydım olmadığı anlamında tanımladıkları .kuzeybatı ABD'nin batısındaki deniz tabanının manyetik lineasyonlarının bir haritasını sundular.

Holmes (1931) deniz tabanı yayılması, yitim ve göç eden levha sınırları gibi. günümüzde kullanılan terimleri tasavvur etmiş, ancak bunlar yerbilimleri toplumunun büyük çoğunluğu tarafından dikkate, alınmamıştır.. Griggs'in (1.939) önerdiği deniz tabanının hendeklerden kıtalara ters faylandığı görüşü de genel bir' ilgisizlikle karşılanmıştır., ABD Donanması, sırtların, yersel bükülmelerle oluştuğu, görüşünde olan. Hess (1948) tarafından sunulan., batı-orta Pasif için. sutlarının, ada. yaylarının ve kenar havzalarının batimetresini yaptı... Dietz (1.954) aynı bölge hakkında Japon Danonma haritasını yayımlayarak Japonya, ve Okhotsk Denizlerinin, ada yayları, olarak açıldığını ve kıta parçalarının Asya'dan uzağa göç ettiklerini ileri sürdü. Coats (1962) yitilmeyi belSdde açıkça ilk defa tasavvur etti ve çökel kayaların ergimesiyle oluşan mağmatik yayların, Benioff sismik zonu boyunca yayların altına ters faylandığını kabul etti.

Yayımla üretilen, deniz tabanının, yitilmeye yayların ve kıtaların altında kaybolabileceği' şeklindeki son tanımlama ilk defa Hess tarafından yapılmıştır (1962, Glen, 1982). Fakat Dietz, (1961) bunu daha uygun hale sokmuştur. Onların ilk görüşleri aslında iki boyutlu, ve Hohnes'inkilere göre daha ilkel. Halbuki Wilson (1961), yayılan sırtların kendiliklerinden .göç ettiklerini, boylarını ve şekillerini değiştirdiklerini .düşündü.., Wilson,, 1950'lerde sabitçiliği aşırı bir biçimde savunduğu halde, 1960ların başlarında hareketçi kavramın önemli bir savunucusu oldu.

Levha Tektonikçleri

1963'ten 1968'e kadarid kısa dönemde jeofizik verilerden yararlanılarak yer- litosferinin levhalara parçalandığı, tüm diğerlerine göre hareket halinde olanların sırtlarda çekilip ayrıldığı, hendeklerde, ise bir diğerinin altına daldığı, 'transform faylarda birinden diğerine kayarak geçtiği şeklinde görüşler ortaya atılmıştır. Bu oyun dergilerde, özellikle JGR, Nature ve Science' de. sahneye konmuştur. Bu dergilerin, hepsi önceleri sabitçi görüşün kaleleriydi., Bu gelişmenin tarihçesi. Glen (1982).. Menard. (1936) ve diğerlerinde ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

Vine ve Matthews (1963), Morley'in aksine» okyanus sırtlarına, paralel manyetik anomalilerin, normal ve zit manyetik kutuplaşmaların ardışık dönemlerdeki yayılmaları esnasında taşıyıcı kuşak kristalleşmesini kaydettikleri şeklindeki önerilerini yayımlayabilmişlerdir. Bu, önerilerine' üç yıl boyunca tarafsız ve karşıt görüşlerin bir' karışımı yanıt olarak ileri sürülmüştür. Fakat sonunda değişik gruplarca doğruluğu kabul edilmiştir- Bunların arasında, sırtların manyetik simetrisini gösteren ve bir genelleştirilmiş jeomanyetik zaman

ölçeğine sahip derin deniz sondaj ıyla okyanus kabuğunun yaş belirlemesini tamamlayan, iyi organize edilmiş Lament Grubu da (Örneğin Heirtzler ve diğerleri, 1968) vardı. Coode (1965) ve Wilson (1965) da aynı sıralarda,, sırtların işaret ötelemeleri olarak bilinen kırık zonlarının, sırtların, daha sonraki durumlarını belirtmediklerini, fakat daha çok yayılma, yönüne dik durumda bulunan sırt parçaları arasındaki yayılmanın, ilerlemesiyle meydana gelen "transform fay lan" (Wilson'un terimidir) olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sykes (1967) bu kavramla uyum içinde olan, kırık, zonu depremlerinin, 'kaymasını işaret etmiştir. Diğer jeofizikçiler hareketçi kavramı geliştirmek için daha doğrulayıcı verileri eklemiştir.

Euler-levha geometrisi, bir küre etrafında, hareket eden, şeffaf bir yarıkürede yeniden yapılanmalar oluşturan ve küresel geometriyi birleştirerek yeniden yapılanmaları çizen, Carey (1958) tarafından dolaylı olarak kullanılmıştır.. Bullard ve diğerleri (1965) Atlantik kıtalarının birbirlerine uymaları için, bir bilgisayar kullanmış ve gereken Euler kutbunu açıkça belirtmiştir. Yayılan sırtlar¹ ve transform faylarının küresel geometrisinin gerektirdiği global Euler-levhası davranışına son şeklini ilk olarak veren Morgan. (1968) olmuştur.. Sadece birkaç ay sonra da Mc Kenzie ve Parker (1967; makaleleri Morgan'inkinden sonra yazılmıştır)! ve onların arasından Le Pichon (1968) in makaleleri gelmiştir. Bunlar birkaç yıl önce sabitçi makaleler yayınlamışlardı. Mc Kenzie ve Morgan (1961) levhalar arasındaki üçlü kavşağın, gelişmesinin geometrik davranışını çözümlenmişlerdir. Levha tektoniği (bu tarihte "yeni global tektonik")* açıkça görülen bir gerçektir. Dikkatli davranan, pekçok jeofizikçi kolayca ikna olmuşlardır. Halbuki pekçok jeolog onların, gerisinde kalmıştı, (Benim, az miktarda haberdar olduğum deniz jeofiziğini de birleştirerek, önceki karışık düşüncelerimden dönüşüm, bu konuya, kansan jeofizikçilerin bir veya iki yıl ardından 1968'de olmuştur.) Geriye kavramların global, jeolojiye uygulanması kalmıştı.,

Kıtasal Ye Ada Yayılı Jeologları

Jeologlar en sonunda, içinde ada yayıları ve kıtaların özellikleriyle ilgili deneysel bir iskelet kurmuşlardı. Davis (1969) kısmen daha önce algıladığı (Davies, 1968) Mesozoyik yaşlı yitim olayının örneği olarak Klamath Dağlarını, tartıştı. Von Huene ve Shor (1969) hernekadar Aleutian Hendeğini yitim olarak, değil de aşağı doğru eğrilme olarak, yeniden ele almışlarsa da, ada yayılarının levha tektoniği terimlerinden biri olarak yorumlanması GSA Bülteninde ilk defa 1969'da görülmüştür (Isacks ve diğerleri,, 1969; Molnar ve Sykes, 1969; Rölolfo, 1969). Aynı yıl Jura yaşlı bir tektonik büyüme ve Kretasc And tipi, tektonik, ürün olarak California'nın analizini yaptığım benim makalem yayınlandı. Bu makale,, geniş bir orojenik bölgede ada yayılarının ve uzaklardan, gelen diğer taşıyıcı kuşak parçalarının toplu olarak ilk defa açıklandığı yayındır (Hamilton, 1969a). (Bu makalenin müsveddesi,, fikirlerimi U.S. Geological Survey inceleyicilerine ve genel görüşlere, göre. çok aşırı bulan bir danışman tarafından altı ay 'bekletilmiştir. 1970 GSA toplantısında sunulmak üzere verilmiş buna ait bir özet de reddedilen birkaç istekli makale arasında yer almıştı). Dickinson (1969, 1970 c) ve Hamilton (1.969 a, 1.969 b) Sierra Nevada gibi batolitlerin kıtasal ada yayılarının kökleri olduklarını, "jeosenklinallerin" anat.eksi.lerinin ürünleri olmadıklarını tartışmışlardır.]Bu, Hamilton ve

Myers'in (1967), batolitlerin genelde silisli volkanik karmaşıkların üzerine geldiği ve migmatitlerin • altında yer aldığı şeklindeki ve o tarihte geniş olarak reddedilmiş olan görüşümüzün daha. genişletilmiş haliydi. Mavi şistler gibi yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfik kayaları kuşaklarının " hendeklerle olan olası ilişkisi Miyashiro (1961) tarafından Emsi (1965) gibi ""aşağı bükülme" ile oluşan, gerilme ile açıklanmıştır. Halbuki Blake ve diğerleri (1969) ve Coleman (1967) tektonik "aşırı basınçlar!*! düşünmüşlerdir., Mavi şistlerin, y itilmenin koşullarında olduğu Ernst (1970) ve Hamilton (1969 a) tarafından açıklanmıştır. Hsü (1968 ve diğer makaleleri), Hamilton'un. (1969 a) California kıyıları kama~lanma gelişmesi koşullarına bağladığı tarihte, gravite kaymalarına eğilim gösteriyor ve Franciscan, melanjlari kavramını ortaya, atıyordu..

1969'da yedi. GSA toplantısının tümünde, hareketçilik konusunda yalnızca bir düzine kadar bildiri sunulmuştur. Bunların yarısı ise sabitçi görüşü savunuyordu. 1969 sonunda William R. Dickinson tarafından California'da Asilomar'da oldukça önemli, olan GSA Penrose Konferansı toplanmıştır. Konu. ""orojenik kuş aklardaki mağmatizma, sedimantasyon ve metamorfizma için yeni global tektoniğin anlamı" idi (Dickinson, 1970* a, 1970 b). Katılan 90 kişi arasında,, yalnızca yeni alanda etkin olan birkaç jeolog değil, 1970ler esnasında levha tektoniği jeolojisine önemli katkılar koyacak pek çok jeolog da bulunuyordu. Dickinson'ın konferansı,, "yakınsayan levha" tektoniğinin kıtaların evrimini büyük ölçüde kontrol, ettiği düşüncesini aniden yaygınlaştırılmıştır.

1970 yılı GSA • yayınlarında hareketçi görüş doğrultusundaki makalelerin artış gösterdiği bir yıl olmuştur. Bracey ve Vogt (1970), Grow ve Atwater (1970), ve Luyendyk (1970) ada yayılarının tektoniği hakkında önemli makaleler sunmuşlardır.. Atwater (1970) batı Kuzey Amerika'nın Senozoyik Jeolojisi'ni, gelişen üçlü kavşak yapısına oturtmuştur., Bird ve Dewey (1970) Appalaşlar'ı ben de (Hamilton,, 1970) Uralidleri, yan yana gelen, kıtaların altında ve kıtalara doğru, gelişmiş ada yayılarının altında yitilen okyanuslardaki kıtasal çarpışmaların ürünü olarak açıkladık. Coney (1970) sentezcilerin neler öğrendiğini özetledi. Bu arada diğer levha tektoniği makaleleri, sürüklenme lehindeki makaleler ve ayrıca hendekler veya kıta tektoniği ile yitilmenin bir şey yapamayacağını savunan karşıt görüşlü makaleler de vardı. 1970 yılında diğer dergilerde levha tektoniği ve kıtasal jeoloji konusunda, orojenik sistemlere geniş açıdan bakan Dewey ve Bird'ün (1.970) ve Dickinson'un volkanizmayı, plutonizmayı ve sedimantasyonu levha kavramı (1970 c) çerçevesinde bütünleştiren önemli, makaleleri -de vardı.

1970'den beri GSA yayınlarında levha tektoniği, yitilme ve ada yayılarıyla ilgili çok sayıda makale yayınlandı., Ben burada 1970'lerin başlarından itibaren kıtaların ve yayların, jeolojisinin anlaşılmasını ileri götüren birkaçına değineceğim. Ada yayı göçmesi ve yay ardı yayılımı Karig (1971,, 1972) ve Selater ve diğerleri. (1972) tarafından belgelenmiştir. Grow (1973) Aleutian Adaları'ndaki eklenir kama ve yay ardı havzasına dair o tarihe karadaki en iyi jeofiziksel çözümlenmeyi getirmiştir., Silver (1.971 a,, 1971 b) California'nın tektoniğini anlamak için kriter olan Mendocino üçlü kavşağının çözümlenmesine deniz jeofiziğini uyguladı. Barbat (1971) ve Page (1972), California'da Kretase sisteminde okyanus malze -

meşini altına alan dokanağı tanımlamada çok yararlı oldular, Levha tektoniği kavramı içinde Alpin sistem için Dewey ve diğerleri (1973) ve Ernst (1973), Andlar için James (1971), güney Appalaşlar için Hatcher (1972) ve Karayib bölgesi için Malfait ve Dinkelman (1972) geniş, sentezler sundular.

Levha tektoniği hernekadar ada yaylarının davranışının doğru, olarak anlaşılabilmesi esasına dayandırıldıysa da zorunlu, olarak gereken verilerin toplanması uzun zaman almıştır. Hess (1948) ve Dietz (1954) diğerleri arasında, yay sistemlerinin tektonik batimetri üzerinde çalışmalarını, yoğunlaştırmışlardır. Kay (1951) bulgularını sabitçi jeosenklinik teorisi ile açıklamış olsa bile ada yaylarını kıtasal orojenik kuşakların önemli bir parçası olarak tanımlamıştı. Bu önemli bir ilerlemedir. Hess (1955) manto peridotit (modern deyimle ofiyolitlerin) kuşaklarının orojenik kuşaklar içinde devamlı olduğunu, farketmiş, fakat bunu jeosenklinik teorisi ve dikey tektonikle açıklamıştır. Dietz (1963, 1966) konveksiyon halindeki manto- üzerinde kıtasal sürüklenme ile taşıyıcı kuşağın ilişkisini, ayrıca kıta kenarı tektoniği ile yakınsama ve yitim ilişkisini ilk açıklamaya çalışanlardan biri. olmuştur. Ben de batı Idaho'mın metavolkanik kayalarının okyanusal ada yayı petrolojisiyle oluştuğunu ve doğu yönünden kıta kabuğu kayaları tarafından bindirmeye uğradığını gösterdim (Hamilton. 1963a, 1963 b). Ayrıca, Karayib ve Scotia yay sistemlerinin, kuzey ve güney kanatlarının, kenarları üzerinde, doğuya, doğru göçeden yaylar halinde levhalandığını (Hamilton, 1963 d. yazılışı 1961) ileri sürdüm. Daha sorara da, batı Pasifik yaylarının arkalarındaki kıtalara göre daha hızlı bir şekilde doğuya, doğru göç ettiklerini ileri sürdüm (Hamilton, 1966). 1966 daki makalemde, hem okyanusal ada yaylarının hem de kenar denizlerinin tabanlarının kıtasal öjeosenklinikler*¹ de birleştiklerini petroloji ilkelerine göre savundum. Krause (1965, 1966) Endonezya ve Malezya yayları, ve kenar denizleri için uygun hareketçi görüş doğrultusunda açıklamalar getirmiştir, Burk (1965) denize doğru, Aleutian yayından sahildeki Alaska yayına doğru, şeklinde tanımladığı geçişi açıklayan dikey tektonik açıklamaları yapmıştır. Dickinson, ve Hatherton (1967) ve Kuno (1966 ve önceki makaleleri) ada yayı volkanlarının alttaki eğik sismik zonla derinleştirilmesinde çapraz doğru kulu değişimleri göstermişlerdir. Halbuki daha sonra bu ilişkileri yitilme anlamında algılamışlardır (Die kins om 1969,» 1970 c; Hatherton ve Dickinson., 1969). Veiling Meinesz (1954) Endonezya yaylarındaki öncü sayılabilecek gravite çalışmasını GSA için özetlemiştir. "İzostatik" anomalileri yay önü sırtları boyunca kuvvetli, negatif olarak hesaplanmış ve hendeklerin gravitasyonel dengenin uzağında, dinamik olarak aşağı çekildiğini ileri sürmüştür. Buna "tekojenez" demiştir. Deniz tabanının altındaki tüm malzemenin aynı yoğunlukta olduğu şeklindeki geçersiz varsayımın gravite anomalilerini hesaplamıştır. Benzer şekilde bir araştırma da Batı Hint adalarının gravite anomalileri, hakkındadır. Ewing ve Worzel (1954), kalın, düşük yoğunluklu malzemenin dinamik dengesizlik değil, negatif anomaliler verdiğini fark etmişlerdir. Bu makalede hendekler için bir açıklama, getirmemişlerdir. Halbuki bu dönemdeki diğer makalelerinde ise uzamanın kökenini tartışmışlardır. Biz şimdi (Ewing ve WorzeFin bekledikleri gibi) yay önü sırtları boyunca uzanan eklenir kamaların maksimum kalınlıklarını ve Vening Meinesz'in anomalilerine bu kamaların kalınlıklarının egemen olduğunu, biliyoruz. Sırtların ser-

best hava anomalileri pozitifdir ve 'badmetri ile geniş ölçüde körele edilebilmektedir (Watts, ve diğerleri. 1978) ve eklenir kamanın yükü, bazı kısımlarda yitilen levhanın kiriş gücüyle desteklenmektedir. Karig ve diğerleri, (1976) eklenir kamanın yükselmesiyle yitilen levhaların depresyonunu nicelik bakımından değerlendirmişlerdir.

Şimdiki Durum

Levha, tektoniği bize kıtaların ve ada yaylarının jeolojisini kavramaya başlayabilmemiz için bir temel vermiştir. Modern yakınsayan levha sistemlerinin tektonik, ve mağmatik bileşenleri, arasındaki ilişkiler çok sistemattiktir. Türetilen genelleştirmeler tahminler yapmamıza, anlamamızı berraklaştırmaya izin vermektedir. Fakat levha tektoniğinin çekim ömeğinin apaçık başarısı aşırı bir saygınlık, yaratmıştır. Bu güncel levha, sistemlerini anlamaktan çok safça türetilen, varsayımları yansıtan, geçersiz yakınsayan levha modellerini içeren, jeoloji ve jeofizik literatüründe bir karmaşayı ortaya çıkarmıştır. Problemler sonraki araştırmacı kuşağına aktarılmaktadır. İncelediğim sekiz güncel fiziki jeoloji, ders kitabının hepsi levha yakınsamalarına kaba» yanlış anlamalarla bakmaktaydı ve pek çoğunun levha ıraksamalarına bakışı da yeterli değildi.

LEVHA TEKTONİĞİ

Şimdi yedi. büyük, çok sayıda, orta ve küçük boyutta, olan litosferik levhaların (yapışık levhalar fikri küçük ölçekli sonuç almamıza yetmemektedir) tümü diğerleriyle hareketli ilişki içindedirler. Tüm levha sınırları, da yakınsayan, ıraksayan, doğrultulu atımlı, oblik-değişen derecelerde hareket halindedirler. Sınırların pekçoğu da uzunluk ve şekil olarak zamanla büyük değişime uğramaktadırlar. Hernekadar levhalar içte katı (rigid) olmaya sınırlarda ise karşılıklı, eğilimlere meyilli iseler de pekçok levhanın iç kısımları şiddetli deformasyonlara uğramaktadır. Bitişik levhalar arasındaki, göreceli hızlar yılda 13 cm. ye kadar çıkmaktadır.

Mekanizma.

Günümüzde büyük levhaların "Tanı" hızları (bunların yaklaşık bir toplam sıfırlık çerçevedeki göreceli hızları, gerçek kutupsal sapmaları gözönüne alan veya almayan nitelermelere (Davis ve Solomon., 1985) veya yarı saptanmış sıcak noktalarla bakarak yapılan yorumlamalar) sırtların ve kendi çerçevelerindeki hendeklerin, uzunluklarıyla doğru orantılı olarak ve kendi içlerindeki kıtasal litosferin, miktarıyla ters orantılı olarak deneştilir. (Carlson, 1981). Bu parametreler arasındaki niceliksel deneştirmelerden anlaşıldığına göre, levhalar başlıca gravitasyonel kuvvetler tarafından, ileri doğru sevk edilir ve ortalama olarak, inen. dilimin çekişi 2.5 kattır. Sırtlardan uzaktaki, levhaların kayması hareketli levhalardaki kadar önemlidir. Halbuki kalın kıtasal litosfer hareketi sürüklenme ile geciktirilir <Carlson 1981). Litosfer ile daha az yoğun astenosfer arasında, bir okyanusal litosfer levhasının temelinin 80 veya 100 km., kabarması, sırt kayması oluşturmak için levhanın tepesinin 3 veya 4 km. lik batimetrik kabarmasından çok daha önemlidir. Böylece belli başlı levha, hareketleri, başlıca soğuma neticesinde litosferin, yoğunluğunda ve kalınlığındaki büyük yanall değişimler aracılığıyla açıkça kontrol edilir (Carlson, 1981; Hager ve O'ConneU 1981). Oysaki

negatif yüzme kabiliyeti, mekanik davranış ve yitilen, dilimlerin deprenselliği büyük ölçüde yoğunluk fazı değişimlerine bağlıdır (Pennington, 1983; Rubie, 1984). Bu karışıklıkların pekçoğu Jarrad (1986) tarafından tartışılmıştır. Litosferin hızı genelde yüksek enlemlere göre alçak enlemlerde daha büyüktür ve böylece Dünya'nın dönmesi,, yürütme kuvvetlerine (Solomon ve diğerleri 1975) jiroskopik germe mekanizması tarafından oluşturulan belki de muhtemelen bir ek faktör olarak görülebilir. Küçük, levhaların hareketleri başlıca,, bitişik büyük, levhaların hareketleri tarafından, meydana getirilir.

Üst mantodaki, konveksiyon, levha hareketinin başlıca, nederferinden değildir, bu oldukça karmaşık bir oluşumdur (Alvarez, 1982). Yayılan sırtlar' levhaların bir tarafa, hareket, ettikleri yerlerde, sıcak mantonun bir boşluğa, fıskırdığı. ve sırtların göç ettikleri yerlerde oluşurlar ve oldukça değişen, oranlarda şekil ve uzunluk sunarlar, Litosfer hareketlerini, karşılayan geri dönen, akıntı olasılıkla» okyanusa! levhaların altında yayımlı olan astenosferde çok daha fazla oluşur (Chase, 1979). Fakat kıtaların karıştığı Scotia, ve Karayib boşluklarında, olduğu gibi ince. litosferin altındaki kanallarda, da konsantre olabilir (Alvarez 1982» bu işlemin Hamilton» 1963 d, tarafından daha. önce öngötlldüğünü. vurgulamıştır).

Hareket, eden levhaların altında,, uzun ve sürekli olarak. astenosferik yukarı fıskırma yerleri ve volk.anizm.anin göç eden zonlan biçiminde yüzeyde görülen sıcak noktalar» levha kinematığının pekçok çözümüleme ve açıklamasında yer almışlardır. Bunların yaygın olarak» mantoda tespit edilmiş. ısının kaynaklarını temsil ettikleri düşünülmektedir. Alternatif bir açıklama ise sıcak noktaların litosferdeki çoğalan liftlerim ürünü oldukları, bundan sonra'dipteki ısınmadan daha. çok. olan üstteki soğumaya başlıca yanıt oldukları şeklindedir» Sıcak nokta volkanizması, bölgesel levha ve volkano-yükleme basınçlarının karşılıklı etkileşimleriyle ilgili olarak açıklanabilen üst litosfer kırıklarıyla kontrol edilir (Tartışma ve alıntı için. konuyla ilgili kaynaklar olarak Clague ve Dakymple, 1987 ve Brink ve Brocher» 1987'ye bakınız). Okyamusal sıcak noktalar en iyi davranışları yerlerde- bile birinden diğerine 1-2 cm/yıllık (Molnar ve Stock, 1987) belki de biraz daha fazla hızlarla, hareket ederler. Pekçok. çizgisel volkanik zincirler sıcak nokta izleri olarak önerilmişlerdir,, gerçekten sistematik yaş sıralanmaları yoktur (Turner ve Jarrad. 1982 gibi) ve en iyi örnekler fazla düzensizlikler gösterirler. Lav Üretkenliğinin levha hızının bir fonksiyonu olmadığı şeklindeki sıcak nokta kavramının gerekliliğine açık bir biçimde: rastlanmamıştır (Mc Nutt, 1988),

Isı ve Zamanla Değişmeler

Levha hareketleri Dünya'nın ısı kaybının çoğunun sorumlusudur. Dünyadaki toplam ısı kaybının % 60'ı, yayılan sırtlardaki mağmatizma tarafından, ve sırtlardan hareket etme şeklindeki yeni okyanusal litosferin daha sonraki soğuması tarafından kaybedilir- (Sclater ve diğerleri, 1981). Dünya'daki ısı kaybının oranı olasılıkla ısının zamanla azalışına ve petrolojik termobarometre tarafından tanımlanan eski kabuksal mağmatik olmayan termal gradyanların modern zamanlara göre biraz daha dikçe olmasına bağlıdır., Levha hareketleri zamanla, ortalamaya göre daha. yavaşlamaktadır., İBu gelişmede levha, oluşumu, ve tükenişinde % 10 veya % 20 oranında, değişmeler sunan dalgalanmalar olabilmekte, ayrıca, kabuk ve mantonun

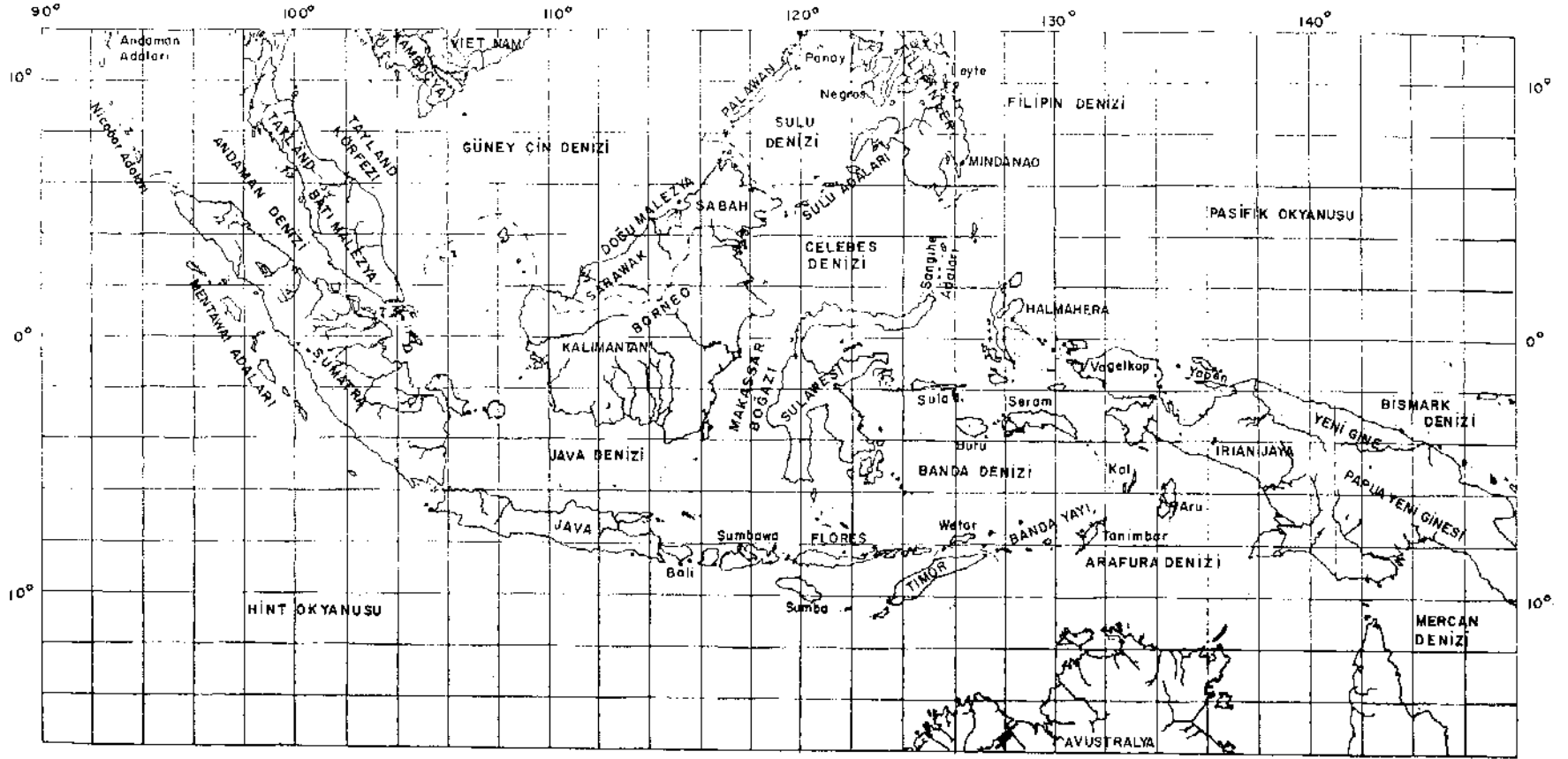
petrolojik evrimindeki başlıca yöne bağlı olmayan, değişiklikler görülebilmektedir (Parsons,, 1982 ile karşılaştıran). Bununla birlikte,, levha, tektoniği şimdi, olduğu, gibi,, en az, Proterozoyik ve. Fanerozoyik sırasındaki kadar açılacak gibi görülmektedir. Arkeen kabuğu daha büyük, etkiler göstermektedir ve kısmen daha yüksek sıcaklıktadır, daha genç zamanlardakinden daha fazla mağmatizma ve daha çok ışık çıkartmaktadır, bu da kıta oluşturan, elementlerin biraz differansiye olmuş mantodan direkt olarak geldiğini göstermektedir. Oluşan 'bu özel işlemler çok. tartışılmıştır. Çoğumuz Arkeen jeolojisini sonraki zamandan daha fazla, ve dala. küçük levhaların daha hızlı hareketlerinin kaydedildiği şeklinde, yorumlamaktayız.

Yitim

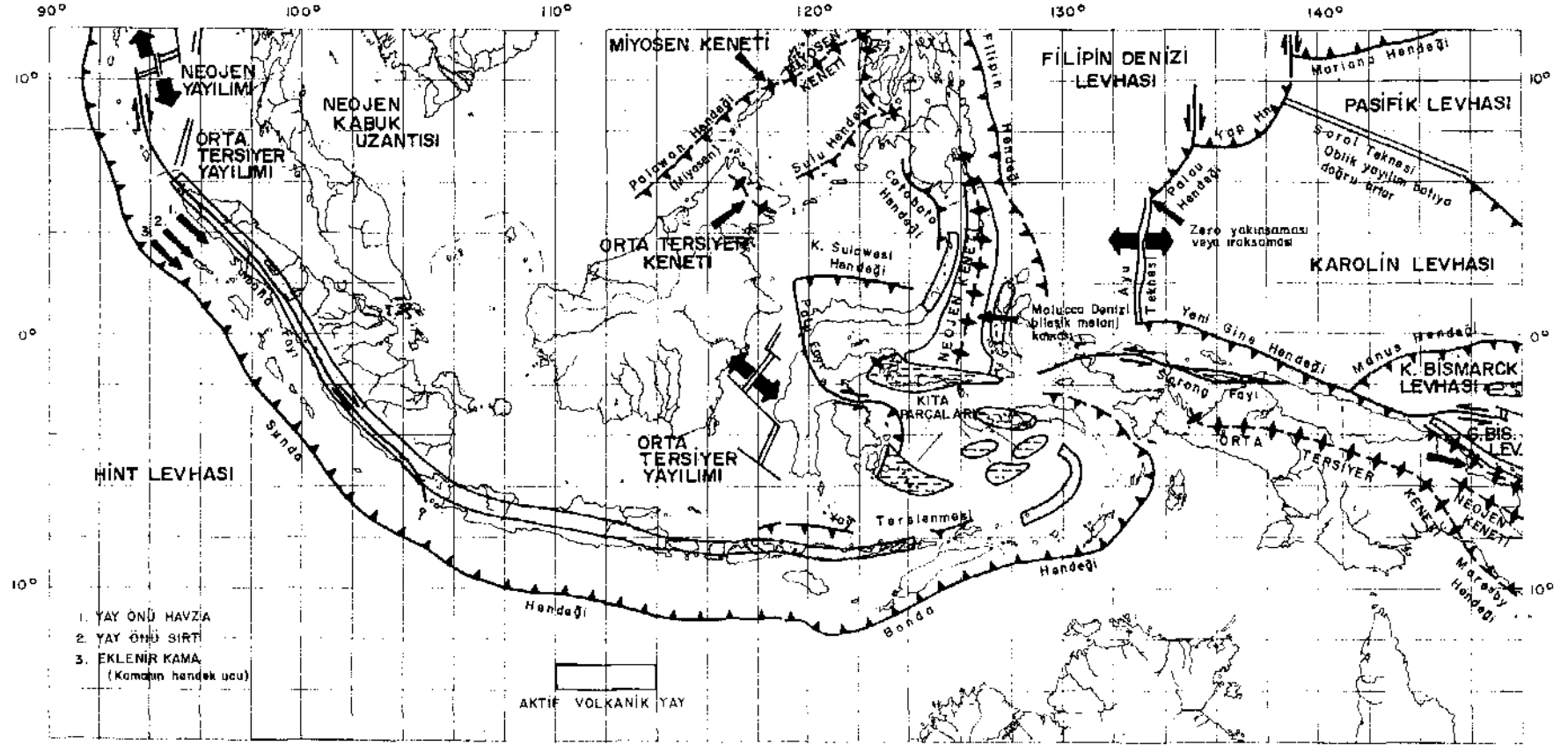
Yayınlanmış tektonik spekülasyonlar ve jeofizik modellemelerin çoğu taklit tahminlerdir.. Bunlar yitilen bir levhanın bir menteşe etrafında, döndüğü,, mantoda tesbit edilmiş bir yarıka aşağı doğru kaydığı, birbiri üzerine gelen, levhaların genel olarak kendi magmatik yayları ve önülke deformasyonu kuşaklarına çapraz olarak, ve sıkışmak şeklinde kısalıdıkları gibi. tahminlerdir. Bu faraziyeler,, hem. içinde normal okyanusal litosferin- yitilen levhası olan modern, yakınsayan levha sistemlerinin özellikleri ve Benioff sismik zonunun makul bir dik eğilmeye sahip olmasıyla, hem de tam levha hareketlerinin çözümlenmesiyle çürütülmektedirler., En çok yitilen levhalar "tam" harekette, ilerlemelerine rağmen, menteşeler genellikle birbiri üzerine gelen levha, ilerlemesi şeklinde araya giren okyanusal levhalara doğru geri çekilirler (geriye dönerler),. Yitirilen, dilimler, dilimlerin yörgelerini, değil de durumlarını gösteren Benioff sismik zonunun eğikliklerinden, daha dik şekilde batırlar.. Belki de geriye dönme için. en açık kanıt Pasifik Okyanusu'nun zamanla yan yana gelen, kıtalara ve okyanus tabanı levhaları üzerindeki hendeklere doğru, ilerleyen kenar denizi levhalarına dönüşmesidir. Fakat bu olayın diğer tip kanıtları da sunulmuştur. Bunlar arasında Carlson ve Melia (1984), Chase (1978), Dewey (1980), Garfunkel ve Olson (1987), Malinverno ve Ryan (1986), Motor ve Atwater (1978) ve Uy eda ve Kanamori (1979) sayılabilir.,

Bu yazarların çoğunun vurguladığı gibi batan bir dilimin üzerine gelen bir' levhadaki tipik, rejim kısalma değil bir' uzantıdır., Palinspastik çizimler yapan jeologların gözünden. kaçan bir şey de yitimin, içi durayh olan bir levhanın belli, bir zamanda, sadece bir tarafının altında meydana geldiğidir.. Geriye doğru hareket yalnızca, yoğun bir dilimin hafif mantoyu kendi yolundan ileriye ve. yukarıya- itebilmesiyle (gravitenin hakim olduğu bir sistemde imkansızlık) mümkündür.

Bu yorumlamaların geçerliliğinin şüpheli olduğunu düşündürecek istisnalar' tartışılabilir. Mariana yayı ve hendeği için geriye doğru, hareketin düşünüldüğü levha hareketi çözümlenmeleri, doğu. Asya ve onun kenar denizlerindeki dahili hareketlerin zorlama tahminlerinden daha. güçlüdür. Yitim şu anda Karayib bölgesinin her iki tarafının altında (Amiller doğuda, Orta Amerika batıda) içeriye doğru, olmaktadır, fakat araya giren levha, sınırları pek. anlaşılammıştır. Yitim şu .anda güney Mindanao'nun hem. doğu hem. de batı tarafında olmaktadır. Fakat, bu bölgedeki pekçok küçük levhanın yörgeleri ve kısmen, sınırlan hafifçe zorlanmıştır ve henüz gereği kadar değerlendirilememişlerdir.



Şekil 1. Endonezya bölgesinin indeks haritası. Daha fazla detay için Hamilton (1978 veya 1979 Levha I) veya Mammerickx ve diğerleri (1976) ya bakınız.



Şekil 2. Endonezya bölgesinin Geç Senozoyik tektonik elemanları. Hamilton 1978a ile 1981 yayınları ve diğer kaynaklardan alınmıştır. Sulawesi ve Yeni Gine arasındaki az anlaşılabilir bölgelerdeki levha sınırları tamamlanmamıştır. Çarpışan Sangihe ve Halmehara yaylarının bileşik melanj kaması koyu renkte gölgelendirilmiştir.

Yay Göçmesi ve Yay Ardı Yayılımı

.Karig; (1972, 1975) Mariana ada yayının, Pasifiğe doğru yeni yay ardı havzası okyanus kabuğunu oluşturarak onun .arkasına göç ettiğini göstermiştir, Karig ve pekçok araştırmacı (Taylor ve Kamer, 1983 gibi) ada yaylarının genellikle bu tarzda göç ettiklerini bulmuşlardır. Bazı göçler mağmatik yayın ikiye ayrılmasıyla oluşur ve arka yarıdan, uzaklaşan yan ileriye doğru göç eder.. Bazı göçler- ise tüm yayın arkasına, deniz tabanı yayılması ile olur.. Mağmatik. şerit üste gelen levhanın ilerleyen kısmı ile ileri hareket edebilir» görel olarak gerileyen kısımdaki kalıntı yay şeklinde terk edilebilir veya bunların arasında uzunlamasına olarak İkiye ayrılırlar., Okyanusal aday ayları eski litosferin duraylı Levhalarının sınırlarını oluşturmazlar,, fakat bunun yerine, batan dilimlerin üzerine, uzatmalı rejimlerde genişleyen genç litosfer levhalarının ön kısımlarını işaret ederler. Okyanusal yaylar genellikle, eski okyanus kabuğuna doğru, olan yi tümenin kırılmasıyla açılmazlar, fakat daha çok ince ve kalın kabuk arasındaki sınırların yakınında yarırlar ve ince kabuğun levhaları üzerinde göç ederler (Hamilton,, 1979; Karig 1982),. Herhangi bir tek. siste.mde yay ardı yayılımının periyodlan, düzensiz olarak bir volkanik yay şeridi boyunca, olan mağmatizma periyodlan ile aralanmalıdır (Crawford ve diğerleri,, 1981; bazı otoriteler farklı görüştedirler),.

Bir ada yayı,, üste. gelen levhanın demirbaşı olmaktan çok yitilen bir dilimin ürünü olarak, görülmektedir. Bir yay mağmatik kayalar kuşağı,, tepesi 100 km veya daha derinde olan yitilen bir dilim kısmı üzerine oluşur (ve dilimin uzağa düşerkenki çevresini izleyerek göç eder),. Yay ardı yayılımının mekanizması hala tartışmalıdır.. Fakat diğer bazıları gibi (olasılıkla Hawkins ve diğerleri, 1984 ve Shervais ve Kimbrough, 1985 de kapsayarak) bana göre de, bazı okyanusal yay' ardı havzası litosferleri bir yayın, arkasındaki düzenli veya düzensiz yayılma ile oluşmalarına, rağmen, bunların çoğu dolu ve bir kalın kabuk şeridini oluşturmaktan çok,, yay kabuğunun değişen kalınlıktaki bir tabakasını levhaktıran bir mağmatik yayın hızlı göç etmesiyle oluşurlar;

Yay Fistoları

Yaylar- göç ederlerken, eğri şeklinde, artarlar. Göç eden. bir- yay, yitilen levhadaki kalın, kabukla karşılaş tiğ yerde ya yitilemez hale gelecek ya da sertleşen bir çevre oluşturarak sıkışmış hale gelir. Bu tip engellemelerden, uzak yerlere göç ettiğinde ise fistolar ve şiddetle keskin yaylarla sonuçlanır (Mc Cabe,, 1984). Caroline Sırtı'na karşı oluşan, sıkıştırma. Yap- Mariana dizilmesini açıklayabilir ve Emperor Seamount Sırtına karşı oluşan sıkıştırma ise Kamchatka-Aleutian dizilmesini, açıklayabilir,

Ofiyolitler

Karalardaki ofiyolitler, uzun süre okyanus ortası sırt malzemelerinin, yayılımının örnekleri olarak kabul edilen, üst okyanus litosferine, aittirler. Pekçok araştırmacı şimdi bunun, yerine, daha çok, belki de tümüyle kıtalara, tektonik olarak birleştirilmiş büyük ofiyolit kütlelerinin,, yay mağmatizmasının, yay ardı yayılımının veya birlikte, ikisinin ürünleri, olduğuna inanmaktadırlar. (Bloomer ve Hawkins,, 1983; Coleman 1984; Hawkins ve diğerleri 1984; Pearce ve diğerleri 1984; Shervais ve Kimbrough, 1985). Pekçoğu be.

karmaşıkların çarpışma öncesi evrimlerini yeni öğrenmişlerdir. Fakat, düzensiz yayılmanın, ve hızlı göç eden yayların, mekanizması pekçok ilişkinin açıklanmasına olanak verecek görünümündedir.

Batı Luzon'daki Eosen yaşlı Acoje ofiyoliti Hawkins ve Evans (1983) tarafından bir "büyümeye başlayan ada yayı" olarak tanımlanmıştır. Hafifçe dalan Acoje kesimi, yaklaşık 9 km. kalınlıktaki tüm kabuğu ve yaklaşık 10 km alttaki mantoyu meydana çıkarır. Tepedeki 1 km. lik manto kesiminden başka tüm kesim serpantinize ve tektonize kaim ti harzburg itten ve yanındaki dunit ve kromitten ibarettir. Sonraki ergimelerden kristalleşmiş olan aşağı kesimdeki klinopiroksence zengin bolca kabuklar ise ya yakınlarda sunulurlar veya ayrılmış olabilirler. Tepedeki 1 km» veya daha fazla olan jeofiziksel mantonun 1 km. lik temelini dışındaki kesimi, biçim değiştirmemiş olivin ve klinopiroksen kümelerinden ibarettir. Bunlar birkaç yüz metrenin üzerindeki kalınlıklarda olan gabroik kayaların temel kısmı ile ara katlıdır ve alttaki 7 km. yi veya üstte bulunan kabuğu oluştururlar. Toplam kalınlık 9 km. yi bulur. Bu gabroik kesim tabakalı iki piroksenli gabro kümülatlarından ibarettir. Kümülatlar yukarıya doğru yaklaşık 1 km kalınlığındaki masif gabro ve noriüere geçerler. En üst kısımda ise küçük pütonlar ve plajiyogranit daykları (hornblendli tonalit ve lökotonalit) boldur. En üstteki 1 veya 2 km.lik kabuk kesimi dayklar, siller ve bazalt bileşimindeki yastık akıntularından ibarettir ve yayılan sırt lavından ziyade modern ilksel ada yaylarıdır. Kabuksal kesim, okyanus sırtlarında oluşandan daha kalındır. Sabit durumdaki bir magma odasındaki oluşum akla yakın görülmektedir. Yayılan bir kenar havzası yerleşiminde bir yay mağmatizması kuşağının hızlı göç etmesi sonucuna varılabilir. Acoje ofiyolitinin tanımının az da olsa verilmesi,, kalınlıktaki düzensiz değişimler hariç» dünya etrafındaki kıtasal büyüme alanlarındaki ofiyolitler in pekçok kesimlerine müracaat edilmesini önlemek zorunda bırakmaktadır. Arap Yarımadasındaki Kretase Oman ofiyoliti (Lippard ve diğerleri, 1986) ve California'nın Jura Sahil Sırtı ofiyoliti (Hopson ve diğerleri 1981), Lippard, Hopson ve onlarla çalışanların en önemli açıklamalarının» yayılan sırt mağmatizması şeklinde olmasına rağmen,, boyutsal ve petrolejik olarak Acoje karmaşığına benzer- iyi çalışılmış örneklerdir. Bu tip ofiyolitlerin parçaları,, eklenir kamaların maskelenmesinin az olduğu, açık okyanus yerleşmelerindeki sırtların yaya. doğru olan yamaçlarından (liste gelen levhaların, ön kenarları) sürüklenmişlerdir (Bloomer and Hawkins, 1983)..

Orogenik kuşaklar içindeki ofiyolitlerin yerleşmesinin. bana göre iki ana işlemi vardır- ve bu işlemlerin ikisi de yayılan sırt litosferinin gelişgüzel parçacıkların yakalanmasını temsil etmezler. Aslında bir kıta veya diğer ada yayı ile ilerleyen bir yayın çarpışmasında, üste gelen levhanın ince ofiyolitik ön kenarının» yitilen levhanın kalın, kabuksal kısımlarının üzerine, hücumu söz konusudur,, işte bu anlamda bir faylanma, yitimi ifade eder ("Oşerleme"nin varsayılan işlemi,, okyanusal litosferin büyük bir yaprağının yitilen bir dilimden ayrılması ve itilmesidir. Bu, ters faylanmanın tersi anlamında, üste gelen bir ada yayının, veya kıtasal levhanın kaim kabuğu üzerinde olur' ve pekçok. yazar tarafından böyle, kabullenilmiştir,. Fakat bu işlem, mekanik çözümlenmelere meydan, okumaktadır ve kanıtlanmak zorun.dad.ir. Burada "Üzerleme" terimini,, ilksel tanım.lamas.intn tersi anlamında,, yitilmenm açıklanması olarak

kullanan yazarların kavramı karıştırmaları anlatılmıştır)..

Ofiyolit yerleşmesinin. ikinci ana işlemi 'birincinin doğal bir sonucudur ve bir yay çarpışmasının yaygın bir ürünü tarafından oluşturulur. Karşı dalmanın yeni bir yitilme sistemi, çarpışan yayın ve ona bağlı kütlelerin arkasında,, altında eklenir kama malzemelerinin doldurulmasıyla yükseltilecek yay ardı havzası kabuğunun bir şeridini deler. Böyle- bir ofiyolit şeridi bir levhanın ön kenarında kalabilir veya diğer kabuksal kütleler onunla çarpıştıktan sonra -bir kenet sisteminin parçasına dönüşebilir.. Buna ilişkin, örnekler daha sonraki bölümlerde anlatılmıştır.

TEKTONİK: ENDONEZYA VE YÖRESİNDEKİ YAYLAR

Giriş

Ada yaylarının karmaşık, özellikleri ve tarihçeleri Endonezya ve çevresindeki bölgelerden, örneklenmiştir. Buradaki aktif tektonizm ve magmatizma, Asya, Pasifik ve Hint-Avustralya litosfer megalevhalannın ve düzinelerce- daha küçük levhanın karşılıklı etkileşimlerini belirler,. Çeşitli raporlar ve haritalardan en son biçimini alan bir monografide (Hamilton, 1979) ve ona eşlik eden bir tektonik haritada (ayrıca tek olarak da basılmıştır: Hamilton, 1978a) ben, Endonezya,, güneydoğu Asya, güney Filipinler, batı Melanezya ve onlara bitişik, denizlere ait kıyı ve kıyı ötesi jeolojik ve jeofiziksel verileri bütünleştirerek, modern bir levha davranışının ve levha tektoniği özelliklerinin evriminin sentezini yapmaya çalıştım. Fikirlerim kitabı tamamladığımdan, beri daha da gelişti, fakat buradaki yorumlamalar farklı düşüncelerim hesaba katılmadan bu monografiden alınmıştır. Bu monografi hem bölgede yeni elde edilmiş, çok sayıda veriyi, hem de bunların diğer bulgularla sentezini içermektedir. Kitabın tamamlanmasından beri yayınlanmış 'bazı araştırmalara burada, yer verilmiş ve ayrıntılar güncelleştirilmiştir (Hamilton 1988b); yeni veriler,, benim sentezimin ayrıntılarının değiştirilmesini gerektirmiştir; Fakat genelde ise doğruluğunu kanıtlar niteliktedirler. Şekil 1 ve 2 tartışılan özelliklerin yerlerini, göstermekte, şekil. 3 ve 4 ise bazı fikirleri açıklamaktadır,. Mammecikx ve diğerleri (1976) tarafından hazırlanan batimetrik harita benim haritalarım için baz teşkil etmekte kullanılan, haritaya göre daha ayrıntılıdır,. Harita, kıyı ötesi, jeofizik verilerini,, kısmen birleştirilen verileri ve Hamilton'dan (1974a, 1974b) alman yorumlamaları özetlemektedir;. Bu harita Anderson ve diğerleri (1978, termal nitelikler), Hayes ve Taylor (1978, depremler) Hayes ve diğerleri. (1978, kabuk yapıları), Mrazowski ve Hayes (1978, çökel izopaklan). Watts ve diğerleri (1978, serbest, hava gravitesi) ve Weissei.ve Hayes (1978,, manyetik anomaliler) tarafından, düzenlenmiştir.

Endonezya, bölgesinin değişik, yitim, sistemleri üç megalevha ve pekçok daha küçük levhalar arasındaki karşılıklı, etkileşimleri belirlemektedir. İçten durayk kuzeybatı Eurasia; Hindistan-Hint Okyanusu-Avustralya Megalevhasına göre

göreceli olarak, bu bölgede,» yaklaşık kuzeye doğru hareket etmektedir., Halbuki. Pasifik megalevhası batı-kuzeybatıya doğru hareket etmektedir., Asya kıtasal megalevhası ise. düzinelerce, içten deforme olmuş yarı levhalara ayrılmıştır., Pekçok küçük, okyanus al ve kıtasal levhalar da megalevhalann kısımları arasına girmişlerdir ve bu küçük levhaların pek çoğu da içten. oldukça deforme olmuştur,. Güneydoğu Asya, girinti yapan Hint yarı-kıtasının yolunun dışında,, doğuya doğru toplanmıştır ve okyanusa! Bengal Körfezi'nin üzerinde saat. yönünde dönmektedir (Hamilton, 1979; Tapponier ve diğerleri, 1986). Hint ve Asya megalevhalannın arasındaki yakınsama, devamlılık gösteren Buıma-Andaman-Sımda-Banda yitim sistemi, tarafından, şimdi yeniden, başlatılmıştır.. Halbuki Pasifik ve Asya megalevhalan arasında,, gidişleri daha çok kuzeye Filipinlere ve daha. uzaktaki doğu sınırları boyunca olan, pekçok yitim sistemi yeniden, başlatılmıştır. Karmaşık yitim ve doğrultu atım. sistemleri, Hint. ve Pasifik megalevhalan arasındaki karşılıklı etkileşim zonunda, Yeni Gine ve kuzeyi boyunca ve kuzeydoğu Endonezya ve çevresindeki bölgede yer alan tektonik düğümlenmede, levhaları birbirinden ayırmaktadır.

Şimdiki kaba. levha, hareketleri 50 milyon, yıl veya. daha çok devam, ederse kıtasal döküntüler, karma ada yayları, ve. daha. çok Endonezya-Filipin-Kuzey Melanezya bölgesinin eklenir kamaları ,, muhtemelen Avustralya ve Asya arasında ezileceklerdir., Sonuç, bizim, herhangi bir yerde Tethyan, Hersiniyen, Kaledoniyen, Pan-Afrikan vb. isimlerle adlandırılmımıza benzer başka, bir geniş orojenik alan olacaktır.

Sunda Yitim Sistemi

Büyük bir yitim sistemi. Banda Yayları etrafındaki Burmadan devamlı olarak oluşmaktadır. Bu bölgede 3000 km. lik Sunda merkezi kesimini,, Sumatra, Java, Bali ve Sumbawa boyunca bu levha sınırını tartıştım. Bu kesim, kıtalar, olgunlaşmış ada yayları, ve bunlar arasındaki geçişlerin diğer aktif kenarları boyunca temsil edilen, ortak merkezli tektonik özelliklerden oluşur. Güneyde hendektir ve kuzeye doğru eklenir kamalanmanın yüzeyine yükselir» liste gelen levhanın önünde ise bir yay önü sırtı olarak son noktaya, erişir (1). Adalar Sumatra boyunca sırta dayanırlar' . Fakat sırt Java» Bali ve Lombok'un güneyinde tamamen deniz altındadır. Sırt ve magmatik yayın arası denizaltı yay önü havzasıdır;. Sunda kesimi boyunca Hint. okyanusu litosferi yitilmektedir. Bu. yitilme yüksek ve orta açılarda, Sumatra'da kıtasal doğrultu boyunca,, Java'da geçişli ve Bali ve Sumbawa'da ise okyanusal şeklinde olan değişken bir yay sistemi altında olmaktadır. Yitilme sisteminin bu kesimi sadece Orta Tersiyer zamanından beri aktiftir.

Hendek: Sunda Hendeği,, herhangi bir' yerdeki kama kenarları ve. olgun, ada yayları boyunca yitim, sistemlerinin izlerini işaretleyen hendekler gibi,, sadece 7° veya. daha az yamaçları olan' iç ve dış "duvarlara" sahiptir. Hendek, yitilen Hint Okyanusu litosferindeki beklenmedik bir menteşeyi veya litosfer levhaları, arasındaki dokanağı göstermez. Fakat daha çok, üstel gelen levhanın önündeki bir yüzey eklenir kama. ile bu

- (1) Ben önceleri. (1979 da olduğu gibi) "yay dışı sırt" terimini bu özellik, için kullandım. Çünkü klasik terini, "ön ülke" ile daha yaygın olarak kullanılanı kabullendim.. Benzer olarak "yay önü havza" bugünkü, literatürde yaygındır. Bu benim, önceki, yaylarımdaki "yay dışı havza" ya karşılık gelmektedir., "ön ülke havzası" da "yay ardı havzası" ve onun karşıtı olan "yay onu. havza"da olduğu gibi bir yayın kenarındadır.

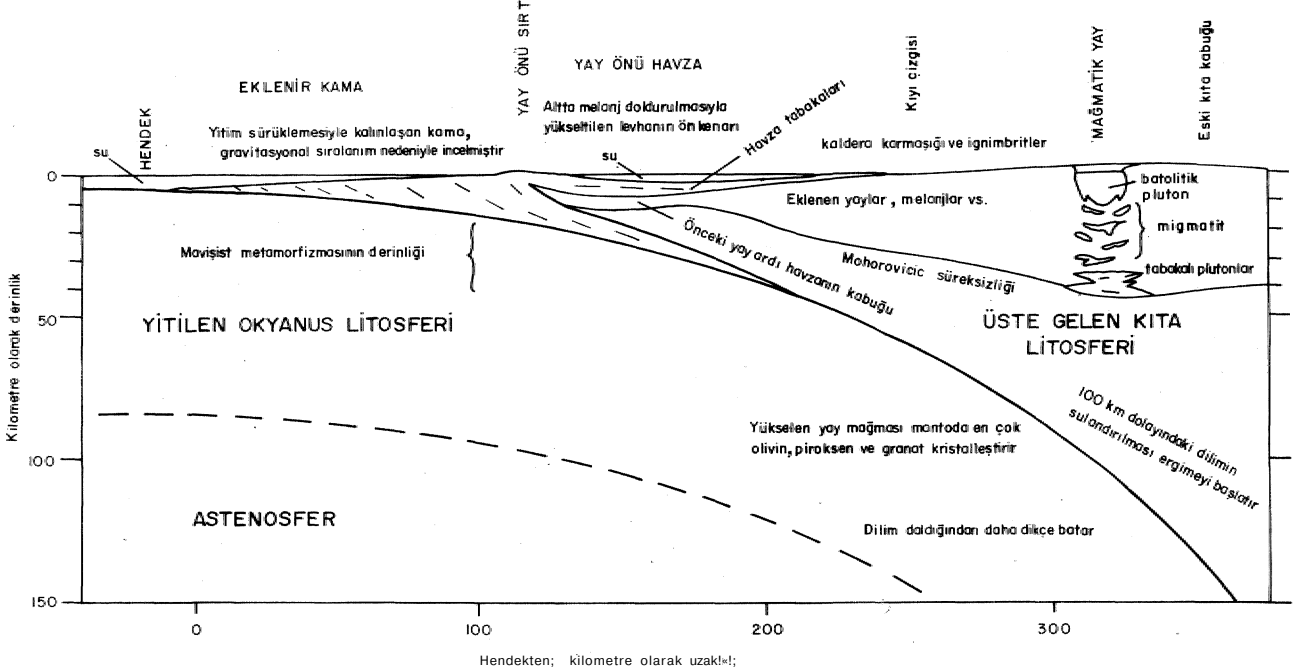
kamanın bastırıldığı okyanus litosferi arasındaki dihedral açığı işaret eder. Hendeğin okyanus tarafına doğru olan kenarındaki bir dış kabartı bu, baskının, elastik bir yanıtıdır. Yitilen levhanın mantonun, içine,, aşağı doğru eğildiği yerlerdeki tektonik menteşe batımetrik hendekten. 100-200 km. yaya doğru uzanır. Okyanusal ada yayı sistemlerinin hendekleri yaygın olarak, 25 defa düşey abartılmış- yansıma profilleri ile çizilirler., Bu şekilde çok dik yamaçların, görsel etkisinden yararlanılmış olur.. Aslında gerçek yamaçlar genellikle tatlı eğimlidirler.

Hendeklerdeki kırıntılı çökelişi, başlıca uzunlamasına bir geometriye sahip türbiditler şeklindedir ve hendek, tabanı dolgularının uzun profilleri hafifçe kaynaklardan uzağa doğru eğimlidirler- Sunda Hendeği çekelleri büyük ölçüde, Java'nın Ganj ve Brahmaputra nehirlerinden geliştiği kadar uzaktan yani 3000 km.den gelmişlerdir, (ayrıca Ingersoll ve Suczek 1979 ve Moore ve diğerleri 1982'ye bakınız.) Bu beslenme güncel olarak Ninety east Sırtı ile Andaman kesimindeki hendeğin çarpışmasıyla kesilmiştir, Aleutian Hendeği türbiditleri ise benzer bir mesafede Alaska nehirleriyle yıkanmaktadır. Böylece kaynak alanlar hendek türbiditlerinin bir eklenir kamada levhalandığı, karşıdaki üste gelen levhanın yakın kısımlarına biraz benzerlik gösterdiği durumdadır. Dickinson, (1982) bunun Pasifik okyanusu çevresindeki, çeşitli fosil eklenir kamalar için gerçek olduğunu işaret etmiştir. Karasal kırıntılar hendekler boyunca veya kıtalardan gelen abis al-yelpaze malzemeleri tarafından yıkanılır, eklenebilirler ve yay sistemlerinin okyanusal kesimlerinin altında yitilirler.

Eklenir Kama Yitilen Hint Okyanusu litosferinden kazınan çökeller ve diğer malzemeler, üste gelen Sunda levhasının önündeki eklenir kamada kar kürenmesinde olduğu gibi yığılırlar. Kamanın yüzeyinde, ters fayların, kiremitler gibi üst

üste gelmesiyle açıklanan,, uzunlamasına sırtlar ile havzalar tarafından, izler açılır (Karig ve diğerleri 1980b),. Hendek dolgu-su,, bir kamanın önünde kazımlar yapacak olan yansıma, profilinde görülebilir. Burada en sığ malzemeler ayak ucuna karşı, en derin olanları ise kamanın daha uzak tarafının altında, birbirine eklenirler. Kuvaterner mercan resifleri yay önü sırtı, boyunca uzanan adalarda deniz seviyesinin, üstüne yükseltirler (eklenir kamanın tepesi) ve hızlı yukarı kaldırılma olayı muhtemelen kamanın aşağıya doğru levhalanmasıyla kalınlaşmasının bir sonucudur. Sunda, kamasının temeli (yitilen levhanın tepesi) hiç olmazsa yay önü sırtının kadar yaya doğru tatlı eğimli olarak dalar; kama hendekten 75-150 km. uzakta, 15 km., kadar kalınlıkta, ince bir dinamik enkaz yığındır. Yansıma profilleri, bunun ve herhangi bir yerdeki benzer kamaların iç yapılarını göstererek genelde yan sabit olan dizilme açılarını, yaya doğru, 30° lik dalmayı, kamadaki durum bağımsızlığını, yitilen, levhanın tepesindeki tatlı eğimli dalan dekolmam sergiler (Daha dik düzlemler de sunulabilir., Çünkü, bunlar yansıma profillerinde görüntülenmeyeceklerdir), Pekçok eklenir kamanın yüzey yamaçları, kamaların enlerini ve kalınlıklarını umursamayan, büyük, ölçüde benzer,, yukarı doğru yakınsak eğriler çizerler ve bunlar olasılıkla dinamik denge profilleridir.,

Böyle özellikler bana, bir eklenir kamanın eş zamanlı olarak aşağı doğru, levhalanmasını ve temelini geriye sürüklenmesi nedeniyle kalınlaştığını, gravitasyonel yayılma nedeniyle • olan ileri akma tarafından da inceltildiğini göstermiştir. Sonuç,, kamanın, iç yapısındaki kiremit şeklindeki dizilmeler, bir dinamik profilin varlığını sürdürmesi, bir buz kalıbına benzer şekilde kamanın hem yanal hem de düşey olarak gelişmesidir. Diğer bazı gözlemler kamaların daha statik özelliklerini dikkate alarak, ayak uçlarındaki

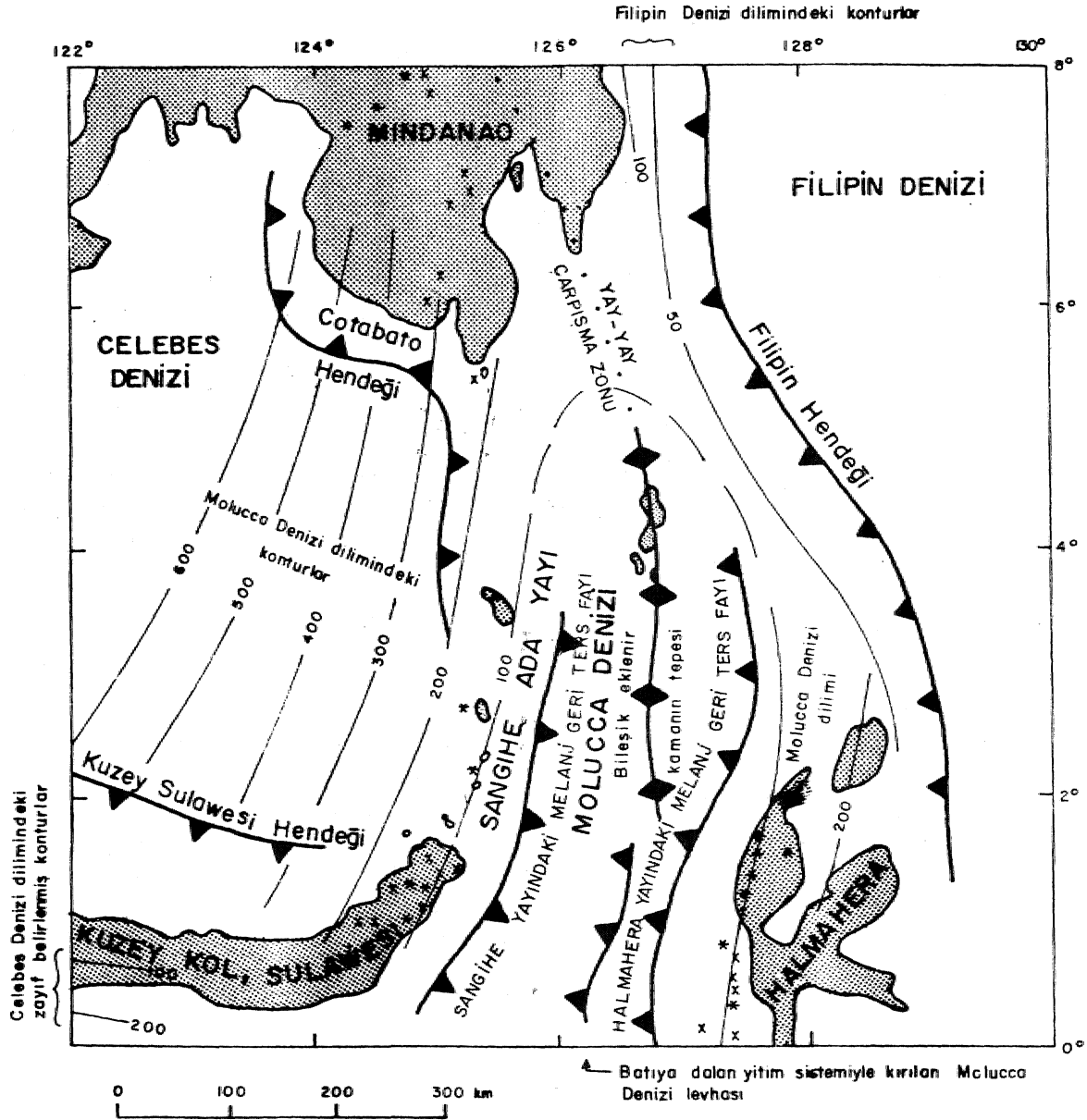


Şekil 3. Bir kıta kenarı yitim sisteminin enine kesiti. Diyagram bugünkü Sumatra'ya göre (Hint Okyanusu solda, güneybatı Sumatra sağda, ve kuzeydoğudadır) ve yüzey boyutları, jeoloji, depremsellik ve refraksiyon sismolojisinin sonraki abartmalarına göre ölçeklerimi 5 tir (daha çok. Hamilton 1979). Boyutlar ve jeoloji büyük ölçüde California'nın. Orta Kretase'sini andırır (Hamilton 1978 b. 1988 a ile karşılaştırınız.,) California'nın bazı kısımlarının derin erozyonu derinlikle bütünleşen değişimlere, benzerlik gösterir.

kazınma ve kiremit şeklindeki dizilmeler medeniyle genişletildiğini, fakat yay tarafındaki parçalarında ise nispeten duraylı olduklarını düşünmektedirler.

Eklenir kamayı kesen yansıma profilleri, dizilen, dağılan, ve yapışık şekilde kıvrılan malzemelerin oranlarının

büyük ölçüde değiştiklerini, fakat sistematik olarak yakınsama oranları ve yönleriyle, ayrıca eklenmekte olan çökel kesimlerinin kalınlıkları ve karakterleri ile ilgili olduğunu, göstermektedir (Moore ve diğerleri 1980b). Sunda kamasında henüz hiç bir sondaj kuyusu açılmamıştır. Diğer benzer çökelce



Şekil 4. Molucca Denizi bölgesinin levha tektoniği özellikleri. Doğuya bakan Sangihe ada yayı ve batıya bakan Halmahera ada yayı arasındaki Molucca Denizi levhasının bunların altında battığı (yitikliği) sırada zamanla güneye doğru bir çarpışma meydana gelmiştir, Karşımdaki eklenir kamalar erimişler ve ilerleyen yaylamı üzerine doğru gen akmışlardır. Genç Cotabato Hendeği kümenin eski kısmının batı kenarını delmiştir; açıkça tanımlanmış Benioff sismik zonu olmayan ters fay depremleri bununla ilişkilidir. Filipin Hendeği kümenin doğu kenarında, sadece bir adet sığ batıya dahmlı sismik zonuna sahiptir. Halmahera'nın altındaki doğuya dahmlı zonla olan ilişkisi ise açık değildir. Mindanao ye kuzey Molucca Denizi içinde işaretlenmiş çarpışma zonu bir sol eğimli basınç değiştiren levha olarak hala aktif olabilir. Konturlar kilometre cinsinden yitilen dilimlerin tepe kısımlarının derinliğini; «-tarihsel dönemlerdeki aktif volkanları Kuvaterner volkanlarını gösterir. Başlıca HamUtonun (1974 b, 1979) veri ve yorumlarından fakat Çardwell v.d (1980)' Mc Caffery (1982) Mc Caffery v.d. (1980) ve Moore ve Silver (1982) in veri ve yorumlarıyla değişiklikler yapılarak alınmıştır.

zengin modern kamalarda yapılan sondajlar onlara, kamaların kendi ayak uçları civarında küli-pullu matrikse sahip kmk formasyonların oldukça değişken parçalarının, kamaların uzak aralarında, ise yapışık şekilde kiremit, gibi dizilmiş tabakaların bulunduğunu göstermiştir., Sunda kamasının tepesindeki ada görüntüsü başlıca Nias'ta etöd edilmiştir (Moore ve Karig, 1980; Moore ve diğerleri, 1980a). Buradaki yapışık metamorfize olmamış Alt Miyosen-Alt Pliyosen tabakaları yapısal, olarak kuzey doğuda kamanın üzerine gelirler, diğer 'yerlerde ise yaşlan belirlenmemiş malzemelerin polimiktik melanj bileşimindeki formasyonu kiremitler şeklinde, dizilmiştir. Melanj hafifçe metamorfizedir, son. derece makaslanmış ve parçalanmıştır. Hakim litoloji derin su kökenli terrijen kırıntılı çökellerdir, fakat üst okyanus kabuğundan, gelen çört ve bazalt parçalarını seyrek olarak daha derine yerleşmiş mafik ve ultramafik okyanus kaya parçalarını içermektedir. Fosiller yapışık, tabakaların, zamanla derinlikleri azalan sulara depolandıkların açıklamaktadır. Melanjdaki tabakaların depolanma dokaitaklanmn bulunamamasına rağmen, Moore ve arkadaşları Neojen tabakalarının kamanın 'tepesinde depolandıklarını ve onlin kiremit gibi dizilmesini sağladıkları sonucuna varmışlardır. Alternatif olasılıklar, hiç olmazsa daha yaşlı Neojen malzemelerinin, yitileri. levhayı kazıdıkları ve kamaya doğru, az. bir iç deformasyonla kiremit gibi dizildikleri, veya bunların, yay önü havzasının dış kısmı oldukları zamanki okyanusal temelde depolandıkları, temelini yitilen levha ve kendi yitilmesiyle oluşan tektonik erozyon tarafından kaldırılmasından beri oluştuğu şeklindedir. Sonucu olasılıkla ise yay önü sırtının, zamanla, denize doğru değil, yaya doğru, göç edeceği (Moore, ve diğerleri ve Karig, 1982) düşünülmektedir. Yaşı verilmemiş polimiktik. melanj formasyonu zamanla daha yaşlı Neojen tabakaları çökelişiminin büyük ölçüde üstüne gelebilecektir. Benzer sonuca vanmlar, California sahilinin benzer Kretase sistemi içinde bana uygun, gelmektedir, Burada geometrik ilişkiler daha iyi bilinmektedir» fakat yorumlamalar tartışılmalıdır.

Bazı araştırmacılar' (Örneğin., Silver ve Reed, 1988) anlamları belirsiz yansıma profillerini., eklenir kamalarda liste gelen levhaların perdeletmelerinin, genellikle yaya. doğru olan. yamaçlar oluşmasıyla açıklayıp yorumlamışlardır. Bu tür doğa olaylarının açık. olarak görülem. entel.eri., benim düşünceme göre» böyle yorumların genel değişebilirliklerininin kanıtlarından biridir.

Fosil eklenir kamaları öğrenenlerin çoğu bunların içindeki pekçok kmk formasyonun ve. melanjın kalın olistostromlar oluşturacağını düşünmüşlerdir (deni.zal.tma birden bire düşmeler.), Küçük, düşmeler' kamaların yüzeylerinde bol olabilir., Ancak yalnızca bir büyük düşme (Moore ve diğerleri, 1976) Sunda'nın veya diğer modern hendeklerin tabanlarını kesen yansıma profillerinde belgelenmiştir, Ben geneldeki olanaksızlık nedeniyle eklenir kamaların çökel-melanj yorumlamalarını, kabul ediyorum. Hendek yerleşmelerinde oluşan çökel melanjlar, kamalara doğru, kiremit, şeklinde, dizilmeli ve işlem suresince tektonize olmalıdırlar., Kamalardaki kırık formasyon, yamaç aşağı kayma, ile değil başlıca yitimle, ilgili makaslanmanın ürünüdür. Polimiktik melanjın görünen eklenir kamaları içindeki kırık formasyonlar ve mostra, ölçeğindeki yapışık tabakalar- oranı büyük ölçüde değişir. Aynı şekilde yumuşak çökelin kırılğan, deformasyona olan oranı da çok değişkendir. Bu değişkenlikler yakınsama oranlarındaki farklılıkları » kama-

'lara eklemekte olan. çökel tabakalarının miktar ve karakterlerindeki farklılıkları, ayrıca kamalar içindeki durumların farklılıklarını yansıtır. Yitilen litosfer lavhasının. parçaları ve. sağlamlaşmış çökeller kamanın dibine karşı kazanırlar- veya üste gelen levhanın altına taşınırlar.

Okyanusal litosfer üste gelen levhaların altında tipik olarak her milyon yılda yaklaşık. 50-100 km. ilk bir oranda kaybolur ve yitilen levhaların üstündeki en hafif malzeme, üste. gelen levhalara karşı tektonik olarak eklenmeye uğrarlar. Hint Okyanusu litosferinin 3000 km, lik kısmı, Sunda yitim sistemi çalışırken 30 milyon yılda Sumatra ve Java'nın altında, kaybolmuştur ve oldukça fazla, "uzağa taşınmış" malzeme eklenir kamada birleşmiştir. Batı kuzey Amerika, boyunca ve dünyanın pek çok diğer kısımlarında, olduğu gibi yitim, karmaşıklarda daha çok belirlenmiştir. Bunlar böyle yitim sistemi dizilerinin ürünlerine eklenmişlerdir..

Aktif okyanus arası ada yaylarının yaya doğru olan. yamaçları, için. örnekler, yitilen. levhada az, çökelti mevcut olduğu., böylece .az eklenir kamanın mevcut olduğu Manama ve Tonga hendekleridir, Manana yamacı başlıca yay kökenli şu rnağmatik kayalardan ibarettir; kalkalkalen, toleyitik ve yüksek mağnezyumlu bazaltlar, andezitler, dasitler, iki piroksen!! ktmülat ve masif gabrolar, hem kiimulat hem. de kalıntı tiptekileri içeren serpantinleşmiş' ultramafik kayalar (Bloomer, 1983; Bloomer ve Hawkins, 1983; Mailand ve Taney, 1981). Tonga yamacında, ilksel yay kayalarının kabuk üst manto kesimine ait olanlarının, hemen hemen 'tamamı görülmektedir (Bloomer ve Fisher, 1987),. Burada üste gelen Mariana ve Tonga, levhalarının, temellerinde tektonik erozyon olduğu, sonucuna varılmıştır. Benzeri karmaşıklar., eğer eskiden, eklenen alanlarda karşılaşmışlarda "ofiyolit" olarak niteleneceklerdir, fakat bunlar açıkça yay kökenlidirler (Bloomer ve Fisher,» 1987; Bloomer ve Hawkins» 1983).

Yay Oui. Havza Sunda, sisteminde yay onu sırtı, ve kıyı çizgisinin .arası 150-200 km. eninde ve Sumatra kesiminde en. az 5 km. tabaka içeren batimetrik ve yapısal yay önü havzasıdır (Beaudry ve Moore 1981; Hamilton 1979; Karig ve diğerleri 1980a). Havzanın yaya doğru, olan tarafında, Alt Miyosen ve daha sonraki tabakalar, daha ilerideki -kara tarafına doğru tedricen temel üzerine bindirirler, Okyanus tarafında ise tabakaların yay onu sırtına doğru olan deformasyonları artar. Enformasyon hem. yaya. doğru yönelmiş ters fayları, hem kıvrımları., hem de kıvrımların içine doğru diyapirik şeyi yükselmelerini içerir. Temel genellikle yansıma verileriyle taumlanmamıştır. Axdarda daha .genç tabaka -paketleri yaya. doğru yer almıştır.. Bu yer alma Peru ve Şili'nin (Coulboun ve Moberly 1977) ve Luzon'nun (Lewis ve Hayes 1984) yay onu havzaları için. yayınlanmış verilerinde daha iyi belgelenmiştir. Havzayı belirleyecek temel yükselmesinden Önce» derin suda-ki sırta doğru, gelişmiş- birimler şeklindeki çökelişimlerin olduğu Sunda yay önü havzasının okyanus tarafında, şimdi derin tabakaların yaya doğru eğimli olarak görüldüğü yansıma, profillerini inceledim., Aleutian, yay önü havzası kendi ön taraf mm yükselmesine benzer şekilde gelişmiştir (Harbert ve diğerleri., 1986). Hem Sumatra (Kieckäfer ve diğerleri., 1980) hem. de Java (Naomi Bearon, 1982, yazılı görüşme) havzalarının dış kısımlarının altındaki temel tipik okyanus kabuğu (kıta kabuğu değil) hızlarına sahiptir. Halbuki Sumatra kesiminde bu hıza ait kabuk kalınlığı tipik okyanusal litosferden oldukça fazladır»

Bu, ve diğer modern yay önu havzalarının özelliklerini, Önceden, araştırılmış yay önu sırtlarının özelliklerini ve bir yay önu havzası dolgusunun» -üste gelen kıtasal levha önüne •tutturulan dar bir okyanusal 1st litosfer şeridi ile kıtasal kabuk arasındaki sınıra, karşı gelerek depolandığı şeklindeki düşünceleri, ve benzeri bazı eski özellikleri birleştirdim.. Havza. ba.sli.ca eklenir karna melanji ve onun altındaki doldurulmuş çökel paketleri, halinde.., üste gelen levhanın ince okyanusal ön kenarının yükselmesiyle oluşur. Havzanın derinliği . bu yükselen ön kenarın arkasındaki efelik aşağı bükülme tarafından artırılır.. Yay önu, sırtı, üste gelen ön kenarın, önündeki» kar temizleme makinası tarzında toplanmış eklenir kama enkazının. zirvesidir, ön kenarın üzerine gelen, yığıntılar, havzanın sıg tabakalarının üzerinde graviteye bağlı olarak yaya doğru, üst ttste gelirler, Tektonik, erozyonun üste gelen levhanın ön kenarını düzenlediği şekilde» yay önu, sırtı levhaya .göre. nisbeten yaya doğru, göç. ©der ve yay önu havza daraltılır.

Benzer özellikteki yay önu. havzaları,, kıtaların yitim, sistemi kenarları ve. olgun ada yayları boyunca yaygındır., Sırt ve havzalar yapı kadar badmetrede de .gösterilebilirler (modern Sunda sistemi ve Califomia'nın "Vadi Fasiyesi"nin Alt Kretase kısmının paleobatimetrisi ve uzunlamasına depolanması gibi) veya yapısal sırt ve havzanın altına, girdiği bir batimetrik şelf gibi görülebilirler (modern Şili, Alaska ve "'Vadi Fasiyesi"nin daha çok Üst Kretase ve Paleosen kısımları, gibi).. Bu tür yay önu havzalandaki temel tabakalar genellikle, pelajik çökeller ile havzaları ve onları sınırlayan yitim sistemlerinin başlamasını bozan abis al yelpaze tabakalarıdır.

Yay önu havzalarının dış kısımlarının görünen temeli okyanus kabuğundan ibarettir (Örneğin, Kretase Califomia'sı Hamilton 1978b» Ingersoll ve Schweickert, 1986; Orta Tersiyer Luzon'u Bachman ve diğerleri, 1983; Karig 1982) ve kenar havzası kökeninin pekçok durumları tartışmalıdır Sunda sistemi dahil modem havzaların temelinin benzer bir kökeni jeofizik verilere göredir. Üste gelen kıtasal levhaların ön kenarı genellikle, 100 km. genişlikteki bir okyanus litosferi şeridi olabilir. Aşağıda açıklandığı gibi, göç eden bir okyanusal ada yayının arkasında bu sırada yayın bir kıta veya diğer bir yayla çarpışmasıyla muhtemel bir şerit oluşur. Şerit, o sırada, yitim kutupsallığının zıtlaşmasının meydana gelmesiyle genişleyen kabuk kütesine birleşir.

Kısalmanın Olmayışı Sunda ve diğer yay önu havza dolguları ve bunların ince üst levha litosfer temelleri, kendi genişliklerine karşıt olarak yaygın bir şekilde kısaltılmazlar. Halbuki bunlar sırta doğru olan taraflarında tektonik erozyonu ve kırışmayı etki altına alırlar. Endonezya ve diğer aktif yitim sistemlerindeki pekçok yay önu havzasını kesen yansıma profilleri üzerinde kalın ve bozulmamış havza dolgusu tabakalar görülebilir. De formasyonun olmayışı, üste gelen levhaların ön kenarlarının yitilen levhaları kırıştırdığı şeklindeki yaygın varsayımı (örneğin, Hutchinson, 1980) çürütmektedir. Çok fazla makaslama, üste gelen bir levhanın önünde, itilen eklenir kamayı kiremit gibi üst üste getirir. Fakat bu levha genellikle kısaltılmaktadır. Pekçok modern mağnatâk yaya karşıt durumda kısalma değil hafiften şiddetliye doğru uzama ortaya çıkmaktadır. Belki de bu, dikçe batan yitilen dilimlerin aşağı doğru» altta uzanan mantonun yerini alması nedeniyle olmakta; dilimlerin üzerlerindeki manto, astenosfer

ve litosferin, uzamasıyla sonuçlanmaktadır;.

Yay Terslenmesi ile İlişki Yitim sistemlerinin. tipik, faaliyetlerine, kalın kabuksal kütleler arasındaki bir çarpışmayı izleyen yitim, kutupsallığının terslenmesi ile başlanır. Yitim, artık yeni yeni genişleyen kabuksal kütle içinde oluşabilir ve yakınsama devam ederek yeni bir yitim sistemi, genişleyen kıta kütesinin okyanusal tarafını deler. Delme genellikle ince ve kalın kabuğun arasındaki sınırdan olmaz. Fakat bu sınırdan 100 km. kadar okyanusa doğru okyanus litosferi içinde olur. Böylece okyanus litosferinin bir şeridi, yeni yeni belirlenen üste gelen levhanın ince ön. kenarına dönüşmektedir.. Bir ada yayı çarpışmasını izleyen bir terslenme durumunda bu okyanusal şerit, göç eden yay tarafından oluşturulan yay ardı havzasının en genç parçasıdır, ondan sonrası ise yalnızca çarpışmanın kendisinden biraz daha yaşlıdır. Böyle bir açıklama Geç Jura. California'sı için. çok. iyi şekilde belgelenmiştir (Ingersoll ve Schweickert, 1986),, ayrıca Sumatra ve Java'dahil pekçok diğer yaydan alman verilerle de uyumludur (Hamilton, 1.988 b). Karşıt görüşler Karig (1.982) tarafından anlatılmıştır.

Yüksek Basınç Metamorfizması Sunda sistemindeki Neojen melanji içinde şimdilik bilinen, tek yüksek basınç metamorfik kayaları» Moore ve Karig; (1980) tarafından Nias'ta bulunmuş olan. granadı amfibolit bloklarıdır (Glokofan şistlerin,, daha doğuda Banda kesimindeki Neojen. melanjında mevcut olduğu bilinmektedir). Mavi şist ve yer yer eklojit ve granadı amfibolit fasiyeslerine ait yüksek basınç metamorfik. kayalarının, ise Endonezya bölgesinde ve dünyanın başka yerlerindeki Pre-Neojen Fanerozoik yitim karmaşıklarında geniş olarak, yer aldığı 'bilinmektedir., Böyle kayaların petrolojisine •göre bunlar daha çok 25-45 km., İlk derinliklerde,, nisbeten düşük-orta sıcaklıklarda metamorfizm olmuşlar' ve jeotermal gradyanın böyle derinlikler için normal değerlere dengelenmesinden önce sıg derinliklere dönmüşlerdir. Bu açıkça, yitimle üretilen bir geri akış oluşumudur (örneğin,, Cloos, 1985,, ve Wang ve Shi, 1984),, Dünya çevresindeki pek çok oluşukların jeolojik ilişkilerinden ve modem kamaların geometrisinden yola çıkarak, böyle metamorfik kayaların asla hendek,, yay önu sırtı ve yitilen litosfer arasındaki bir eklenir kama içinde oluşamayacağı, daha çok üste gelen levhanın, altında, yitilen. sadece kabuksal ve kabuk, üstü malze-m.eleri oluşturacağı sonucuna varıyorum.

Yitilen ievhalardaki çökel, kısmen eklenir kamanın yan.m.dan geçebilir ve üste gelen levhanın, oldukça altında gidebilir., Bu durum güney California'daki antiklinal pencerelerinde, metamorfize olmuş okyanusal çökelinin ve kabuksal kayaların geniş olarak görüldüğü (Pelona, Oroopia ve Rand, şistleri, olarak adlandırılmıştır) alt kıtasal kabuğun altında meydana gelmiş Üst Kretase'nin üst seviyelerindeki, yitilme ile doğrudan ortaya, çıkmıştır;.

Mesozoyik yaşlı California ve diğer derince aşındırılmış eklenir kama sistemleri, ve yay -önu havzalarının benzerliği nedeniyle, üste gelen. Sunda levhasının yan-havza ön kenarının altında, melanjin şimdi, mavi şist fasiyesinde ve belki de eklojit fasiyesinde metamorfize olmakta olduğu sonucuna varıyorum. Havza dolgusunun altında okyanusal kabuk hızındaki kalın zon Kieckhefer ve diğerlerinin (1980) tanımladığı gibi,, havzaya temel olan üste gelen levhanın, bunun altındaki meta çökel kayaların ve hala. daha derine, yitil-

rnekte olan Hint Okyanusu levhasının kabuğunun oluşturduğu kalın bir yay tipi ofiyolitik sandviçin örneği olabilir.

Mağmatik Yay Sunda volkanları şimdi, manto depremlerinin eğilmiş Benioff zonu tepesinin yaklaşık 100 km. üzerindeki bir kuşakta veya orta düzlemin yaklaşık 130 km. üzerinde püskürmektedirler (Hamilton, 1974 a, 1978 a; Hayes ve Taylor 1978). Bu mağmatik yay Sumatra'da kıtasaldan, Java'da geçiş niteliğine, Bali, Lombok ve Sumbawa'da ise olgun bir okyanusa! ada yayı tipine değişmektedir. Sunda sistemi volkanizması, Sumatra'da Erken Miyosene kadar başlamamıştır. Orta Tersiyer volkanik kayaları geniş yay ılımlıdır! ar, fakat bunlara karada çok yetersiz bir şekilde yaşlar verilmiştir. Ancak başlangıç dönemi ve sonraki ana silisli mağmatizmanın devamlılığı belirlenmiştir. Tayland Körfezi'ndeki sondajlarda Alt-Orta Miyosene yaşlı fazlaca volkanojenik karışık tabakalı killeri ve daha yukarıda da seyiller tesbit edilmiştir. Volkanizmaya, sondajlarda geçilen ara katkı tabakalarının paleontolojik yaşıyla yaş verilmiştir. Bu yaş güney Java'nın kıyı ötesinde Geç Oligosenedir. BE mağmatizmanın Sunda sistemini mi yoksa Sunda sistemi kıtası ile çarpışan bir okyanusal ada yayını mı açıkladığı belirsizdir. Fakat orta ve batı Java ile kuzey ve kuzeybatıya olan şefflere karşı gelen Üst Oligosen ve sonraki tabakaların devamlılığı, bu bölgenin bu durumda Güneydoğu Asya'nın, yapışık bir parçası olduğunu göstermektedir. Sumatra, ana karasının Paleojen'i kara içinden, ileride değinilecek olan çarpışan, yaya doğru Güneydoğu Asya kratonik kaynaklarından gelen alçak ve duraylı bir kara kütesine karşı gelen yay öncesi çökelişini işaret etmektedir.

Mağmatik yayın volkanları, içinde Java ve Sumatranın Miyosene öncesi kayalarının çok görüldüğü bir jeantiklinalin üzerinde yükselmektedirler. Bu jeantiklinal tahminen, mağmatik şişmenin ve önceden var olan kabuğun termal olarak yükseltilmesinin bir ürünüdür., Kıtasal Sumatra, volkanik kayalar öncesinin jeantiklinaline sahiptir. Ben burada, volkanları oluşturacak kadar magmanın, yüzeye erişmesinden önce, büyük miktarlarda migmatitleri oluşturacak mağmatik sıcaklıklara yakın intrüzyonlar tarafından ısıtılan, bir kabuksal sütunun bulunduğunu düşünüyorum.

Volkanik kayaların bileşimi sistematik olarak, içinde magmaların püskürdüğü kabuğun karakteri ile değişmektedir., Sumatra'nın kabuğu,, silisli radyojenik granitlerin oluştuğu Geç Paleozoyik'te kıtasaldı ve olasılıkla Prekamtariyen sırasında da aynı şekildeydi., Ancak, bu yaşı verecek hiç bir kaya belirlenmemiştir. Bu kıtasal kabuk üzerindeki modern mağmatik yay kayaları bileşim bakımından genellikle silisliye doğru ortaktır., Bunlar hacim bileşimi olarak yaklaşık riyodasitlerdir (granodiyorit), az miktarda bazaltlar da vardır. Çok miktarda Geç Pleyistosen silisli ignimbric erüpsiyonlarının eşlik ettiği çökmenin meydana getirdiği Toba Gölü. kalderası, herhangi bir yerde bilinen en geniş kalderadır ve şimdiye kadar haritalanmış en geniş üst kabuk granitik plütünü olan,, California'daki Sierra Nevada'nın Geç. Kretase yaşlı Whitney Dağı plütünü ile hemen hemen aynı boyut. ve. şekildedir. Ncojen öncesi kabuğu, hemen hemen kıtanın kalınlığında olan,, fakat melanjlar ve mafikten ortaca .kadar ki mağmatik kayalardan ibaret olan Java'daki genç volkanik, kayalarda mafikten ortaca kadar değişim gösterirler (başlıca piroksenli .andezitler ve yüksek alumina bazaltlar ile ikincil olarak da dasitler). Benzer mafik ve ortaç kayalar, tama-

men. Neojen yaşında, kayaların, görüldüğü Bali ve Sumbawa'nın olgun, okyanusal ada yayını karakterize ederler. Daha da doğuda, ileride tartışılacak olan Banda Yayındaki volkanik yay daha gençtir ve Sunda, .kesiminin olgun okyanusal kısmındakilerden petrolojik olarak daha az, gelişmiş olan. daha ilkel bazaltlardan ibarettir. Gelişmiş ve silisli, mağmatik kayalardan, daha ilkel ve mafik olanlara doğru deneştirilebilen geçişler, devamlı mağmatik yayların kıtasaldan okyanusal litosfere doğru kestiği Pasifik çevresinin herhangi bir yerinde: görülebilirler.

Hint. Okyanusu litosferi Sunda kesimi'nin tümünün altında yitilmektedir ve tahminen yitimle ilişkili, işlemlerle oluşan derin, proto-mağmalar (yitilen sulu kayaların yitilmesinin dehidrasyonu sonucu mantonun ergimesi.?), kesimin uzunlamasına olarak tümü. boyunca mevcut olivince zengin bazaltik ergimelere, benzemektedir. Yüzeye erişen, volkanik kayalar, içinden, geçtikleri, kabukla ve kabuk içinde olan reaksiyonlar tarafından, oldukça fazla, değiştirilmişlerdir. Daha da doğudaki ilkel kayalar bile .sığ derinliklerde dengelenmiş magmaları belirlerler.: Hiç bir 'derin manto magması büyük değişiklikler olmaksızın yüzeye erişemez.

Âna Sunda, mağmatik kuşağının kuzeyindeki volkanlar, bize yitilen dilimlerin derin kısımlarının üzerindeki erüpsiyonları karakterize eden., silise göre potasyum, yükselmesi dahil, değinilen, tüm değişiklikleri gösterirler.

Sumatra*Min Neojen öncesi Tektoniği Sumatra ve Java'nın altındaki Hint Okyanusu, litosferinin yitilmesine .karşan, modern Sunda sistemi sadece Orta Tersiyer'de faaliyete başlamıştır. Daha. eski jeoloji oldukça farklı tektonik, sistemlerdeki yitimi belirlemektedir.. Sumatra'nın büyük bölümü hiç. olmazsa Geç Paleozoyik'ten beri kıtasaldır ve Geç Paleozoyik ve Erken Mesozoyik kenetlerinde (Sutar) ve Malaya Yarımadasında olduğu, gibi mağmatik. yayların aynı sistemine aittir., Orta Jura zamanında orta. Yeni Gine'de olduğu şekilde, şimdi Sumatra da riftleşmiş olabilir ve bunun bir riftleşmiş kenar tabakalı kama olduğu, sonucuna Sumatra dan sunulacak yetersiz verilerden, hareketle varılmış olabilir.. Diğer taraftan Java tamamen, mağmatizmanın Jura soması yitimle ilişkili süreçleri ve tektonik eklenme ile meydana, getirilmiştir., Sumatra'nın Neojen öncesi jeolojisini gözönüne alan pek çok istikşaf verileri, seyrek arazi traverslerinin ve kısa kaya tanımlamalarının zorlanmalarıyla oluşturulan (Bennett ve diğerleri 1981 ; Cameron ve diğerleri 1982; Rock ve diğerleri» 1983 gibi) 1 / 250.000 ölçekli fotojeoloji haritaları şeklinde, benim 1979 tarihli kitabımdan beri yayınlanmaktadır. Ben bu çalışmalarını, eski kıta kabuğunun Geç Jura öncesi yaşlı kayalarının, güneybatıdaki polimiktik yitim melanjının geniş bir kuşağı ile Geç Mesozoyik ve (?) Paleojen yaşlı kırık formasyonunun sınırını teşkil ettiği şeklinde yorumluyorum. Bu eklenir kama karmaşığı hem bu yazarlar tarafından melanj ve serpantin olarak tanımlanan küçük alanları, hem de geniş yay ılımlı kırık formasyonunun ve polimiktik melanjın gözlendiğinin kısa tanımlarla belirtildiği doğu Woyla Grubu ve Babahrot ve Belok Gadang formasyonları olarak, gösterilen daha geniş .arazileri içermektedir (Bu raporda başvurulan kaya birimi adları az litostratigrafik önem taşımaktadır)'. Bu. geniş eklenir kama bölgesi Sumatra'nın uzak. kuzey orta kısmı boyunca uzanmaktadır. Bunun dağılımı aktif sağ af imli Sumatra fay sistemi tarafından karmaşık hale getirilmiştir. Fakat. orta. Sumatra'da .güneybatı kıyasına yakındır. Güney Sumatra'da ise söz konusu

kıyı kuşağında Neojen öncesi kayalar görülmemektedir., Olasılı geniş melanj kuşağının batısına doğru, harita 'yapanlar tarafından batı. Woyla Grubu olarak kabul edilen bir kaç lokali» tede paleontolojik olarak Geç Jura ve Erken kretase. yaşı verilmiş, ada yayı tipinde, bir volkanik, volkanoklastik ve çökel kayalar kuşağı yer almaktadır,

Ben bu ilişkileri» kuzeye doğru göç. eden bir okyanusa! ada yayının, orta Jura'da Yeni Gine'den ayrılması nedeniyle» bir sürüklenen kenar haline gelmiş olan. Sumatra kenarı ile Paleojen'deki çarpışmasını, açıkladığı şeklinde yorumluyorum. Sumatra ve Hint Okyanusu'nun yakınsaması devam etmiştir ve şimdi aktif olan yitim sistemi,, ilerleyen yayın arkasında oluşmuş olan. kenar' denizi litosferinin dar bir şeridini, terk ederek çarpışmayla genişletilmiş olarak, yani üst levhanın ön kenarı halindeki kıtanın güneyini delmiştir (Bennett ve diğerleri, 1981 ve Rock ve diğerleri 1983, güeybatı kayalarının ada yayı karakterlerini ayırt etmişler fakat benimkinden, oldukça farklı yorumlamışlardır).

Java'nın Neojen Öncesi Tektoniği Java'daki modern yitim sistemi Geç Oligosenden, daha erken bir zamanda başlamamıştır. Neojen öncesi kayalar, orta ve güneybatı Java'da sınırlı sayıda, küçük alanlarda, Geç Kretase ve Erken Paleojen yaşlı polimiktik melanjlar halinde ve üstte gelen Orta veya Geç Eosen'den Oligosene kadar' yaşlı kuvarslı kırıntılı tabakalar ve sıg su "karbonatları şeklinde görülmektedir. Kuzey Java'nın yüzey alımdan ve lava Denizi şelfinden daha çok. bilgi elde edilmiştir. Temele, hakim olan Kretase ve Erken Paleojen yaşlı melanj, yaygın olarak görüldüğü güneydoğu Borneo ya doğru olan şelfi keserek Java'dan kuzeydoğuya, doğru giden geniş bir kuşak, halindedir.. Bu melanj kuzeybatıya, doğru Borneo ve Java. Denizi'nin temelinde geniş y ayılımı Kretase yaşlı granitik ve volkanik, kayalar olarak ikiye ayrılabilir. Paleojen esasında batı ve orta. Java ile. Java Denizi,- tektonik olarak ve mağmatik olarak hareketsizdi ve Malaya Yarımadasının tümünü, Sumatra'nın büyük bir bölümünü içeren yarı kıtaya doğru, eriyerek birleştirilmişti ve yitim, küçük kıtanın karşı kenarının altındaydı; Güney Çin. Denizi, litosferi de o sırada şimdiki kuzeybatı Borneo'nun altında güneye doğru yitilmektedir.. Paleojen'de kuzeye doğru, göç eden bir yay Java ile çarpışmışsa Sumatra için beklenen yorumda olması gerektiği gibi, böyle bir yaya ait olabilen orta Java'nın güneyinde- sondajla kesilen. Üst Oligosen yaşlı volkanik, kayalar' da şimdi, kıyı ötesinde yeraltında uzanmaktadırlar. Doğu. Java, Bali, Lombok, Sumbawa ve Flores bilinen bütün Neojen öncesi karmaşıkların doğusunu kaldırıp atmakta ve sadece okyanusa!. Neojen yaşlı ada yayı kayalarını göstermektedir.

. Meojen. **Deformasyonu** Jeosenklinal teorisinin, en popüler olanı, büyük kabuk kısalmalarını yay magmatizmasının bir habercisi olarak varsayanıdır. Böylece bir ^formasyon ne Sunda sisteminde ne de. diğer modern mağmatik yaylarda belirlenmemiştir. Java'da Orta Tersiyer' tabakaları açık. bir şekilde kıvrımlıdır; deforasyon mağmatik merkezlerden, uzağa doğru konsantrik olma eğiliminde olarak yoğunluk, yönünden azalma gösterir (Djuri, 1975); -ve mağmatik adaların ve büyük yapıların gravitasyonel yayılmaları muhtemelen deforasyonun ana nedenlerinden biridir. Sumatra'da modern, volkanik kuşağın içinde fakat, yerel merkezlerin uzağında bulunan Orta Tersiyer- yaşlı mağmatizma öncesi tabakalar yarı yatay veya yatlı eğimlidirler ve normal faylanma gösterirler. Mağmatik

kabuk kalınlaşmasıyla ilgili gravitasyonel yayılma, Sumatra için. de düşünülebilir., Sıkışma deformasyonu olmayan normal faylanma genellikle olgun ada yaylarının eski kısımlarında görülür.' Fakat hafif kabuksal kütlelerin, çarpışmalarının karıştığı veya yatlı eğimli, bir yitilen levha üzerinde,, üstte gelen, bir kıtasal levha şeklindeki yakınsamanın çok hızlı olduğu, yerlerde, şiddetli kısalma ve ana kabuk, ters faylanması sonuçları ile karşılaşılabılır.

Banda Yitim Sistemi

Banda Yayını, Sunda kesiminden doğuya doğru, devam eden büyük bir yitim sistemidir. Sistemin karakteri doğrultusu boyunca, oldukça fazla değişmektedir. Okyanusal litosfer Sumatra'da bir kıtasal levha altında,, Java'da geçişli litosfer altında, ve Bali-Sumbawa-Flores kesiminde başka bir okyanusal levha, altında yitilmektedir; Banda Yayını'nda bir okyanusal yay şu. anda Avustralya kıtası ve yeni Gine ile çarpışmaktadır. Bu çarpışma Neojen'de doğuya, doğru tedricen daha. gençleşmektedir' ve yay karmaşığı kıtaya eklenirken, yitim yayın güney kolunun. altında» güneye doğru dönüşerek 'terslenmektedir. Banda yayının güney kolu tamamen Neojen. yaşlıdır' ve doğuya doğru gidişi, boyunca mağmatizmanın başlangıç döneminin, yaşı tedricen gençleşmektedir; yay zamanla, boyca uzamaktadır. Doğu. Banda Yayında hendek, yay önü sırtı, havza, ve volkanik yayın, hepsi, dar bir' kavisin, etrafında konsantrik olarak gidişlidir. Depremlerin, iyi tanımlanmış bir Benioff zonu, Sunda. Yayının eklenir kamasından ve Banda Yayını'nın güney kolundan derin mantoya doğru, kuzey istikametinde dalmaktadır. Sismik zon doğuda, batimetrik özelliklere konsantrik olan, hafifçe doğuya, doğru, dalan, fakat sadece Banda Yayını'nın. geometrik ekseninin, biraz kuzeyine doğru belirsiz olmadan, iz bırakılarak, kaşık şeklinde bir zon. belirleyen bir kavis çizer, Benim. 1979 ve daha önceki yayınlarımızın çeşitli sonuçları,, başkaları tarafından kopya edilmiş ve bazıları buraya da alıntısı yapılan daha fazla jeofizik verileriyle genişletilmiştir. •

"Hendek. Sunda kesimindeki hendeğin okyanusal litosferi örtmesine karşılık,, Banda kesimindeki sıg. hendek,, yayın, tüm kavisin etrafında kıtasal kabuğu örtmektedir., Hendeğin, ve eklenir kamanın diğerlerinden farklı tektonik morfolojisinin yayın etrafındaki devamlılığı,, yansıma „profil- lerinin sonuçlarıyla, gösterilmiştir. Hendek, bir 'taraf. Ayust- ralya-Arafura-Yeni Gine kıtasal şelfinden, diğer taraftan eklenir kamanın, ucundan, aşağı doğru, yay çizen sıg su tabakaları arasındaki hafif dihedral açıyı işaret eder. Eklenir cephe, şelf tabakaları içinde gelişen yeni ters fay dilimleri, halinde kesikli bir şekilde ilerler (Karig ve diğerleri, 1987). Kıtasal kabuk, hiç olmazsa, yay önü sırtının iç kenarına doğru eklenir- kamanın altında uzanacak kırılma (refraksiyon) verileriyle belirlenmiştir (Bowin ve diğerleri 1980; Jacobson ve diğerleri, 1979).. Mc Caffrey ve diğerleri (1985) kıtanın ince ön kenarının Timor kesiminde 150 km., lik bir derinlikte yitilmekte olduğu ve hala derince yitilen okyanusal litosferin bağımsız bir şekilde ayrılıp battığı sonucuna: varmışlardır.

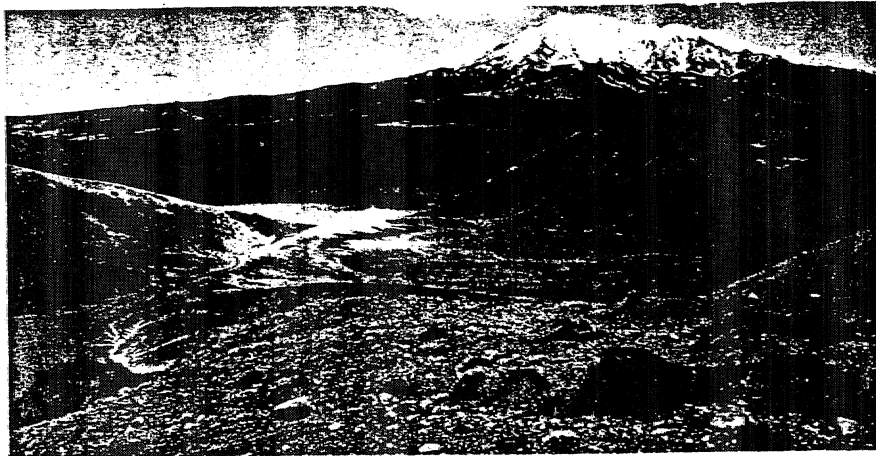
Yay Önü Sırtı Eklenir kamanın, tepesi Java'dan Flores'e tamamen denizaltındadır. Fakat kıtasal kabuk,, üzerinde durduğu yerlerde ve yüksek Timor adasını; daha alta. daha. küçük ve daha geç 'başlayan adaları Banda, Yayını'nın dar doğu. kavisinin etrafında; geniş ve yüksek Seram'ı ise sistemin kuzey kolunda oluşturmaktadır. Düşük „yoğunluğu malzemenin kalın bir' kümelenmesi halinde yayın çevresindeki kamanın de-

vamlılığı, devamlı gravite anomalisi tarafından belirlenmiştir (Bowin ve diğerleri (1980)), Hamilton (1979)*da verilen ada jeolojisi tanımlamalarına eklenen ayrıntılar benim eklenir kamatanımlamalarımı oluşturmuştur. Karna polimitik melanj ve kırık formasyonların kiremit gibi üst üste gelmelerinden ibarettir. Bu formasyonlar genellikle yaya doğru eğimlidirler; kamanın üstünde ilerlediği kıta şelfinden gelen tabakalar, kamanın tepesinde çökelen tabakalar, abisal pelajik çökeller, hem. ofiyolitik hem de kıtasal kristalen. kayaların dilimlerini ve parçalarını içeren değişebilen yapışik tabakalardır. Yay önü havzası malzemeleri, üste gelen levha temelinin, bunları tektonik olarak, kaldırmısından sonra kamanın içine doğru üst üste dizilebilmektedirler. Kamanın tepesi hem kamanın içine doğru üst üste gelme- nedeniyle kalınlaşmasıyla hem de kıtasal, kabuk üzerine dışa doğru ilerlemesiyle yükseltilirken,, Kuvaterner resifleri de deniz seviyesinden yaklaşık 1000 m. yükseltilmişlerdir.

Berry ve Grady (1981), merkezi Timor'un kuzey kenarındaki bir ofiyolit kütleli olan ve dışa doğru en üstteki amfibölü fasiyesinden yeşilist fas iyesine doğru azalan çökel kayalardaki metamorfizma.yi araştırmışlardır.. Hornblendten alman potasyum-argon yaşları, metamorfizm anın yaklaşık

Orta-Geç Miyosen yaşında olduğunu göstermektedir. Berry tarafından haritalanmış ilişkileri yorumlarken, üzerine ilerlenen ada yayının, sıcak ön kenarı olarak kabul ettiğim ofiyolit tabakasının allında,, aşağı doğru metamorfizma sıcaklığının azaldığı, sonucuna varıyorum. (Berry ve Grady ise düşey veya doğrultu atımlı tektonik olduğu sonucuna varmışlar ve- sıcak, kaynak önermemişlerdir). Tethyan bölgesi ..sıcakken yer değiştirmiş olan pekçok benzer ofiyolit 'kütlelerine sahiptir. Daha da batıdaki. Timor kuzey sahilinde ise Üst Miyosen yaşlı toleyitik ve kalkalkalen bazaltlar güneye doğru kama üzerine ters faylanmışlardır (Abbott ve Chamalaun. 1981); ben yine ilerleyen yayın üzerine- bindirme sonucuna varıyorum.

Yay Önü Havzası Yay önü havzası Banda Yayını'nın etrafında. (Sumba hariç) devamlıdır. Az deforme olmuş tabakalar havzanın dışındaki yay önü sırt üzerine bindirmişlerdir ve iç tarafta nıağmatik yayın volkanoklastiklerinin içine doğru derecelenirler. Batimetrik havza, Weber derinliği'ni belirleyen dar atoalı şeklindeki, kavisinin eksenine doğru, (bu eksende- derinlik tam 7.5 km.ye erişir), Banda Yayının her iki kota. boyunca,, simetrik olarak, derinleşmektedir. Havzanın üste gelen, litosferin ince ön kısmının elastik sapmasıyla oluştuğu', kenarının da, altta hem. eklenir' kama melanjı hem. de kıta kabuğu tarafından



A



B

Şekil 5. Yeni Zelanda'da North Island'ın modem volkanik yayının volkanik kayaları. A. leantiklinal üzerinde duran yayın. uzantısız güney ucundaki Lower Tama. Gölü patlama 'kraterleri ve Ruapehu bazaitik andezit, stratovolkani. B. Deniz yüzeyinin çok az üzerinde olan yayın hızlı uzanımh. kuzey kısmındaki orta. Kuvaterner yaşlı normal faylanmış ve dönmüş silisli, biyotitli riyodasitik ignimbrit tabakaları., Paeroa Range, Rotorua gölünün 25 km. güneyindedir.

doldurulduğu sonucuna varıyorum. Bu depresyon üç taraftan gelerek Weber Derinliği'nde bir araya toplanır,

Havza Banda Yayının güney kolunun ve doğu kavisinin etrafındaki herhangi bir yere nazaran „ kuzey ve doğu Timor boyunca daha dar olarak saplanmış. Ben, üste gelen levhanın ön kenarının tektonik, olarak erozyonuna ve bu ön. kenar üzerindeki tabakaların çökeldikleri Timor kamasının içine doğru kiremit şeklinde üst üste geldiklerini, düşünüyorum. Havzanın, bu ve diğer kesimleri içindeki yitimin yansıma, profilleri hakkında; önerilemeyen yitim tarafından daralma oluşturulması (veya Weber Derinliğinde derinleşme) hakkında hiç bir fikir yoktur. Kuzey kolunun batı Seram kesimindeki Bum*da. Banda Yayının konsantrikliği bozulmaktadır. Yay önü sırtının bu kısmından içeriye doğru hiçbir yay önü havza mevcut değildir. Tahminen tükenmiş magmatik yayı temsil eden ve silisli kıtasal kayalar içinden püskürmüş olan. Pliyosen yaşlı volkanik kayaların adaları (Abbott ve Chamalaun, 1981) sırttan, sadece dar boğazlarla ayrılmışlardır. Öten, levhanın tektonik, erozyonu burada, açıklamanın bir parçası olabilmektedir.

Geniş Sumba adası, yay önü havzası veya her ne ise onun içinde yükselmektedir' ve onun deforme olmamış Miyosenden. Kuvaterner'e kadar yaşlı tabakaları havzayla devamlılık gösterirler. Ada, Miyosen öncesi, yaşlı kristalen ve çökel kayaların, az anlaşılmalı bir karmaşığının «zerinde domlaşmış olan havzanın yükselmiş bir parçasıdır. Ben. burayı Java şelfinden rifüleşmiş bir kabuksal parçayı temsil eden eski kayalar olarak düşünüyorum (Hamilton, 1979), halbuki Silver ve diğerleri (1983) Avustralya'nın önünde, havzanın altında yitilmiş kabuk parçalarının bir temsilcisi olduğunu söylemişlerdir.

Magmatik Yay Banda Yayının güney kolu ve doğu kavisini etrafında magmatik yay devamlı ise de, tarihçesi duruma bağlı olarak, sistematik şekilde değişmektedir. Güney kolun batı kısmında Erken • Miyosen olan,, doğu kısmında ise PliosenTe ve belki de dar doğu. yayı içinde Kuvaterner'e kadar gelen magmatizmanın başlangıç döneminin yaşının azalması ile, yayın güney kolu. boyunca doğuya doğru uzanan büyük magmatik yapının genişliğinin, ve hacminin azalışı uymaktadır (Tarihi sonra belirlenecek benim mon.ografim.deki veriler- Abbott ve Chamalaun 1981 ve Su w ama ve diğerleri,, 1981, i. içermektedir). Keskin doğu kavisini etrafındaki magmatik yay,, sadece,, dar ve zayıf devamlılık gösteren bir- sırtın tepesindeki, küçük,, aktif volkan adaları tarafından temsil edilmektedir. Volkanik kayalar' daha yaşlı kesimde, andezitten gelişmiş bazaltlara» genç kesimde ise andezitten, ilksel bazaltlara doğru uyum içinde değişmektedir. Volkanik kayalar, yayın .kusa, düzensiz kuzey kolunda Pliyosen yaşlıdır. Fakat burada tektonik ilişkiler- çok az .anlaşılmalıdır., Volkanlar' magmatik yayın güney kolu boyunca ve yayın, doğu kavisini, etrafında şu anda. aktiftirler. Bunun istisnaları doğu Timor'un kuzey ve .kuzeydoğusundaki yaklaşık 500 km.lik bir uzunluk ile Buru-batı Seram kesimindeki kısa kuzey kolu boyunca olan. kısımdır. Buraların her ikisinde de volkanik etkinlik Pliyosen'de sona ermiştir. Banda Denizi altındaki, yitimin kesilmesinin sonucu olarak, bir kıta-yay çarpışması aşıkardır.

Yay Terslenmesi Tektonik geometrisinin göreceli olarak güneye doğru bir yitimi belirlediği Banda Yayının güney kolunun» her biri, yaklaşık 500 km., uzunluğundaki iki kesimi, şu anda volkanik yayın kuzey temelindeki, hendeklerle işaretlenmiştir. Bu kutupsallık ana Banda sisteminin tersi

yöndedir. Ben yansıma profillerindeki hendekleri saptadım, ve yayın kıtaya çarpışmasını izleyen yay terslenmesini tartıştım., Breen ve diğerleri (1.986), Karig ve diğerleri (1987) Mc Caffrey ve Nabelek (1984-1987), Reed ve diğerleri (1.986) ve Silver ve diğerleri (1983c-1986) yansıma profillerinden, yan-tarama haritalamasından, deprensellikten ve diğer verilerden elde edilen terslenmiş, cepheye ait hendeklerin ve eklenir kamaların karakteri ile uzanımlarını daha fazla açıklamışlardır. Bu yeni hendeklerin doğuşu, orta ve doğu Timor'un kuzeyidir ve magmatizması Geç Pliyosen'de kesilen volkanik yayın bu parçasıyla aynı zamana rastlamaktadır. Yeni hendeklerin batı kısmı, kuzeye dalimh yitim sistemine açıkça ait olan magmatizmanın hâlâ aktif olduğu, fakat Geç Kuvaterner içinde azalmış görüldüğü Flores, Sumbawa ve Lombok'un kuzeyinde uzanmaktadır.

landa Denizi Banda Yayına ilişik, küçük fakat karmaşık Banda Denizi, okyanusal kuzey ve güney Banda havzalarından ve denizaltı sırtlarının araya giren bir grubundan ibarettir'. Bu sırtlar kıta kabuğunun parçaları olacak şekilde vuku bulan tırmıklanmadan dolayı bilinmektedir (Silver ve diğerleri, 1985). Mini kıta parçaları Banda Denizinin kuzey kısmı etrafındaki kısmen yarı kaynaşmış platformlarda görülmektedirler (batıda Buton'da, kuzeybatıda Banggai-Sula'da ve kuzey merkezde Bura-Ambon-batı. Seram'da) (Hamilton 1979) Pigram ve Panggabean, 1983; Silver ve diğerleri 1983b; Silver diğerleri, 1985). İki ana Banda Denizi, havzasının okyanusa', kabuğunun oluşum yaşı henüz sondajlarla irdelenmemiştir. Ben havzaların, göç eden bir Banda Yayının. arkasında ve Senozoyik devrinde oluştuğunu öne sürmüştüm. B-owin ve diğerleri (1980), Lee ve Mc Cabe (1986), Pigram ve Panggabean (1.983) ve Silver ve diğerleri. (1.985) benimle çelişkili olarak, her iki havzanın Mesozoyik lito.sferinin kapananmış küçük parçaları olduğu görüşündedirler. Kuzey Banda Havzası'nın güney yarı havzasından alınan istikşaf ısı. akısı ölçümlerinin çok yüksek olmasına,, yani Neojen 'çiftleşmesinin orada da. muhtemelen var olduğunun anlaşılması.na rağmen (Van Gool ve diğerleri, 1987), Senozoyik öncesine ait kıta kabuğu parçaları tarafından kesintili bir şekilde kenarları belirlenen Kuzey Banda Havzası'nın bölümleri için. bu yorumlar akla yakındır. Güney Banda Havzası'ndaki eski. kabuk şeklindeki bir yorum ise, Geç Neojen esnasında boyu uzatılan bu havzanın güney kenarını belirleyen. Banda Yayını için. akla yakın değildir'.

Yorumlama Banda magmatik yayının, başlangıç döneminin yaşı, Erken Miyosenden Pliyosene ve belki.de Kuvaterner'e kadar, yay boyunca, doğuya doğru tedricen, gençleşmektedir. Yani yayın boyu zamanla uzatılmaktadır. Yayın Avustralya-Yeni Gine kıtasıyla olan çarpışması ise, doğudaki dar kavisinin etrafında olandan daha erken olarak Timor'da zaman içinde tedricen, doğuya doğru gerçekleşmektedir. Timor, geçmişte doğrultu. atım'lı faylar üzerinde Avustralya'ya kaymamış,, fakat bu kesimde çarpışmadan, dolayı ona bağlı kalmıştır. Banda Denizi litosferi, yeni bir hendekteki • eklenir yay tarafından genişletilme şeklinde, hatta Banda Denizi altında göreceli olarak batıya doğru olan yay kav isli! iği eksenindeki y itilme şeklinde,, kıtanın altında, güneye doğru y itilmeye başlamıştır. Bana göre böyle ilişkiler» hızlı bir şekilde göç eden Banda Yayının arkasındaki yayılma ile oluşmuş olan veya yayın kendi hızlı göçüyle dışa doğru, levhalanmış olan Güney Banda Havzasının.

kabuğunu gerektirir. Banda Denizi, Avustralya ve Yeni Gine .arasındaki Arafūra iç bttkeyliliği içine doğru kaymak için gerekli deri i toplu şekillenme öncesindeki bir iç duraylı levhanın temsilcisi değildir. Banda levhası» daha çok, kendi önünde balan kıtaya bağlanmış Jura okyanus kabuğu halinde, muhtemelen kendi şeklini değiştirmiş olan. bir içbükeyliliği doldurmağa .gereksinen bir şekilde .genişlemektedir;

Bu yazının büyük bölümü 1979 tarihli kitabımdaki ile benzerlik gösterir. Fakat ben, tüm Banda yayını ve Banda Denizi ni bir dış yay ardı havza ile çiftlenen basit bir göç eden yay olarak düşünmekte açıkça hatalıydım.. 'Yayın kuzey kolu (Seram ve Buru), Kuzey Banda Havzası ve denizaltı sirtları daha karmaşık açıklamaları gerektirmektedir., Bütün gözlemciler kıta parçalarının, Yeni Gine'den .koparılmış olmaları gerektiğinde aynı görüştedirler., Fakat ayrıntılar oldukça belirsizdir. Uygulanabilir bir çözüm,, Yeni Gine'nin kuzeye doğru hızlı hareketini ve Pasifik levhalarının batıya doğru hareketini ve muhtemelen Sunda, sisteminin güneye doğru olan. hareketini birarada ele almalıdır., Ayrıca böyle bir çözüm, değişik bir şekilde yönlenmiş tektonik elemanların şaşırtıcı sıralanmalarını, Bunda Yayının, hiç olmazsa güney ve doğu kısımlarının göç etmesi ve boyunun uzatılması kadar hesaba katmalıdır..

Karayib, tstoçya ve **Karpatya** Yayları Üç yüzlü at nalı şekilli bu üç yayın her biri, boyum ve geometrik biçimi açısından Banda Yayına çok. benzemekte ve benzer kökenleri olduğunu gösteren pek çok. özellikleri sergilemektedir. Her biri benim görüşüme göre (ama. daha yerel inceleme raporlarına göre değil) doğruya doğru göç eden başlıca okyanus yayları .anlamında açıklanabilir. Karayib ve tskoçya yaylan Geç Meso-zoyik'te Orta ve Güney Amerika ve Balı Antarktika'nın Pasifik. taraftarıyla çarpışmışlar., fakat zamanla yay malzemelerini kuzey ve .güney taraflarına karşı tedicren doğruya, doğru sahile çekerek., bu kara kitleleri arasındaki okyanusa! açıklıkların içinden göç etmeye devam etmişlerdir. İlk cephe çarpışmalarım, kıta kenarları boyunca sonradan oluşmuş And sistemleriyle başlayan yitim kutuplaşmalarının terslenmeleri izlemiştir. Karpatya Yayı Tersiyer esnasında bir kıta içbükeyliğine doğru göç etmiş ve ayrıca zamanla kendi kanatlarını, ardarda doğruya doğru sahile çekmiş, mini kıta parçalarını arkasından, sürüklemiştir.

Kuzey Endonezya ve Güney Filipinler

Molucca Denizi Çarpışma Zoran. İçeriye doğru bakan ada yayları .arasındaki bir çarpışma, doğruya bakan Sangihe ada. yayı ve zamanla güneye, doğru gelişen, batıya bakan Halmahera ada yayı arasındaki çarpışmanın olduğu yerde., Molucca denizi bölgesinde devam etmektedir (Şekil 4).. Kenet kuşağı kuzeyde tamamen, kapalıdır ve. Mindanao'da karada görülmektedir. Merkez kısmında, kuzey .Molucca Denizi bölgesinde, iki yayın eklenir kamaları, çarpışmayla birleşmekte ve en azından 15 km kalınlaşmaktadırlar ve orta kuşaktaki bileşik yüzey hemen, hemen deniz seviyesi ve yer yer de onun üzerine yükselmektedir. Aşırı kalınlaşmış birleşik kama. her iki yanda, içe bakan, hendekleri keserek ve yayların üzerine doğru. gravitasyonla akmaktadır. Böylece melanjin yüzeyel ters faylanması y itilmeye zıt anlam kazanmaktadır. Çarpışmayı takiben bu merkez kesiminde yay mağmatizması durmuş ve Sangihe yayının yitim kutupsallığı terslenmiştir. Güney Molucca. Denizi bölgesinde ise m.exkez.de iki eklenir kama

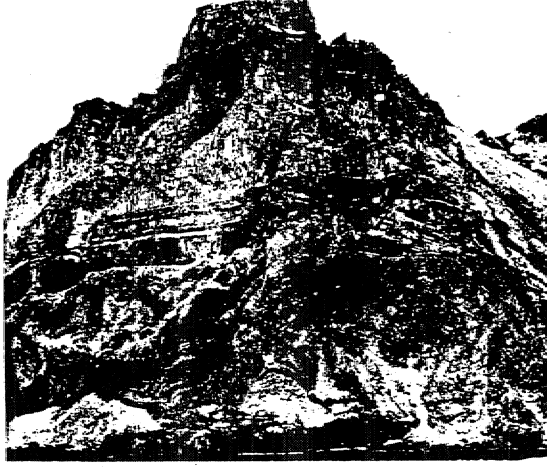
karşılaşmışlardır. Fakat, yitim, ve yay mağmatizması bunların çarpışma öncesi, anlamında hala, aktiftirler.

Bu çarpışan yaylar sistemi, levha davranışının kavranması açısından önemlidir ve çok araştırılmıştır., Benim bunun üzerindeki çabımdan beri de Eli Silver ve değişik çalışma .arkadaşları tarafından çok iyi araştırılmıştır. Bu çarpışma sistemindeki güncel bilgiler, geneldeki belgelerin .sonuçlarının özetlenmesi şeklinde Cardwell ve diğerleri (1980), **Hail** (1987), Me Caffrey (1982), Mc Caffery ve diğerleri (1980), Moore ve Silver (1982), ve Silver ve diğerleri (1983 a) tarafından yayınlanmıştır. Weissei (1980), güneybatı Celebes Denizi'nin deniz tabanı yayılması manyetik, anomalilerini (kenar havzası S angine yayının, arkasında açılmış, fakat şu anda kuzey Sulawesi, güneybatı Mindanao ve kuzey Sangihe yayı altında y itilmektedir) muhtemelen Eosen yaşlı olarak tanımlamıştır.. Halbuki Lee ve Mc Cabe (1986) bunları, Geç Kretasenin en üst yaşında, kabul etmektedirler.

Molacca Denizi levhası. Sangihe Yayı altında batıya doğru ve Halmahera Yayı altında doğruya doğru göreceli olarak eş zamanlı bir şekilde yihilmektedir. iyi belirlenmiş bir **Benioff** sismik zonu Celebes Denizi altında yaklaşık **560 km**, lik bir derinliğe Sangihe Yayının altında batıya doğru, dalmakta, diğer bir zon ise Halmahera altında 250 lan. **lik** derinliğe doğruya doğru dalmaktadır., Her iki yayın aktif volkanları., Molucca Denizi bileşik melanj kaması altında, kaynaşan her bir sismik zonun yaklaşık. 100 km. üzerinde toplanmışlardır. Bu. iki taraflı yitim,,, aşağıya doğru gelişmiş yarıklara (slots) doğru, bir enjeksiyon süreci şeklindeki yitim koşulları olarak açıklanamaz. Bu yitilen Molucca Denizi levhasının her **iki** tarafında da kendi, üzerinde ilerleyen üste gelen levhalar halinde, düşmesi, gerekir.

Güney Molucca Denizi, bölgesinin, etrafındaki ilişkiler aşın şekilde karmaşık ve hala çok az anlaşılmiş durumdadır. Veriler ve sentezler Silver ve diğerleri (1.983b) tarafından sunulmuştur.

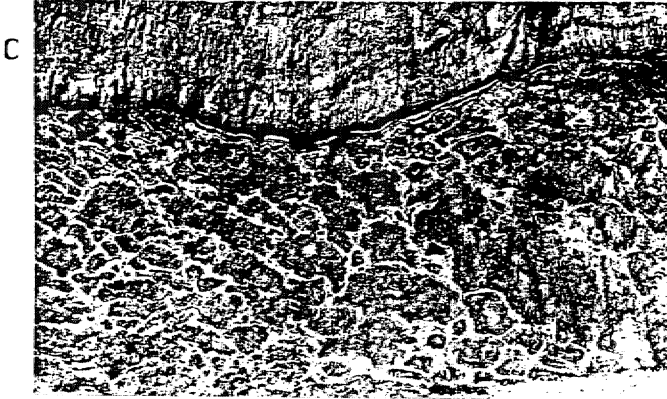
Güney Filipinler'in Kümelenmesi Filipin Adaları değişikken şekilde çarpışan» terslenen, oroklinal olarak bükülen ve mağmatik olarak aşırı **bastınlanmış** ada yayı bileşenleridir {mağmatik yaylar, eklenir kamalar, büyük ve küçük, ofiyolitik kütleler ve çökel toplulukları}.. Çarpışan. Sangihe ve Halmahera yayları, ve araya giren kama, Orta Tersiyer esnasında kenetlenmenin tamamlandığı. (Hawkins ve diğerleri, 1985) güney Mindanao'da kıyıya gelirler. Bunların ürünleri, çarpışmayı izleyen yay terslenmesi tarafından başlatılan Cota-bato Hendeğinden, göreceli olarak doğruya doğru mevcut yitimle çiftlenen yay mağmatizması tarafından aşırı baskıya ugratılm.akt.adir. Filipin Hendeği'nden batıya doğru, eğilen Benioff zonu sadece sığ derinlikleri doğru uzanır ve belirgin bir şekilde Leyte nin güneyindeki, yay volkanlarıyla ilgisi yoktur (Cardwell ve diğerleri 1983).. Bu Filipin Hendek sistemi ile Mindanao "nun geri kalan kısmının kinematik, ilişkileri henüz açık. değildir. Daha. da batıda, şu anda harekete geçmemiş, kuzeybatıya bakışlı Sulu. Adası Yayı., batı Mindanao'nun Zamboanga Yarımadası olarak kıyıya gelmektedir, ayrıca yavaş yitimii güneybatıya bakışlı Negros yay sistemi» Sulu-Zamboanga Yayına karşı açıkça güneye doğru, kapanmakta, daha önceki izdüşümüyle çakışmaktadır. Daha. da batıda ise Güney Çin. Denizi litosferi altındaki Palawan, ada. yayı Orta Tersiyer esnasında yitilmiştir ve batı orta Filipinlerde kıyıya gelir, Bu durum



A



B



Şekil 6. Aleutian Adalarındaki ünaska'da Paleojen denizaltı ada yayı kayaları. A. Keratofirden oluşan dom (görüntünün sağ alt yarısı) ve soğansı kütleler (sol alt yarısı) kısmen parçacıklı tabakalı arjilitin (merkeze karşı) ve bir kırılmamış silin (üst yarlar) altına gelir. Yar 350 m yüksekliktedir. B. Siyah camdan ince kenarlı lithoidal latitlerin büyük yastık lavları. Görüntü 10 m yüksekliktedir. C. Altere arjilitteki büyük bağımsız yastıklar, ince arjilitlerin üzerine gelir ve deforme olmamış bir sil tarafından örtülür. Görüntü 25 m yüksekliktedir.

Güney Çin Denizi açıldığı zaman Çin'den riftleşen bir kuzey Palawan mini kıtası ile çarpışmasıyla daha da karmaşık hale gelmiştir.

Böylece güney Filipinler kümelenmesinde altı ayrı orta ve geç Senozoyik yitim sistemi açıkça belirlenmiş olmaktadır. Güney Filipinler'deki Kretase kadar' yaşlı yay tipi malzemeler de görülen pek çok ek karmaşıklıklar da henüz anlaşılmış değildir. Bu tarihçeye eklenen diğer görüşler Hawkins ve diğerleri (19:85), Karig ve diğerleri (1986), Mc Cabe ve diğerleri (1987) ve Sarewits ve Karig (1986)-tarafından tartışılmıştır. Uzağa giden pek çok yaylar ve parçalar tamamen bir okyanus arası yerleşme alanında kümeleniyor görülmüştür. Bu bileşik kütlelerin en son nihai yazgısı bir kıtaya eklenmek olacaktır.

Çarpışmalar ve Yitim

Bu bölümde kısaca değinilen böylesi örneklerle göre şunlar açıkça, ortaya çıkmaktadır; uzun süre- izlenen sabit yitim, sistemleri tipiktir; çarpışmanın,, kümelenmenin, terslenmenin» riftleşmenin ve deformasyonun karmaşık sıralanmaları bir kuraldır; ve çarpışan parçacıkların kümelenmeleri bunların en son yerleşme yerlerinden, uzakta toplanabilecektirler., Tarihçeler ve kinematikler, devamlı olan karmaşıklarda, doğrultu boyunca ilginç bir şekilde değişebilmektedirler, Çarpışmalar ve terslenmeler zamanla doğrultu boyunca ilerlemektedirler ve doğrultu alımlı, ve oroklinal deformasyon olağandır» Çarpışmalar derli toplu oluşmuş şekiller arasında meydana gelmezler» düzensiz kütleler karşılaşırlar ve bunların beraberce itiş kakışmalarından önce oldukça değişken deformasyonlar meydana gelir.,

Geniş levhalar bir çanşmadan sonra genellikle • yakınsama devam ederler ve sonuç yeni kümelenmenin okyanus tarafında yeni bir yitim sisteminin, başlamasıdır. Bu sık sık, koşullardaki bir atlayış kadar bir yitim kutuplaşması terslenmesini temsil eder., Bir kıtasal levha altındaki okyanus litosferinin, yitilmesi bir levha çarpışmasının olağan sonucu olarak başlar., Meg alev halar arasındaki yakınsama devam eder., Fakat yitilen levhadaki "haff kabuk, yitilmek "için. çok düşük yoğunluktadır ve böylece yeni yitim sistemi yitim tarafından genişletilmiş olarak, kıtasal levhayı okyanus tarafına doğru yarar., Böyle çarpışma sonrası terslenmeler şimdi Timor ve Molucca bölgelerinde- devam, etmektedir. Bu durumun birçok, benzeri de pasifik çevresindeki jeolojiyle belirlenmiştir.. Solomon-Admiralty yay karmaşığı iki terslenme sergiler., Bunlardan biri. güncel olarak» bir hendek-hendek-transform üçlü kavşağını geçen yay kaymaları şeklinde doğrultu boyunca gelişmektedir (Hamilton. (1979).,

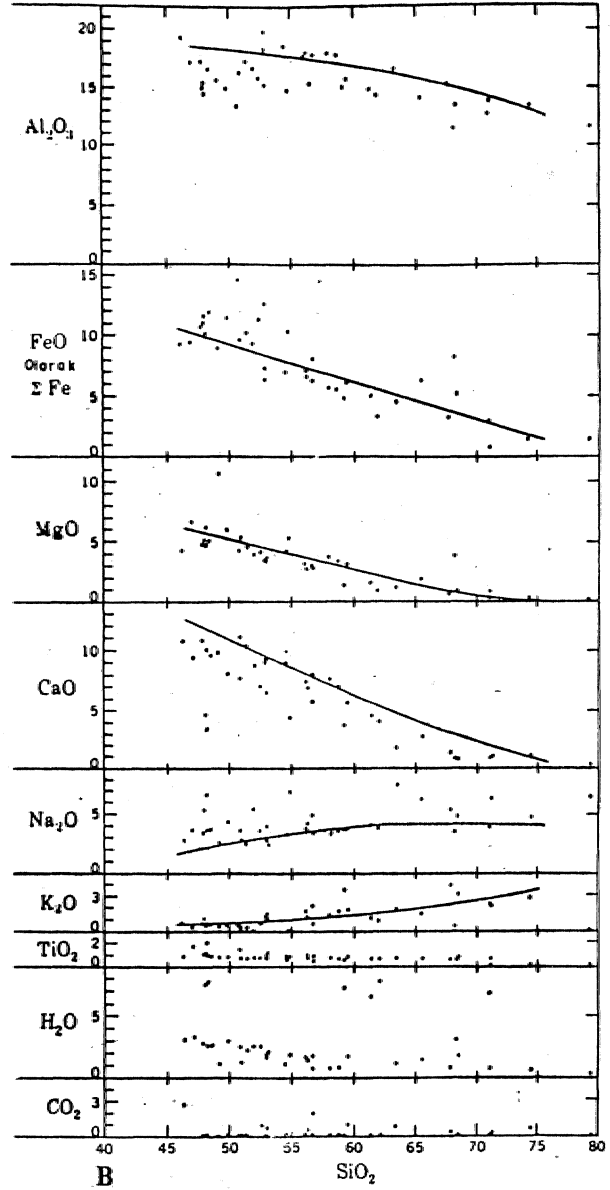
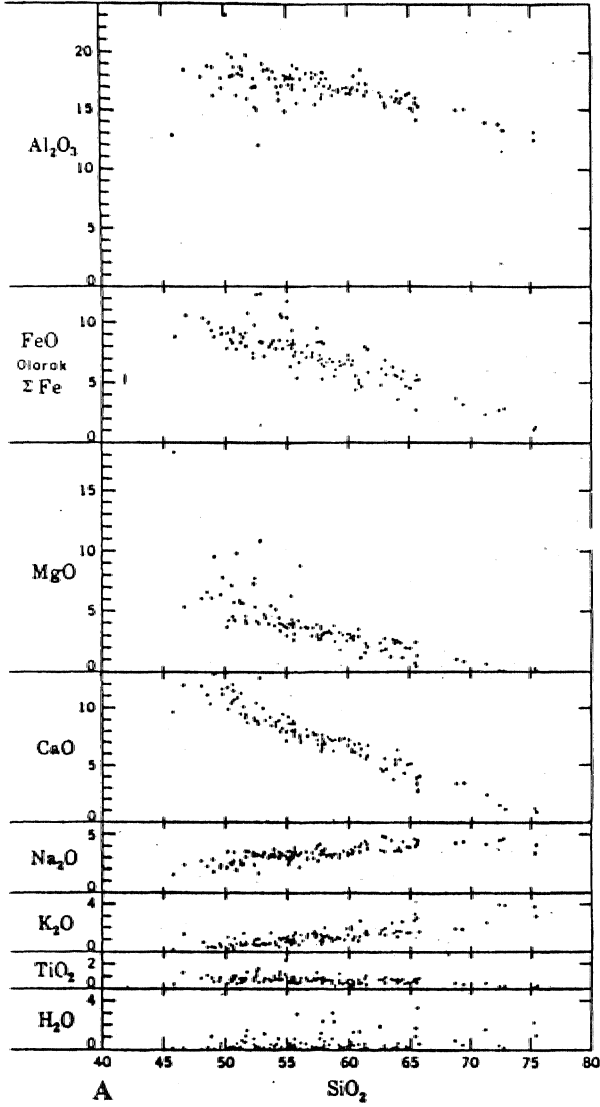
Ana yakınsamalı levha karmaşıkları 10 cm / yıl veya 100 km / yıl, şeklindeki oranlarda yitimi belirlemektedir., Büyük hareketler ve büyük, karmaşıklık olağan durumdur. Yitim sistemleri muhtemelen tek oldukları kadar çok sayıdadırlar; Doğrultu, boyunca büyük değişiklikler gösterirler ve diğer tiplerin farklı sınırları tarafından birleştirilirler.

ADA YAYLARIMIN KAYALARI Volkanik Kayalar

Okyanusal ada yaylarının volkanik kayaları zaman içinde ilksel bileşimden gelişmiş olanına doğru bir ilerleme gösterirler. Küçük kabuk: hacimli genç yaylardan püsküren

kayalar hakim olarak toleyitik bazaltlardır. Bunların, pek çoğu sırt yayılmak bazaltlardan farklı olarak başlıca, yüksek alan güç elementleri olan titan, zirkon ve hafhiumu düşük oranlarda içerirler. Büyük, kabuk hacimli, olgun yaylardan püsküren kayalar ise tipik olarak kalkalkalen bazalt, andezit ve dasitlerdir' (Kayalar göreceli olarak alüminyum ve kalsiyumca zengindirler).. Plajiklas fenokristalli, olivinli veya olivinsiz iki pirok-

senli bazalt, ve andezitler, pirokseni dasitler yaygın tiplerdir. Halbuki pekçok andezit ve dasit ise hornblendlidir. Okyanus yaylarının kayaları izotop bileşimlerinde ilkeldirler ve ilkel izotoplardan yola çıkarak yorum yapmak oldukça tartışmalıdır. Kıta kabuğunun veya böyle bir kabuğun yerini almış kalın terrijen çökel kayalarının içinden püsküren yaylar, yaygın bir şekilde» hacim bileşiminde daha fazla silislidirler.



Şekil 7. A-B). Aleutian Adalarının volkanik kayalarının majör element bileşimleri. Çizimler Hamilton (1963 a, şekiller 65-67) tarafından, U,Ş Geological Survey raporlarından alınan veriler yerleştirilerek yapılmıştır.

A. Yan yüzeysel volkanların yüzde ağırlık analizlerinin, silis, değişimi diyagramı.

B. Denizaltı volkanik kayaların ve çağdaş intrüzif kayaların yüzde ağırlık analizlerinin silis değişimi diyagramı. Çizimler yan yüzeysel kayalardaki değişim eğilimlerini göstermektedir (A'dan elde edilmiştir).

Bazı okyanus yayları, mafik üyeleri plajiooklastan yoksun fakat en yaygın üyesi magnezyen andezit ve boninit olan magnezyence zengin kayalar dizisini de içermektedirler (Bloomer ve Hawkins, 1987). Bu kayalar yüksek alan güç katyonları bakımından çok düşüktürler ve boninit ve yay toleyitiği magmaları muhtemelen» sırt bazaltı meydana getirmek için daha önceden kısmi ergimeye uğramış olan büyük ölçüde tarz-burgit mantosundan, türemişlerdir' (Bloomer ve Hawkins, 1987, ayrıca Fisk, 1986 ya bakınız),

Kıta veya geçiş kabuğunda oluşan mağmatik yaylar, Sunda sistemi ve bunu. İşleyen Yeni Zelanda tartışılırken belirtildiği, gibi oldukça gelişmiş volkanik kayaları içerirler;

Petrolojik modelleme başlıca, final volkanik kaya bileşimlerine, çeşitli majör ve iz elemeni kombinasyonlarına ve son yıllarda kalkalkaien kayaların kökeni Mptozlerinin bir göstergesini oluşturmada önem. kazanan izotoplara, farklı mantonun kısmi ergimesine ve yitilen malzemelerin karışmasına, çeşitli seviyelerdeki fraksiyonasyona, kirlenmeye ve magma. k&şımına dayandırılmaktadır'. Bu konulardaki, güncel makaleler Brophy ve Marsh (1986), Crawford ve diğerleri (1987), Hawkins ve diğerleri (1984). Kay ve Kay (198.5), Myers ve Marsh (1987), Nye ve Reid (1986), Wheller ve diğerleri (1987) ve White ve Dupre (1986) dır. Bu açıklamalarda görüş birliğine varılan ana nokta ergim.en.in. şu. ya ela bu şekilde, yitim yüzünden olmasdır.

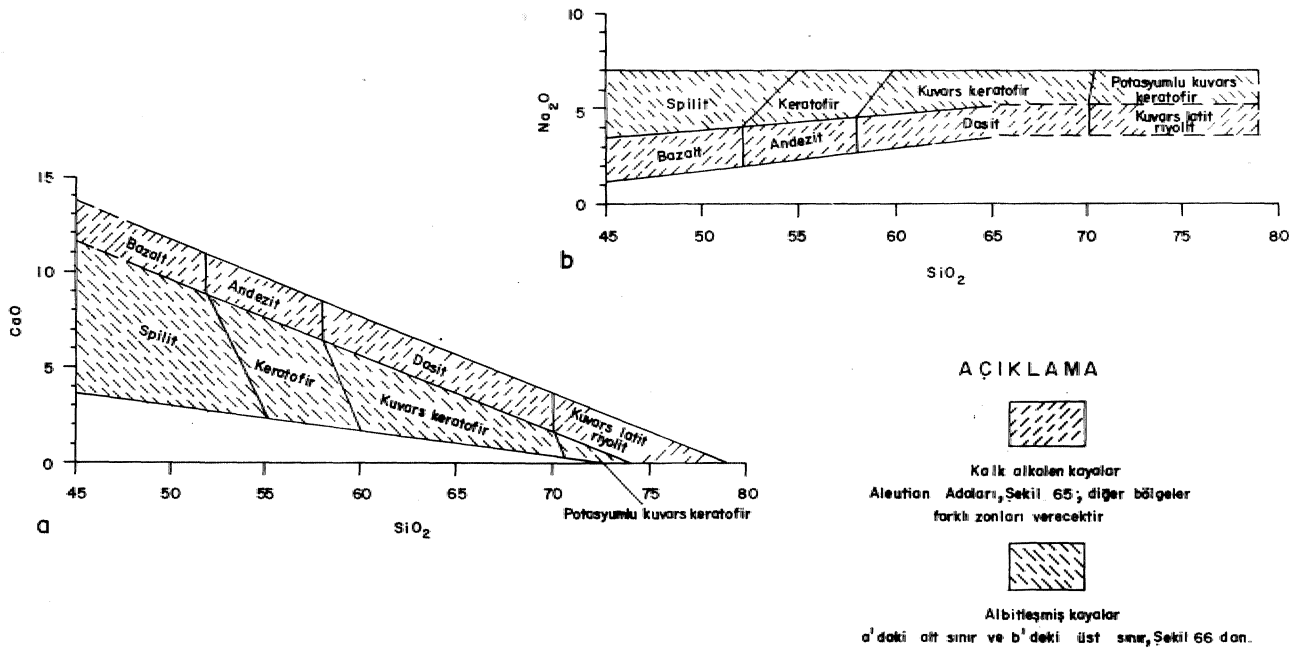
Bu matematik- petrolojik modelleme çoğunlukla» doğru çözüm şansı pek az olan. bit veya. iki aşamalı işlem kavramlarını bir araya getirir. Mantoda yükselen, ergiyikler özel. duvar' kayalarıyla olan. dengedeki kısmi ergimeleri sabitleştiremez (Ö'Hara., 1985). Kabuğa erişmekte olan ergiyikler fazlaca gelişmişlerdir. Cflara. ve Matthews'in (1981, 237) gösterdiği türden karışıklıklar- muhtemelen kabuk... odalarındaki daha sonra gelişen, ergimelerden, dolayı ortaya, çıkan, zorunluluklardır.

Eğer periyodik olarak dolan, periyodik olarak tapası açılan,, devamlı olarak fraksiyona uğrayan magma odaları mevcutsa bunlar, faz pedolojileri ve iz element kimyaları (şimdiye kadar 'ki-geleneksel yorumlarda) kendi petrojenezleri için homojen olmayan kaynak bölgelerinde, değişebilir derecelerde kısmi ergimeler gösteren ürünler geliştireceklerdir. Odanın tavanının, mağması tarafından asimile edilmesinden ve kimyasal olarak, homojen, bir peridotit mantosu durumundaki mineraloji değişiminden ortaya çıkan ilave etkiler eklendiğinde karıştırılacak konular oldukça artmaktadır. Bundan başka bu ilişkiler, yalnızca magma odası parametrelerinin veya püsküren ürünlerin bilinm.esi.yle manto kaynağı bileşimlerini ortaya çıkarmak için tersine çevrilemez. O'Hara ve Matthews yayılmak sırt bazaltik mağmatizması sistemlerinin en basitini tartışmışlardır. Yay mağmatizması sistemleri, içinden daha sonra magmaların yükseleceği, tedricen değişen kabuk ve manto sütunlarının yaratacağı büyük ek. karmaşaları ve değişik tip kabuğu kesen devamlı yaylar boyunca yer aian volkanik kayaların bileşimlerindeki sistematik, değişmelerin sonuçlarını da dikkate alırlar.

Yeni Zelanda. Sistemi

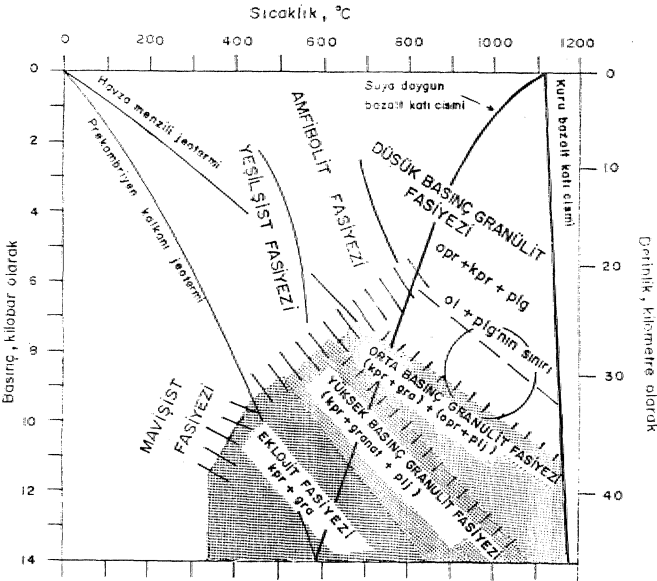
Yeni Zelanda'da güney North Island'daki bir uç noktada kıta şelfini kesen ve okyanusa! Kermadec ve Tonga Adaları boyunca kuzey-kuzeydoğuya doğru 300 km. boyunca devam eden düzgün bir mağmatik yaydır» Yay yalnızca kıta-okyanus-yay mağmaları arasındaki zıtlığı değil, yay ve rift mağmatizması arasındaki ayrımları gösteren bazı popüler- fikirlerin geçersizliğini de sergilemektedir.,

Günümüzde yay, yitilen Pasifik litosferinin devamlı batıya, dalan bir dilimi üzerinde uzanmaktadır. Basınç, değiştiren bir' levha sınırına. Yeni Zelanda içinde yol veren sistem boyunca yakınsamanın ve yitimin hızı. güneye doğru azalmaktadır..



Şekil 7 C).CaO, Na2O ve SiO2 ağırlık yzdeleleriyle belirlenmiş andezit-keratofir ortaklığı'üyelerinin şematik .sunuluşu.

Yayın Yeni Zelanda kısmı, bir kıtasal kalınlaşma kabuğu üzerinde,, fakat değişebilir metamorfizmaya sahip olan terrijen kırıntılı çökel kayalarının» Mesozoyik yaşlı eklenir karna malzemeleri oluşturmasıyla gelişmiştir. Sistemin okyanusal Kermadec-Tonga kısmı boyunca bir denizaltı sırtından küçük volkanik adalar yükselir. Göç eden okyanusal kesimin, arkasında bir okyanusal yay ardı havza açılmıştır. Uzama zonu Yeni Zelanda, kıta şelfi, üzerine güneydoğuya, doğru yükselir., North Island kuzeyi hızlı, güneye doğru uzantısı azalan, doğuya, doğru göç eden ve boyu uzayan yay mağmatizmasının etkisinde kalmaktadır (Stem, 1985).



Şekil 8. Kıta kabuğu ve olgun ada yayları ile ilgili mineral topluluklarının genişletilmiş basınç-sıcaklık diyagramı., Sınırlar mafik ve ortaç kayalar için yaklaşıktır, fakat hacim bileşimi ile değişir; bir arada, yar olan mineraller her fasiyesi kesen bileşimde değişirler. H₂O nun oldukça aktif olduğu yaklaşık 5 kilobardan daha büyük değişikliklerdeki basınçlarda amfibolü ve granülit fasiyesleri arasındaki sınır ve çok değişken. P/T genişliğinin, genellikle araya girdiği (gösterilmeyen) bir granat amfibolit fasiyesi. Kısaltmalar :: kpr = klinopiroksen, gra = granat, ol = olivin, opr= ortopir oksan plaj = plajiolklas. Benzer hacim bileşimi!, kayalar tedricen düşük basınçlı granülitten eklojite doğru giderek -daha yoğun dönüşürler;. Bu plajiolklasın ferro-magneziyen minerallerle reaksiyona girip ard arda daha yoğun fazlar üretmesi; plajiolklasın aid arda olivin ortopiroksen ve klinopiroksenle reaksiyona girmesi, şeklinde olur. Halbuki albit mavi şist fasiyesinin daha yüksek T/P kısmında sabittir ve sanidin de yüksek-sıcaklık eklejitte sabittir. Alt kabuğun üst kısmında görülen pekçok mağmatik kayalar daire ile gösterilen alanın içinde veya yakınında kristalize olmuşlardır. Hamilton'dan (1988- a, şekil 2) verilen referanslardan alınmıştır»

Kermadec-Tonga lavları gelişmiş bir okyanus yayı tipindedirler (bazalt, bazaltik andezit, andezit ve daha az olan dasitlerin, hepsi, petrolojik olarak ilkel ve başlıca, yüksek, alumina tipleridir) (Ewart ve diğerleri, 1977).

Mağmatizma, eğer herhangi bir uzantı ilerliyorsa,, az miktarda bulunan, tahminen mağmatik. ısınma ve şişme nedeniyle yükselen, bir alçak, jeoteknikli sırtın tepesinde geniş stratovolkanların (Şekil 5 A) oluştuğu, güney-North Mand'daki güncel yayın güney ucuna günümüzde erişebilmektedir. Volkanik, kayalar hakim biçimde yüksek alumina andezitleri ve bazaltik andezitlerdir, Bu da kıtasal malzemelerin (eklenir kamanın terrijen tabakalarından gelen) kendi iz elementleri ve radyojenik izotoplardaki birleşmelerini göstermektedir (Cole,, 1979; E wart ve diğerleri, 1977).

Orta-kuzey North Island'da yay,, mağmatizmayla eş zamanlı olarak uzamıştır (Şekil 5 B). Hakim, volkanik kayalar ignimbritler ve yüksek, silisli riyodasit ve kuvarslı latit akıntılarıyla daha az gerçek riyolitler ve daha da az olan bazalt ve dasitlerdir (Cole, 1979 Ewart ve diğerleri, 1977)., Yüksek silisli kayaların altta yer alan eklenir kama çökel kayaları ile olan izotopik benzerlikleri olasılıkla, yükselen manto diyapirleri ve göreceli ilkel yay magmaları tarafından derin 'kabuğun ısıtılması nedeniyle olmuştur ve kırıntılı, tabakaların kısmi erimelerinin yüksek derecede" olduğunun bir göstergesidir. Uzama,, mantodan kabuksal sütun içine olan magma ilavesinden daha hızlı olarak ilerlemekte, ve bölge alçalmaktadır. Mağmatik kuşağın kuzey kısmı alçalan kıta şelfi üzerindeki deniz seviyesinin, altındadır., Bu,, kuvvetlice,, iki şekilli olan mağmatik topluluk, eski bir yerleşmeye rastlarsa, pekçok petroloğun görüşüne göre yitilme yerleşmesine karşıt bir kanıt olacaktır (yine de bir mağmatik yay içinde oluşacağı bir gerçektir). Kıyı-üzeri mağmatik yayın, hem uzayan hem de uzamayan kısımları y itilen dilimin tepesinin 100 km., üzerinde, yaklaşık birbiriyle aynı yüksekliktedirler (Adams ve Ware, 1977).

Denizaltı Volkanik Kayaları

Okyanusal ada yayları, kabuk' hacminin çok küçük bir parçasını içine alan yarı yüzeysel volkanlar üzerinde bulunan mağma tarafından oluşturulmuş yeraltı sırtlarıdır.. Denizaltı kayaları bileşim olarak yarı yüzeysel kayalara benzer bileşimde püskürmüşler, ama hidrotermal deniz suyu tarafından oldukça farklı bileşimlere altere edilmişlerdir. Yaylara ait petrolojik verilerimiz, ezici bir çoğunlukla hacim bakımından önemsiz yarı yüzeysel kayalardan alınmıştır. Gill (1981) andezitler hakkında genel olarak mükemmel olan monografisinde denizaltı kayalarına aynı oranda değinmemiştir. Kıtalar tektonik olarak eklenen eski yaylar şimdi hemen hemen tamamen buldukları denizaltı seviyelerinde görülmektedirler. Böylece bunların denizaltı kayaları ile karşılaştırılmaları paleotektonik çözümlenmeler için olmaktadır. Fakat eklenen yaylar konusunda çalışan pekçok yerbilimçi eski denizaltı kayaları ile güncel yarı yüzeysel kayaların petrolojisini hatalı olarak karşılaştırmakta ve pekçoğu sonuç olarak geçersiz paleotektonik bulgulara ulaşmaktadır. Denizaltı kayaları yaygın olarak, herhalde sırtların mağmatik şişmesi ile yükseltilen olgun ada yaylarının bazı adalarında gözükmektedirler. Denizaltı kayaları yaygın olarak» ince taneli sekonder minerallerin kahverengi veya yeşil renkli topluluklarına altere olmaktadır ve pekçok

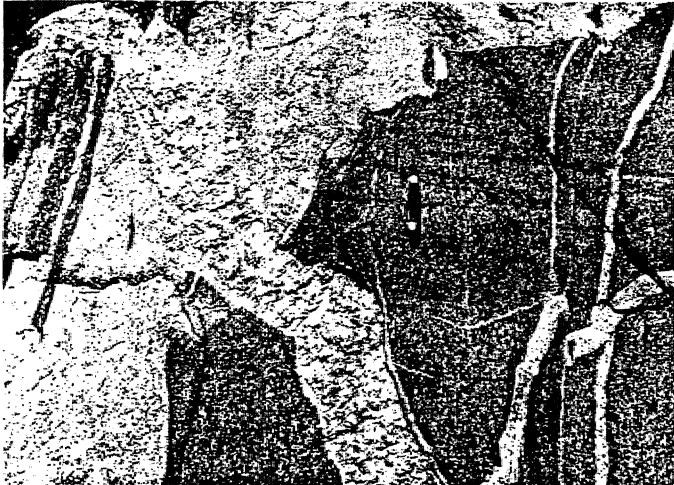
petrolog ve haritalama jeologları bunlardan çok az şey öğrenebilmektedirler.

Güncel aktif yayların denizaltı kayaları- hakkındaki bilgimizin, çoğu A.B.D. Geological Survey, jeologlarının Aleutian Adalarındaki 1946-1954 arazi mevsimlerinde yaptıkları çalışmalarından elde edilmiştir. Bu çalışmalar' ayrı ayrı Byers (1959)» Drewes ve diğerleri (1961), Fraser ve Snyder (1.959), Gates ve diğerleri (1971) ve Snyder ve Fraser (1963)., tarafından yayınlanmıştır. Daha sonraki Aleutian çalışmaları arasında ise Hein, ve diğerleri (1984) ve McLean ve Hein (1984) vardır., Eosen» Oligosen ve Miyosen yaşlı denizaltı kayaları adaların yüksek den-uçurumlarında mükemmel gözükmektedirler (Şekil 6). Kaynağa yakın, karmaşıklarda bazalttan dasite kadar lavlar, yastık lavlar» yastık breş içeren, breşler've- gabrodan'granodiyorite kadar türde olan ve küçük batolitler tarafından sokılan büyük kliçtkli tabakalar ve boğumlu kütleler egemendir, Daha az görülen malzemeler ise volkanoklastik. breşler ve vakeler, arjillitler ve çörtlerdir.

Şiddetli alterasyon denizaltı volkanik kayalarını oldukça etkilemiştir. Alterasyonun çoğu diyajenetik ve hidrotermaldir. Yakındaki plütonlardan gelen ısı ve soğuma akıntılarında., küçük intrüzyonların kendilerinden gelen ısı ile sürülmüşlerdir. Klorit, epidot, albit, kalsit,, kuvars.» zeolitler, ..killer ve oksitler' geniş olarak gelişmişlerdir., Değişken hidrasyona ek olarak, oksidasyon ve karbonasyon, volkanik ve hipabisal toplanmanın çoğu, hacim bileşiminde son derece değişime uğramaktadır. Majör element, değişimi, özellikle sodyum zenginleşmesi ve kalsiyum tüketilmesiyle belirlenir (bildiğim kadarıyla bu ve diğer güncel aktif yayların iç denizaltı karmaşıkları. • hakkında sistematik iz element çalışması, yapılmamıştır). Denizaltı kayalarının sodyum, ve kalsiyum, içerikleri ada zincirinin altere olmamış yan yüzeysel • • kayalarında sodyumdaki son. derece zenginleşme ve kalsiyumdaki son derece tüketim şeklindeki miktarlardan oluşan bir spektrumu belirlemektedir { Şekil 7; Hamilton, 1963 a). Kayalar

bileşim olarak: bazalt, andezit ve dasit, ile bunların sodyumca zenginleşmiş, ve kalsiyumca tüketilmiş, eşdeğerleri olan spilit, keratofir ve kuvars keratofirdir (son. terimler sık sık» plajiolasm albit, epidot ve diğer ikincil minerallere dönüştüğü, az değişmiş kalkalkalen hacim bileşimli yeşil şist fasiyesi meta-volkanik kayalarına yanlış olarak uygulanmaktadırlar). Sapmış, kalkalkalen magmadan kristallenmiş, şu anda sodik olan kayalar., güncel, yarı yüzeysel volkanlar gibi varsayım olarak, sodik. veya sulu ergiyiklerden gelmezler. Relik klimopirokse-nler olağan değişimlerdir. Relik yüksek sıcaklık plajiolası ise normal labradordur ve çok. mikt.arda albit düşük sıcaklık, kristal yapısına sahiptir. Sapmış bileşimler düşük yeşil şist fasiy esiyle karşılaştırılabilecek koşullar altındaki sıvı değişimlerini ürünleridir (Byers, 1959; Drewes ve diğerleri 1961; Wilcox, 1959). Reaksiyon yapan, sıvı, sodyum, ve karbondioksidin yüksek aktivitelerine ve kalsiyumun düşük aktivitesine sahip olmalıydı ve denizaltı. kayalarını ayırıcı bir şekilde etkilemiş, olmalıydı. Deniz suyu Wilcox ve diğerlerinin. (1959) üzerinde durduğu gibi belirgin nedendir. Deniz, suyundan toplanmış tuzlu su düşük basınç ve yeşil şist fasiyesi sıcaklığıdaki gerekli -albitleşmeyi üretir, sağlanan diğer reaksiyonlar silisi sıvı olarak, serbest bırakırlar. (Rosenbauer ve diğerleri, 1988),

Yayılan sırt bazaltları, genellikle deniz, suyu tarafından * oluşturulan değişken hidrotermal alterasyonu sergilerler., Fakat hacim bileşiminde şimdiye kadar belirlenen değişiklikler Aleutian kayalarının pek çoğunda olduğundan daha az şiddetli değildir (Alt ve diğerleri 1.986; Thompson, 1983). Diğer taraftan, pek çok kara ofiyolitleri (büyümeye başlayan ada yaylarının, ürünleri?) değişken şiddetle spilitleşmeler gösterirler (Hawkins ve Evans 1983; Hopson ve diğerleri 1981; Lippard ve diğerleri 1986)., Su derinliği bir faktör olabilir,... Günümüzdeki sıcak mağmatik kayaları ve su. derinliklerinde dolaşan deniz suyu. arasındaki 2,5 km, den. büyük. olan. dokanak, yayılan sırtlar nedeniyle gözlenen, yay-kaya reaksiyonlarını



A



B

Şekil y. Batı kuzey Amerika'ya tektonik olarak eklenen Mesozoyik ada yaylarının orta-kabuk kayaları. A.Tonalit gnaysa migmatize olmuş hafif trondhjemiti kesen sodik pegmatit daylı, Batı-Orta Idaho, Riggins paftası., Sixmile Creek. B. Amfibolit metamorfik deMdrasyon.un.dan kısmi ergimesi sonucu muhtemelen türeyen trondhjeeit tarafından migmatize edilen amfibolit. KB Washington, kuzey Cascades, Diablo'Gölü yakını.

üretmede yetersiz kalabilir, Yay topluluklarının şiddetli alterasyonu için. olası bir açıklama, kaynama ile blyttk tuzlu su toplanmalar oluşturarak, suyun. 2 km. lik kritik derinliğinden, daha sığ sudaki denizaltı yay magmaları soğumasını gerçekleştiren veya sığ su yerleşmelerindeki plütonların etrafına yönelen şiddetli hidrotermal sistemlerdir. Suyun kritik noktası yakınındaki miner&l-sıvı renkasyonlanm en uç değişimleri de önemli olabilir., Ayrıca» yay topluluklarındaki parçalı kayaların, bolluğu da bunları, oldukça geçirgen yapar..

Batı Idaho "nun eski. bir ada yayının şimdiki kısmının kalkalkalenden spilitik keratofire - kadar olan bileşim, değişimlerini., denizaltı Aleutian, kayalarıyla olan sayısal benzerliklerini göstermişim (Hamilton, 1963 a). Çeşitli araştırmacılar (Roobol ve diğerleri., 1983 gibi) eski 'denizaltı yay topluluklarındad benzer tayfı belirlemişler, fakat güncel yay yüzeysel volkanların bileşimlerinden sodik ayrılmaının alkalen mağmatik ilişkiler göstermelerinin nedenlerini de tartışmışlardır.

•Ada Yayını Kabuğu

Okyanusal ada yayı mağmatizması olgun yaylarda kıtaya benzer kalınlıkta kabuk oluşturur., Bu kabuğun, çeşitli bölgelerde açığa çıkarak görülebilmemesine rağmen bunun, özellikleri.,, yarı yüzeysel volkanik, kayaların bileşimi., esas alınan pekçok yay magmalarının petrolojik modellemelerinde çok az bütünleştirilmiştir', "Volkanların, üst kabuk yan tabakaları günümüzde aktif olan. olgun, okyanus yayları içinde geniş olarak, görülmektedir ve bol miktarda gabro., tonalit ve granodiyorit ve genellikle daha az, olarakta daha sodik. granitik kayaların intrüzif kütlelerini (daykılar, silleri, şişmiş podları, stokları, küçük batolitleri) içermektedir. Plüton kayaları muhtemelen, volkanik kayalarak. daha felsik ortalama dadırlar. Endonezya ve Melanezya örneklerini tanımlayan yayın .kaynakçası Hamilton (1979) tarafından verilmiştir. Aleutian örnekleri, ise Byers (1959), Drewes ve diğerleri (1961) ve başkaları tarafından tanımlanmıştır.

Okyanusal ada yaylarının kabuğunda daha derinde. oluşmuş kayalar, kıtalara tektonik olarak eklendikleri ve oralarında derince aşındırıldıkları bazı yaylarda görülmektedirler, Şekil 8 hem metamorfik hem de mağmatik kayalara, uygulanabilen, mafik kayalar için ilginç kristalleşme fasiyeslerinin bir derlemeyidir., Fasiye işaretlemeleri burada, bu izlenimle uyum içindedir ve yazarların terminolojisi gerekli olmadan yerleştirilmiştir.. Mafik ve ortaç plütonları enine kesen düzeylerin altındaki orta kabuk ada yaylarında» birçok, durumlarda, izotopik olarak piritif amfibolitik, tonalit ve trondhjenitik gnayslar- baskındırlar. Buralardaki amfibolitlerin, derinlikle granatlıbği veya piroksen içerme özellikleri artmaktadır. Batı-orta Idaho ve Washington Eyaleti'nin Kuzey Cascade'ları bunun güzel örnekleridir (Şekil 9). Trondhjenit (sodik lökotalit, terim bazı jeologlar tarafından lökogradiyorit ve andezinli lökotalit içerme için yanlış olarak kullanılmaktadır) alt kabuk koşullarında spil.it bileşimindeki amfibolitinin kısmı ergimesini oluşturabilir (Rapp ve Watson, 1988),.

Hem gravitasyonla hem de sıvı akıntısı ile fraksiyonlaşmış ve diyapirik olarak bölünmüş tabak ah ultramafik ve gabroik 'karmaşıklar bazı yayların köklerinde bulunmuşlardır (Burns» 1985; Himmelberg ve diğerleri, 1986; Irvine, 1974;

Murray,, 1972; Snoke ve diğerleri» 1981). Bu karmaşıklar, oluşum derinliğinin, geniş menzillerini, temsil ederler. Bazıları olivin .artı piyajyoklasın duraylık alanı içinde diğerleri ise daha derinde kristalleşmişlerdk (Şekil 8'e bakınız), örtopiroksenin pek çoğunda bol olmasına, rağmen klinopiroksen bu karmaşıklarda hakim olan. piroksen türüdür. Bu mafik ve ultramafik toplulukların 'bazıları daha. felsik plütonlarla beraberdirler. Eosen'de (?) muhtemelen, bir ada yayı karmaşığının içinde, güneydoğuya doğru kuzey-batı Hindistan üzerine saldırmış' olan, Kretase ve Erken Tersiyer yaşlı dolaylı olarak aşındırılmış, kuzeye dalımlı bir kabuk kesimi, Pakistan'ın kuzeyindeki .Kohistan'da etüd edilmiştir (Bard, 1983; Coward ve ' diğerleri, 1982; Dietrch ve diğerleri, 1983; Jan ve Howie» 1981; D.E. -Karig, 1988;. yazılı iletişim; TaMr.kh.eli, 1982). Oldukça' deformasyona uğramış bu. kabuk kesimi belki, 40 km. kalınlıktadır. Buradaki, manto kayaları., mavişist ve rn.el.anj üstündeki kesimin yapısal temelindeki bir yontum kadar' 5 km derinliğe uzanırlar. Üst ve orta kabuktan, itibaren içindeki kontakt metamorfizma, bölgesel ölçüde, aşağı doğru, düşük yeşüştitten alt ve orta amfibolite ve granadı amfibolit fasiyesine doğru, artar. Mafik ve ortaç volkanik ve volkanoklastik kayalar ile bol turbidit arakatıkları, (Karig karmaşığının bu kısmını yay ardı havza, kökenli olarak görmektedir) aşağı doğru, artan başlıca, masiften gnaysik diyorit ve tonalit kadar stoklar ^e küçük batolitler yer almaktadır., Alt kabuk mafik granülüier ve mafik plütonik kayalardan, ibarettir., Burada metamorfizm derecesi bazı intrüzyonların Syn-plutonik, diğerlerinin post-plutonik oluşuna bakarak, aşağıya düşük-orta, dereceden, yüksek basınç granülit fasiyesine doğru artmaktadır. Değişebilir metamorfizmadaki plutonik kayalar bazaltik magmadan fraksiyonlanmışlardır ve norât, gabro .ve ince kesitlerde anortosit içerirler. Mağmatik olivin ve piyajyoklas alt kabuğun alt kısmında, değil, ma üst kısmında 'beraberce kristaUenmişlerdir. Ortaç bileşim .kayaları alt kabukta daha boldur. Bu kesimin temelindeki manto kayaları., aratabakalı ve enjekte kalıntı kümülat ve mağmatik. klinopiroksenit, peridotit» dunit ve. daha az olarak olivince serbest, norit ve gabrodan ibarettir. Bunlar değişken şekilde deforme olmuşlar ve yüksek basınç granülit fasiyesinde yeniden dengelenmişlerdir. Bard (1983) metamorfizmanın» mağmatizmanın olduğundan daha yüksek basınçlarda meydana geldiğine dikkat çekmiştir. Fakat fasiyes ilişkileri izobarik mağmatizma ve metamorfizmanın zıt bir sonuç çıkarmasına izin vermektedir.

Daha çok. Erken Kretase*de muhtemelen hem kristalleşmiş hem de metam.orfi.ze olmuş olan» izotapik olarak ilkel bir' okyanus ada. yayının derin kabuk kesimi» .güneybatı Yeni Zelanda'nın uzağında görülmekte (Mattersan ve diğerleri 1986) ve Paleozoyik bileşenlerini içermektedir (Gibson, ve diğerleri., 1988). Kayalar- açınınsama kapsamında Blattner (1978), Gibson (1.982), Gibson ve diğerleri (1.98.8), Martinson, ve diğerleri (1986), Oliver (1980) ve Williams ve Smith (1983) tarafından etüd edilmiştir. Aşağıdaki sentez onların petrolojik ve yapısal verilerinden benim vardığım sonuçları sunmakta.dn*.; onlar değişken, olarak birbirleriyle ve benimle- karşıt görüşlerdedir. Kabuk kesimi., Alpin fay boyunca basınç ötesi'kısım olarak Neojeri'de batıya doğru ilerlenmiştir ve dolaylı olarak aşındırılmışto. Gabro, diorit ve tonalit» içinde ultramafik kayaların mercıklarının aşağı doğru artarak, bol olar.ak bulunduğu kesimin batısında derinlere doğru hakim durumdadır.

Lökogabro, kalsik anortozit ve granodiyorit daha az bulunmaktadır., Mağmatik kristalleşme düşük basınç granülit fasiyesinin yüksek basınç kısmındadır. (iki piroksen; plajiyoklas ortopi-föksenle sabit, fakat olivinle değil; granat yok). En derin yapısal düzeylerde, bu kayalar geniş bir şekilde, orta ve yüksek, basınç granülit fasiyesinde ve yersel olarak eklojit fasiyesinde gnayslara doğru gerilerler.. Biraz daha sık kayalar geniş olarak mağmatik fabriklerini korurlar veya granatlı amfibolit fasiyesinde gerilerler., Fasiyes ilişkileri sonuç çıkarmaya izin vermektedir. Mağmatizma ve gerileme esas olarak isobariktir ve görülen en derin kayalar için yaklaşık 35. km lik bir derinlikte meydana gelmiştir. Karmaşığın başka, bir 'yerinde olivin ve plajiyoklas mafik plüton kayalarında beraberce kristal. -leşmişlerdir. Metavolkanik ve kalsilikat gnayslar mevcuttur ve gerileme amfibolit ve granatlı amfibolit fasiyesinde meydana gelmiştir. Ben isobarik mağmatizma ve gerilemenin 20-25 km. lik derinliklerde olduğu sonucuna varıyorum. Hem masif hem. de tabakalı differansiye plittonik kayalar, alt ve orta kabuk seviyelerinin ikisinde de bulunurlar.

Büyümeye başlayan bir ada yayındaki kabuğun karakterine ofiyolitler hakkındaki önceki bölümde değinilmiştir.

Kabuk ve Manto

Yukarıda, tanımlanan iki olgun ada yayının alt kabuğunda Kohistan örneğindeki mafik kayalar hakimdir, Fakat Fiordland'da ise mafik, ortaç ve felsik-ortaç kayalar hakimdir. Alt kabuk kayalarının yüksek ses hızı ve yoğunluğu kendilerinin granülit fasiyesi mineralojilerinden dolayıdır (plajiyoklasın düşük basınçta granülitin pirokseni ve granatı şeklinde olacak fazlasının sunulması) ve gabroik hacim bileşimi gerekli değildir.. Benzer şekilde manto kayaları, ultra» mafik kayalar kadar yüksek, basınç plajiyoklasça serbest kayaları içerirler.

Kohistan kesiminde görünen Mohorovicic süreksizliği fraksiyonlanmış mağmatik kayalar içinde bir geçişlilik sınırını ortaya çıkarır.. Bu kayalar hakim olarak altta ultramafik, üstte ise grantlitik ve olivince, serbest noritik ve gabroik kayalardır.. Süreksizlik, yay mağmatizması tarafından meydana getirilmiştir ve bir fosil litolojik sınır değildir. Ben (Hamilton,, 1981) başka bir yerde bunun mağmatik yaylardaki kabuk temelinin genel karakteri olduğunu tartışmışım, (kıtalar ve olgun ada yaylarının Mohorovicic .süreksizliği başlıca plajiyoklasça serbest mineralojinin veya ultramafik bileşimdeki, çok miktardaki yay mağmatik. kayasının kristalleşmesinin yüzeysel limitini temsil eder). Bir kıtasal mağmatik yayın Mohorovicic .süreksizliğini kesen benzer ilişkilerin bir örneği kuzeybatı. İtalya Alpleri'nin Ivrea zonuyla verilmiştir (Rivalenti ve diğerleri, 1981).. Kabuğun temeline ulaşan yay magmaları

bazaltik veya ortaç bileşimlere sahiptirler. Yine de mantonun derinliklerinde oluşan ilk ergiyikler muhtemelen olivince zengin kayalarla dengededirler.. Böylece,, ilksel magmaların ultra-mafik bileşenlerinin çoğu manto içinde kristallenirler. Piajiy oklasın sabit olması için yüksek olan basınçlarda oluşan plajiyoklas serbest kayalar da manto ile sınırlanırlar. Manto-kabuk, sınırı, yükselen ergiyikler için kendi kendine sürekli bir yoğunluk, filtresi.dk.. Daha fazla gelişme manto içinde olur. Kabuğa, ulaşan ergiyikler yüksekçe fraksiyonlanırlar. Yüzeye erişenler ise daha da fazla fraksiyonlanırlar., O'Hara (1985),Guick (1981) ve Stolper ve Walker (1980) bu konuyla ilgili görüşlerini açıklamışlardır.

KITALARA. EKLENME

Ada yayları yay ardı yayılma ile göç ederler ve yitim zonlarına doğru taşınma kuşaklarıdır. Yani ada yayları er veya geç bir başka ada yayı ile veya kıtalarla çarpışır., Orta Mesozoyik'ten daha yaşlı lüm ada yayları, çok daha yeni yayların yaptığı gibi kıtalara eklenmektedirler. Kıtalar arasındaki çarpışmalar genellikle karmaşık, şekilde değişen kalıplara sahip,, uzun yitim dönemlerinden sonra olmaktadır ve çarpışan yaylar genellikle çarpışan kıtalar arasında yenen tektonik sınırların nesnelere, geniş bir alanının ana bileşenleridir. Eklenen yaylar şurada, Arkeen'den beri devam eden tüm devirlerdeki böyle alanları belirlemektedir. Pekçok örnek arasında bunları tartışanlar Burchfiel ve Davis (1981), Candie (1986), Dickinson (1981), Hamilton (1970 b, 1979) Hanson ve Schweickert (1986), Shervais ve Kimbrough (1985), Silver ve Smith (1983), Stoesser (1986), Sylvester ve diğerleri (1987) ve Windley (1984) dir.

Bu makalede daha önce tartışılan çarpışmaların karmaşık tarihçelerinin, yitim terslenmelerinin» riftinglerinin, güncel yay sistemlerinin doğrultu atımlı ve oroklinal deformasyonlarının herhalde; 'benzerleri de vardır', Fakat eskiden yay eklenmiş alanlar için sorunu çözmek güçtür. Ada yaylarının ve diğer yitimle ilgili karmaşıkların paleotektonik çözümlenmeleri yapılmalıdır.. Fakat karmaşık değişimlerin farkına varılması, ve güncel yay sistemlerinin davranışlarını birleştirmek, sık yapılmamaktadır. Güncel yönelik, modellerden ayrılmalar bilgisizce, değil, dikkatle kaydedilmelidir. Güncel yayların etüd edilmesinin ve günümüzdeki benzerlerinin paleotektonik. olarak çözümlenmeleri anlamındaki üstü. kapalı tahminlerin denenmesi-ni, eski yayları yorumlayacak kimselere. ısrarla önermekteyiz.,

TEŞEKKÜR. Bu makale (ilgili pek azının yer aldığı) yüzlerce jeolog ve jeofizikçinin yayınlanmış çalışmalarının ve yıllar boyunca yaptığım tartışmaların sonuçlarını açıklamaktadır.

1990 YILINDA DÜZENLENEN JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİME İLİŞKİN SİMPOZYUM VE KONGRELER

Tuncay ERCAN JMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA

1990 Yılı, Jeoloji Mühendisliği açısından simpozyum ve kongreler yılı olmuş ve çeşitli kuruluşlar tarafından, değişik tarihlerde ulusal ve uluslararası toplantılar düzenlenmiştir. Bu toplantılarda meslektaşlarımız tarafından, sunulan yüzlerce sözlü bildiri, Jeoloji Mühendislerinin sosyal etkinliklerinin yanısıra, bilimsel etkinliklerinin de ne denli güçlü olduğunu, açık bir kanıtı olup, kıvanç vericidir.. Özellikle, bazı Mühendis Odalarının ve kuruluşlarının yıllardır bilimsel toplantı düzenleme olanağı bulamamış olmaları. Jeoloji Mühendisleri topluluğunun bilimsel ve teknik güçlülüğünün değerini daha da arttırmaktadır. Bu yazıda, 1990 Yılında düzenlenen simpozyum ve kongrelere ilişkin kısa bilgiler sunulacaktır.

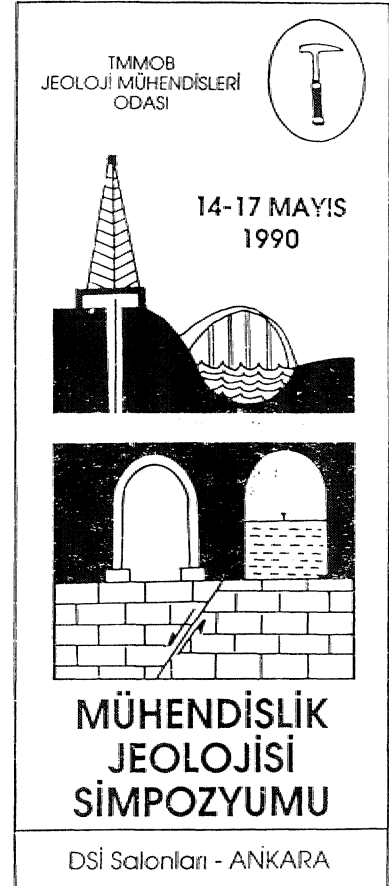
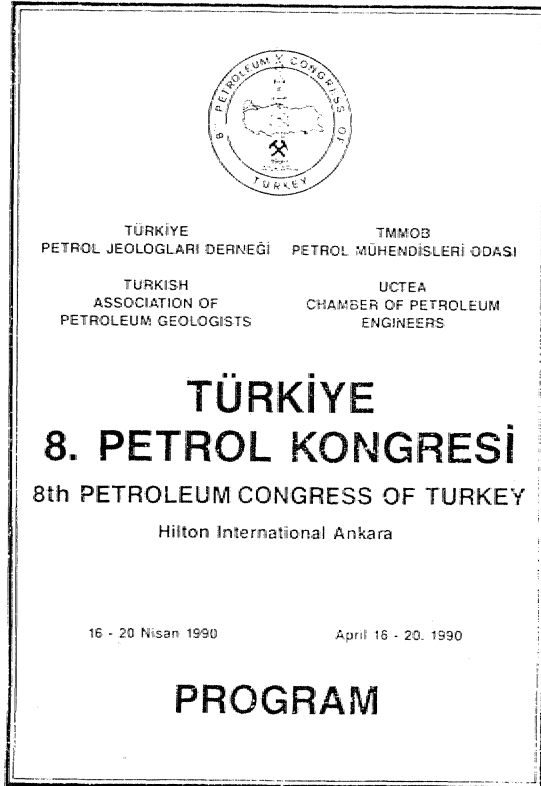
TÜRKİYE 8. PETROL KONGRESİ

Türkiye Petrol Jeologları Demeği ve TMMOB Petrol Mühendisleri Odası tarafından ortaklaşa olarak düzenlenen "Türkiye 8. Petrol Kongresi" 16-20 Nisan 1990 tarihleri arasında Ankara'da, Hilton Oteli salonlarında yapılmıştır.

Kongrede yerli ve yabancı, araştırmacılar tarafından petrol ve doğal gazın aranması, sondalanması, üretimi ve jeotermal enerji konulu 94 bildiri sunulmuş olup, bu bildirilerin 49 tanesi Jeoloji Mühendisliği'nin çeşitli disiplinleri kapsamındadır. Çok sayıda yabancı yerbilimcinin de katıldığı kongrede, bildiriler 12 oturumda Türkçe ve İngilizce olarak sunulmuş; Türkçe sunulan bildirilerin bir kısmı salonda simultane olarak İngilizce'ye çevrilmiştir.. Bildirilerin yamsıra, "Türkiye ve Dünya'da Güncel Petrol Politikaları" konulu bir açık oturum ile "Türkiye'de Petrol Sektörü, ve imalat Sanayii İlişkileri" konulu bir de panel düzenlenmiştir.. Kongre süresince petrol endüstri sindeki yerli ve yabancı kuruluşların yer aldığı, teknolojik "gelişmelerin, izlenebileceği, bir sergi de düzenlenmiş; ayrıca çeşitli İkonserler, şehir içi ve dışı teknik turlar gibi sosyal ve kültürel etkinlikler de gerçekleştirilmiştir.

MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ SİMPOZYUMU

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından, düzenlenen



PROGRAM

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ - MAYIS 1991

ve jeoloji Mühendisliği içinde Önemli bir disiplin olan mühendislik Jeolojisine ilişkin konuların ve problemlerin tartışıldığı "Mühendislik Jeolojisi Simpozyumu" 14-17 Mayıs 1990 tarihleri arasında Ankara'da DSİ Genel Müdürlüğü salonlarında yapılmıştır. Simpozyum kapsamında baraj,, tünel» otoyol,, demiryolu, köprü, liman, rıhtım, dalgakıran ve metro gibi alt yapı yatırımlarının fizibilite, tasarım ve yapım, aşamalarındaki temel jeoloji ve mühendislik jeolojisi çalışmaları ile her türlü maden, hammadde, petrol v.b. doğal kaynakların etüd ve aramaları doğal afetler,, kentleşme, çevre jeolojisi türündeki özel jeolojik konular incelenmiştir, 5 oturumda sunulan 30 adet sözlü bildirinin yanısıra, "GAP ve Su Kaynakları" ve "Türkiye'de Termal Kaynaklar ve Termal Turizm" konulu iki de panel düzenlenmiş,, oturumlardan biri Türkiye'de Mühendislik Jeolojisinin gelişmesine büyük katkıları olan Prof. Dr. Kemal Erguvanî adına gerçekleştirilmiştir. Kongre süresince bilimsel ve teknik etkinliklerin yanısıra, sosyal etkinlikler de düzenlenmiş,, çeşitli kuruluşları tanıtan bir sergi de açılmıştır.

TÜRKİYE 7. KÖMÜR KONGRESİ

TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi tarafından, Zonguldakta 21-25 Mayıs 1990 tarihleri arasında düzenlenen. "Türkiye 7. Kömür Kongresi"nde, ülkemizde kömür elde edilen bölgelerin özellikle Zonguldak havzasının yapı ve özelliklerine ilişkin çeşitli bulgu ve sorunlar ele alınmıştır.

Kömür havzalarında uygulanan teknolojinin de ayrıntılı olarak tartışıldığı kongrede,, konulara ilişkin 5 yabancı, 27 yerli araştırmacı, tarafından 32 sözlü bildiri sunulmuş olup , bildirilerin 10 tanesi Jeoloji Mühendisliğinin çeşitli disiplinleri-kapsamındadır. 650 ye yakın delegenin katıldığı kongre sırasında, sunulan bildirilerin yanısıra "KiT'lerin Yönetmelik Sorunları ve TTK" ve "Kömür Madencilğinde İş Kazaları" konulu iki de panel düzenlenmiştir. Ayrıca, çeşitli kuruluşların katıldığı bir sergi ve sosyal etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

C MÜHENDİSLİK, HAFTASI

Akdeniz Üniversitesi,, İsparta Mühendislik Fakültesi tarafından geleneksel olarak düzenlenen "6. Mühendislik Haftası" bilimsel toplantısı 28 Mayıs - 2 Haziran 1990 tarihleri arasında İsparta'da yapılmış olup,, çeşitli mühendislik dallarındaki bilim adamlarını biraraya getirerek bilgi ve teknoloji, üretimi ile ülkemiz ekonomisine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Kongre sırasında,, İnşaat Mühendisliğine ilişkin 9 oturumda 43 bildiri» Makina Mühendisliğine ilişkin 6 oturumda 36 bildiri,, Maden Mühendisliği'ne ilişkin 6 oturumda 36 bildiri ve Jeoloji Mühendisliği'ne ilişkin 9 oturumda 40 Bildiri, sunulmuştur. Ayrıca Su Ürünleri Mühendisliği, Halıcılık, Gül Sanayii ve Çevre oturumları da düzenlenmiş olup, "Güneş Enerjisinin Dünü,, Bugünü, Yarını" konulu panel de yapılmıştır. Kongre süresince çeşitli geziler düzenlenmiş,, kuruluşlara hazırlanan sergiler de açık bulundurulmuştur.



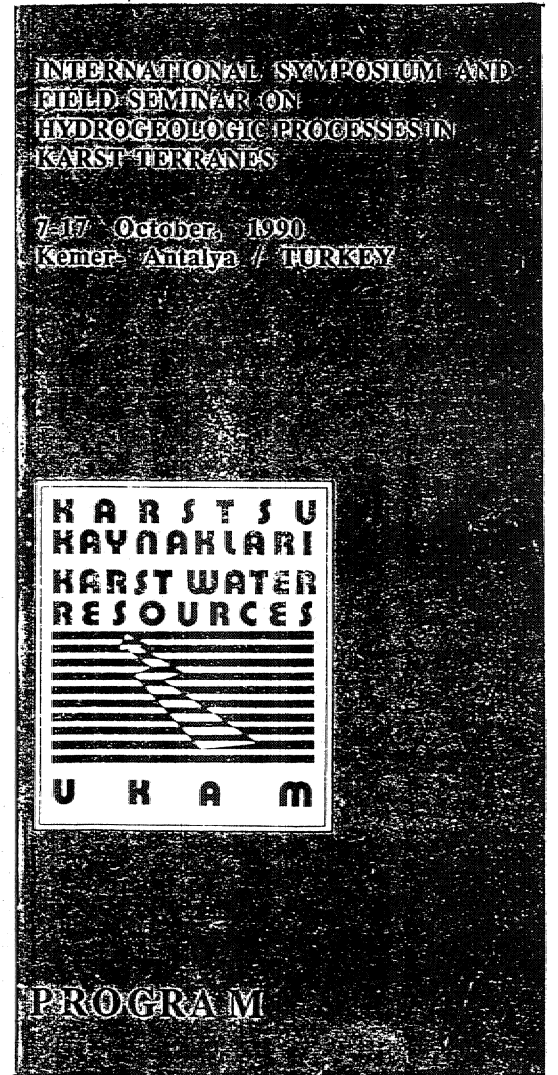
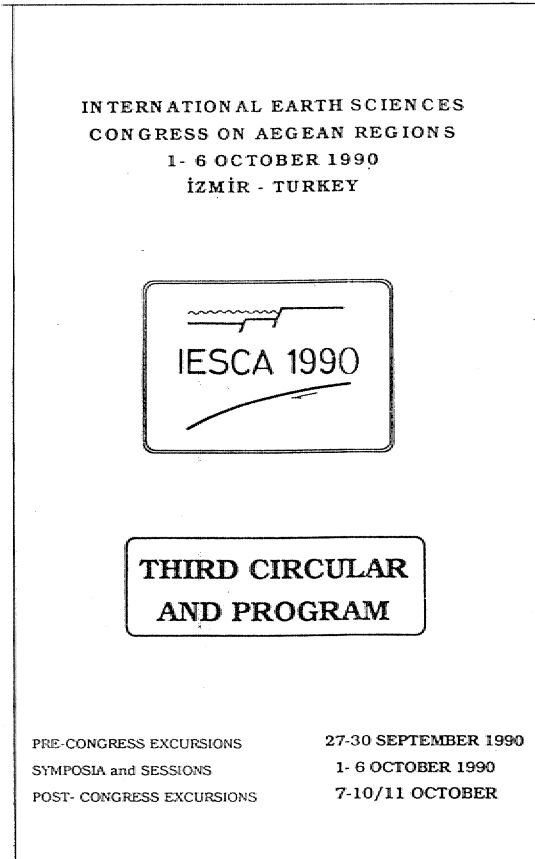
ULUSLARARASI EGE BÖLGELERİ YERBİLİMLERİ KONGRESİ

İzmir'de 9 Eylül 1990 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi tarafından düzenlenen "Uluslararası Ege Bölgeleri Yerbilimleri Kongresi", kısa adıyla "IESCA 1990", 1-6 Ekim 1990 tarihleri arasında İzmir'de, Atatürk Kültür Merkezinde yapılmıştır. Kongre,, jeolojik bölgeler ve bölgesel jeolojik olayların sınırlarının,, ülkelerin sınırlarıyla daraltılmıyacağı ve Ege bölgelerinin değişik amaçlı jeolojik tanılamalarının da doğal olarak Ege'yi çevreleyen ülkelerin sınırlarını aşan özelliklerde olması gerçekleri göz önüne alınarak hazırlanmış; Ege Denizini çevreleyen ülkelerin yerbilimcilerinin yanı sıra, Arjantin'den Hindistan'a kadar birçok deniz aşırı ülkeden, de katılımlar olmuş ve büyük ilgi duyulmuştur. Örneğin, Himalayalara kadar uzanan veya Karadeniz'den Kuzey Afrika'ya kadar etkin olan yitim sorunları, değişik ülkelerin yerbilimcileri arasında iletişim ve ortak çalışma zorunluğunu getirmektedir» Bugüne değin, doğrudan Türk ve Yunan yerbilimcilerinin ortaklaşa çalışmaları henüz yeterli düzeye ulaşamamasına karşın, IESCA 1990 Kongresinin de katkıları sonucu karşılıklı iletişimde bir artış gözlenmiştir. Kongreye 16 değişik ülkeden 82 yabancı ve 208 Türk delege, katılmış,

jeoloji,, maden,, jeofizik, deniz jeolojisi vb. disiplinlerde, 42 oturumda 120 sözlü bildiri,, İngilizce olarak sunulmuş olup, bildirilerin 46 tanesi yabancı yerbilimciler tarafından hazırlanmıştır., Ayrıca 16 adet de poster bildiri, kongre süresince tartışmaya açık bulundurulmuştur. "Yeraltı kaynak! arı-Enerji ve Çevre"" konulu bir de panel düzenlenmiştir. IESCA 1990 kongresi süresince çeşitli sosyal etkinlikler' de düzenlenmiş olup, önceden programlanan 6 değişik arazi gezisinin salt bir tanesi gerçekleştirilmiştir. Kongrenin kapanış oturumunda Uluslararası Ege Bölgeleri Yerbilimleri Kongreleri'nin, bundan böyle her iki yılda bir sürekli olarak düzenlenmesi ve bundan sonraki toplantının 1992 yılında Yunanistan'da yapılması kararlaştırılmıştır.

ULUSLARARASI KARST SU KAYNAKLARI SİMPOZYUMU

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Hidrojeoloji Mühendisliği Bölümü'nün, çeşitli uluslararası ve ulusal kuruluşlarla birlikte düzenlediği,, karstik alanlardaki hidrojeolojik yöntemlerin tartışıldığı simpozyum ve arazi semineri, 7-17 Ekim 1990 tarihleri, arasında, Antalya'da Kemer'de yapılmıştır. Çok sayıda yabancı ve yerli yerbilimcini katıldığı bu uluslara-



rası simpoziumda 12 oturumda 11 tanesi yerli» 37'si de yabancı hidrojeologlar tarafından toplandı. 48 sözlü bildiri, İngilizce, olarak sunulmuştur. Ayrıca 16'sı yerli, 44 tanesi de yabancı araştırmacılar tarafından hazırlanan 60 poster bildiri de simpoziumun ilk 4 gününde tartışmaya açık bulundurulmuştur. Beşinci günden itibaren lokal Antalya gezisinin yanısıra; daha sonraki günlerde Pamukkale, Kuşadası» Fethiye, Kalkan dolaylarında. arazi seminerleri, düzenlenmiştir..

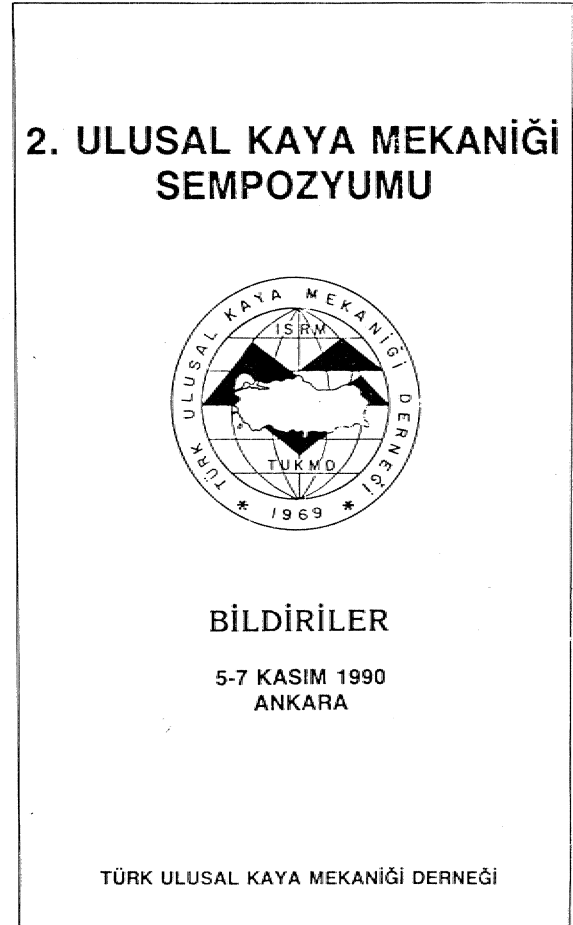
TÜRKİYE 5. ENERJİ KONGRESİ

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi tarafından düzenlenen "Türkiye 5. Enerji Kongresi" 22-26 Ekim 1991 tarihleri arasında Ankara'da TCK ve TEK salonlarında yapılmıştır. Kongrede» Enerji Sektörü ve Ekonomi - Konvansiyonel ve Yeni Enerji Kaynakları,, Enerji Tasarrufu-Enerji Teknolojileri, Araştırma Geliştirme Çalışmaları- Enerji ve Çevre konularında olmak üzere 129 sözlü bildiri sunulmuştur. Bildirilerin büyük bir kısmı, jeolojinin çeşitli disiplinleri ile diğer mühendislik disiplinlerinin ortak olarak kullanılmalarının ürünüdür., Ayrıca 8 adette tamamen jeolojik ağırlıklı sözlü.

bildiri sunulmuştur., "Enerji Politikaları» Uygulamalar,, Seçenekler" ve "Özel Sektörün Enerji Sektörüne Katılımı» Sorunları,, Beklentiler" konulu, iki açık oturum;, "Türkiye'de Enerji Tasarrufu, Çalışmalarından Bir Kesit* ve "Elektrik Enerjisi Üretimi ve Çevre Sorunları" konulu İki özel oturum ile "Genel Değerlendirme Paneli" de yapılmış ve ülkemizde enerji konusunda çeşitli somut görüş ve öneriler saptanmıştır. Kongre sonrasında çeşitli arazi gezileri yapılmıştır.,

2. ULUSAL KAYA MEKANİĞİ SEMPOZYUMU

Türk. Ulusal Kaya Mekanik Derneği tarafından hazırlanan. "2. Ulusal Kaya Mekanik Sempozyumu" 5-7 Kasım 1990 tarihleri arasında Ankara'da DSİ Salonlarında düzenlenmiştir. Sempozyum sırasında, Kayaların Mekanik Özellikleri, Temel Sorunları» Yeraltı Boşlukları,, Tünelcilik, Madencilik,, Sondaj, Sev Stabilitesi, Labratuar Çalışmalar, Jcoteknik, Deprem Mühendisliği, Heyelanlar ve Kaya Mekanik ile Çevre Sorunları konularında 23 adet sözlü bildiri sunulmuştur. Ayrıca, sempozyom süresince kuruluşlar ve konuyla ilgili firmaların çalışma ve ürünlerini tanıtan bir sergi, de açık bulundurulmuştur



SEL FELAKETİ SEMPOZYUMU


TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, İnşaat Mühendisleri Odası, Orman Mühendisleri Odası ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi tarafından ortaklaşa olarak düzenlenen, simpozyum 22-24 Kasım 1990 tarihleri arasında Trabzon'da yapılmıştır. 20 Haziran 1990 tarihli Trabzon sel felaketini konu alan simpozyumda taşkın iklim, hidrolik ve morfolojik etkenler, taşkın oluşumunda ekolojik ve doğal olaylar, taşkın alanlarında yerleşim ve sorunları, taşkınların, sosyal etkileri ve bu etkilerin önlenmesine yönelik hukuksal çözümler kapsamında sözlü bildirimler sunulmuştur,

ANKARA KİLİ SEMPOZYUMU

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası ve Ankara Büyükşehir

Belediyesi tarafından ortak olarak düzenlenen "Ankara Kili Sempozyumu" 13-14 Aralık 1990 tarihleri arasında Ankara'da Bulvar Palas Oteli Salonlarında yapılmıştır. "Ankara Kili" terimi» kentin orta ve batı kesimlerinde yaygın olarak izlenen pliyosen yaşlı karasal çekellerin ince taneli düzeylerini yansıtan bir adlama olup, simpozyum boyunca Ankara kilinin ve Ankara'nın jeoteknik sorunları tartışılmış.» altyapı ve yeni yerleşim, alanları projelerinin uygulama, aşamalarında yapılmakta olan jeolojik ve jeoteknik çalışmaların Metro, Ankara, Büyük Kanal ve Doğukent gibi büyük projelerin gerçekleştirilmesi açısından ne derece önemli oldukları, belirtilmiştir. Simpozyumda 11 sözlü, bildiri sunulmuş ve "Ankara'nın Altyapı Sorunları" konulu bir de panel düzenlenmiştir,

KARADENİZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ



TRABZON VE YÖRESİ
20 HAZİRAN 1990 SEL FELAKETİ
SEMPOZYUMU

İnşaat Mühendisleri Odası
Orman Mühendisleri Odası
Jeoloji Mühendisleri Odası



22-24 Kasım 1990
TRABZON

ANKARA KİLİ
SEMPOZYUMU

13-14 ARALIK 1990

BULVAR PALAS OTELİ
Atatürk Bulvarı No: 141
Bakanlıklar / ANKARA

PROGRAM



ANKARA
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ
ODASI