

MTA YERBİLİMLERİ VE MADENCİLİK DERGİSİ



2022

1

ISSN: 2822-471X

İÇİNDEKİLER

Derleme Makaleleri

Ripple ve ripple mark terimlerini Türkçeye tercüme etmek - leksikografik bir inceleme ve bir öneri 1
A. M. Celâl ŞENGÖR

Araştırma Makaleleri

Edremit Körfezi (KB Anadolu) karot sedimanlarının jeokimyasal özellikleri: Kaynak ve dağılım
koşullarının araştırılması..... 47

Pir Çağatay KARTAL, Şule GÜRBOĞA, Mustafa Batuhan ERTEKİN, Özgür TÜRKMEN, Ayhan
YAVUZOĞLU, Uğur Zeki KIRAT, Önder KAYADİBİ, Eşref AYLAN ve Zehra DEVECİ ARAL

Gümüşhane-Bayburt yöresi (KD Türkiye) stratigrafisi, yeni bulgular 67
Mehmet Fuat UĞUZ

1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İstanbul Paftası – 2002..... 93
Ahmet TÜRKECAN ve Ayhan YURTSEVER

MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Yayın Kuralları..... 101

MTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ADINA SAHİBİ
GENEL MÜDÜR
Vedat YANIK

REDAKSİYON KURULU

Şule GÜRBOĞA (Başkan)
Serap ARICIOĞLU
Oğuz ALTUN
Buğra ÇAVDAR
Recep GÜNEY
Neşe OYAL
Selim ÖZALP

BAŞ EDİTÖR

Selim ÖZALP (Ankara – Türkiye)

EDİTÖRLER KURULU

Mustafa AKYILDIZ (Adana - Türkiye)	Volkan KARABACAK (Eskişehir – Türkiye)
Gökhan ATICI (Ankara – Türkiye)	Nuray KARAPINAR (Ankara – Türkiye)
Adil BİNAL (Ankara – Türkiye)	Bülent KAYPAK (Ankara – Türkiye)
Alper BOZKURT (Ankara – Türkiye)	Alaettin KILIÇ (İstanbul – Türkiye)
Güldemin DARBAŞ (Kahramanmaraş – Türkiye)	Özen KILIÇ (Adana – Türkiye)
Uğur DOĞAN (Ankara – Türkiye)	Azad SAĞLAM SELÇUK (Van-Türkiye)
Ali ERGEN (Ankara – Türkiye)	Yıldıray PALABIYIK (İstanbul – Türkiye)
Mustafa FENER (Ankara – Türkiye)	İbrahim TİRYAKİOĞLU (Afyonkarahisar – Türkiye)
Nurullah HANILÇI (İstanbul – Türkiye)	Koray TÖRK (Ankara – Türkiye)
Sair KAHRAMAN (Ankara – Türkiye)	

TEKNİK EDİTÖRLER

Tuğba ISIK (Ankara – Türkiye)
Samet SAKA (Ankara – Türkiye)

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Banu Ebru BİNAL (Bilimsel Dokümantasyon ve Tanıtma Dairesi Başkanı)
e-posta: banu.binal@mta.gov.tr

YÖNETİM YERİ

Bilimsel Dokümantasyon ve Tanıtma Dairesi Başkanlığı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
Çukurambar Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 11 06530 Çankaya/ANKARA
e-mail: bilimsel_dairesi@mta.gov.tr

MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi yılda iki kez (Haziran ve Aralık) yayımlanacaktır.

Telif Hakkı: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nin yayıncısıdır. Yazarlar, MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlandıktan sonra çalışmalarının telif haklarını devretmeleri gerekmektedir ve "Telif Hakkı Devir Formu" doldurulup dergiye göndermeleri zorunludur. İlgili yazar, gönderilen makalenin benzer bir biçimde başka bir yerde yayınlanmadığından, makalenin orijinal olduğundan ve yayımlanmak üzere başka bir yere gönderilmeyeceğinden emin olmalıdır. Dergi ticari amaçlar dışında, patent hakları gibi telif hakkı dışındaki tüm hakları saklı tutar. MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'nu muhafaza etmektedir. MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi makalelerinin indirilmesi ve kullanılmasına izin verebilir ancak bunları hiçbir şekilde değiştiremez veya ticari olarak kullanamazlar.

Basım Tarihi: 22 Haziran 2022

Basım Yeri: Kuban Matbaacılık - İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sitesi 1514. Sokak No: 20
Tel: 0312 395 2070 • Fax: 0312 395 3723 • www.kubanmatbaa.com
Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın
ISSN: 2822-471X

İLK SAYI SUNUŞ YAZISI

Mustafa Kemal ATATÜRK'ün talimatları ile 22 Haziran 1935 tarihinde Maden Tetkik ve Arama (MTA) Enstitüsü adıyla kurulmuş olan MTA Genel Müdürlüğü, “*Memleketin henüz meçhul bulunan diğer servetlerinin Jeolojik bakımdan birer birer tetkik vazifesini Maden Tetkik ve Arama Enstitüsüne verdik. Çalışacaklardır. Mesut sürprizler temenni ederiz.*” sözlerini kendisine rehber edinmiştir. Görevi ve yapılan araştırmaların niteliği yönüyle gelişmiş ülkelerdeki jeolojik araştırma kurumlarının karşılığı olan MTA, Ülkemizin çağdaşlaşma hedefine ulaşma yolundaki temel taşlarından birisi olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

Ülkemizin jeolojik haritalarını güncel tutmak, jeolojik sorunlarını çözmek ve yeraltı kaynaklarını aramakla görevlendirilmiş olan MTA, Cumhuriyet Türkiye'sinin kalkınma hamlesinde önemli bir rol oynamaktadır. Kurulduğu günden bugüne yerbilimlerinde pek çok çalışmaya öncülük etmiş olan Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, üretilen bilimsel verilerin dergi, monografi, envanter serileri gibi yayıncılık faaliyetleri ile duyurulmasına her zaman özen göstermiştir.

MTA, Ülkemiz yerbilimlerine yaptığı katkılara bir yenisini daha ekleyerek 2022 yılından itibaren “*MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi*”ni yayınlamaya başlamaktadır. Dergimizde; Jeolojiden jeomorfolojiye, jeofizikten madencilığe yerbilimlerinin pek çok disiplinine ait çalışmaların hakem değerlendirme sürecinden geçirilerek yayınlanması hedeflenmektedir.

Yılda iki kez ve Türkçe olarak yayımlanacak Dergimizin bu ilk sayısında emeği geçen tüm editörlerimize, Redaksiyon Kurulumuza, Bilimsel Dokümantasyon ve Tanıtma Dairemize, Dergimizi tercih eden yazarlarımıza, yoğun işleri arasında Dergimize gönderilen çalışmalarını titizlikle değerlendiren hakemlerimize çok teşekkür ediyorum.

Yerbilimleri alanında bilimsel olarak nitelikli, istikrarlı ve devamlılığı olacağına inandığım bir dergiyi sizlere takdim etmekten mutluluk duyduğumu belirtir, siz değerli araştırmacıların eserleri ile güç kazanacak Dergimizin bilim kültürümüze katkısının uzun yıllar sürmesi dilekleriyle saygılarımı sunarım.

Vedat YANIK
Genel Müdür



MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



Ripple ve ripple mark terimlerini Türkçeye tercüme etmek - leksikografik bir inceleme ve bir öneri

A. M. Celâl ŞENGÖR^{a*}

^aİTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü ve Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Ayazağa, İstanbul, Türkiye

Derleme Makalesi

*'You see how hard it is to exhibit the meanings and the imperfections of words - in words!'***

John Locke, *An Essay Concerning Humane Understanding*, 1690, III. kitap, vi. bölüm

Anahtar Kelimeler:

Leksikografi, Ripple mark, Mevce, Dalga.

ÖZ

Ripple ve *ripple mark* terimleri 1833 yılında ilk defa Sir Charles Lyell'in *Principles of Geology*'sinin 3. cildinde jeolojik terminolojiye dahil edilmiştir. O tarihten itibaren bu iki terimin diğer dillere tercümesi her zaman sorunlu olmuş, İngilizce'ye en yakın dil olan Almanca bile çözümü terimi İngilizce'den *Rippelmarke* olarak adapte etmekte bulmuştur. Bu makalenin amacı muhtelif dillerde karşılaşılan tercüme güçlüklerini gösterdikten sonra eskiden Türkçe'de mevcut olup artık unutulmuş olan ve 'dalga' anlamına gelen mevce kelimesini tekrar, ama bu sefer ripple mark anlamına gelen bir teknik terim olarak canlandırmaktır.

Gönderim Tarihi: 04.03.2022

Kabul Tarihi: 05.05.2022

Keywords:

Lexicography, Ripple Mark, Mevce, Wave.

ABSTRACT

The terms ripple and ripple mark were first introduced into the geological terminology in 1833, in the third volume of Sir Charles Lyell's Principles of Geology. Ever since, translating this term into other languages has been difficult and even German, the closest relative of English, found the solution in adapting the term from the English as Rippelmarke. The purpose of this paper is to revive the now-forgotten word mevce, which previously existed in Turkish and meant 'wave', as a strictly technical term to mean ripple mark, after having reviewed the difficulties encountered in translating the English terms into a number of other languages.

Received Date: 04.03.2022

Accepted Date: 05.05.2022

Prof. Dr. Yücel YILMAZ'ın Önsözü

Eski İngilizce 'de kökeni Latinceye dayanan bildiğimiz bir 'skolar' sözcüğü var. Türkçeye tam nasıl çevriliyor bilmiyorum ama kendimce güzel karşılığı, bilgin ve arif kelimelerinin hacmini içeren bir sentez oluşturduğuş.

Bilgini bilgin yapan, kanımca bir konuda neyi ne kadar bildiğinden çok, bir konuya hangi derinlikte ve ne boyutta bakabildiği; dil, tarih ve kültürün zengin bir harmanından bir konuyu filtre edebilmeyi başarabilir olması! Ancak o zaman fark edebiliyoruz, merak içgüdüsünün düzeyi bazı insanda nerelere ulaşabiliyor!

Celâl Şengör'ün Ripple Mark yazısını okuyunca işte bu skolar sözcüğü, ardından da ülkemizde Celâl düzeyinde kaç skolar var sorusu aklıma geldi!

*Başvurulacak yazar: A.M. Celâl ŞENGÖR, e-mail: sengor@itu.edu.tr

** 'Gördüğünüz gibi, kelimelerin anlamlarını ve kusurlarını, kelimelerle göstermek ne kadar zor!'

Tüm meslektaşlarıma bu yazıyı bilgisayarlarına indirip zaman zaman okumalarını önermek istiyorum. Farklı zamanlarda yazıdan değişik tat alacaklarına eminim! Çünkü bize sadece 'Ripple Mark' ı anlatıyor!

Edebiyatçılarımızın arasında essay (bu sözcüğü edebiyatçılar 'deneme olarak' çeviriyorlar ama burada yapılan iş bir denemeden çok ötede) yazarlar az da olsa var. Ama bilimde essay yazarı neredeyse yok! Çünkü derinlemesine bir birikim-doluluk ile uzun ve ciddi bir araştırma gerektiriyor essay yazmak!

Celal Şengör, bir anlatı ustası. Kullandığı dil genç nesil için eski dilden ve yabancı dillerden pek çok kelimeyle tika basa dolu olsa da yazısının okunması çok kolay ve rahat. Sizi bir roman kurgusu içinde alıp götürüyor. Neler neler öğretiyor!

Örneğin; sol sütun, p3 'Bilgi iletişimde isim, sıfat, zamir sınıflarındaki kelimelerin payının %70, bağlaçların %20-25, dil bilgisinin ise sadece %5-10 kadar olduğu düşünülürse (Cailleux vd., 1965, s. 4)'.

S4, sağ sütun; 'SOHO uzay aracı üzerine monte edilmiş haldeki Michelson Doppler Imager aletiyle görülebilen ve Güneş'in konveksiyon katmanında meydana gelen ses dalgaları bu katmanla Güneş'in fotosferi arasında küçük dalgacıklar yaratırlar (bu 'küçüklerin' dalga boyu yaklaşık bir dünya çapı veya biraz daha büyüktür!). Bunlara da astronomi ve astrofizik literatüründe ripple denmektedir'

Celâl'in Ripple Mark essay'i sanıyorum dünyada bu konuda yazılmış bir ilk! Yani orijinal. Terimin etimolojisini, hangi dilde ve hangi içerikte kullanıldığının tarihsel evrimini, anlamının süreç içinde hangi farklılıklardan geçtiğini usta bir sarmal içinde inanılmaz bir analiz ve sentezler zinciri halinde anlatıyor. Seçtiği şekiller de ilginç! Yazı, her sayfası ayrı bir essay oluşturacak dolulukta 80 kadar sayfadan oluşuyor. Bir bakıma Ripple Mark başlığı altında yazılmış bir ansiklopedi! Değişik dönemlerde farklı bir bilgiyi ya da kavramı öğrenmek istediğinizde arayacağınız bir başvuru kitabı! Sanırım yazıyı okuyup bitirince siz de benzeri bir sonuca varacaksınız. Önce hızla bir okudum. Sonra sindire sindire okumağa başladım. Ama bu süreç bende uzun bir süre aldı.

Mantığı ne olursa olsun, Ripple Mark yerine Celâl'in Türkçede mevce sözcüğünü önermesinin benimseneceğini sanmam! Bununla beraber Celâl'in bu çalışmayı hazırlayıp yerbilimleri literatürüne kazandırmasına sevindim. Belli ki bu işe ciddi bir zaman ayırmış. İyi de yapmış, emeğine sağlık!

Celâl'e has bir özellik bu essay'de de ayan beyan görünüyor. Benimsedikleri ile benimsemediklerine yaklaşımındaki farklılık. Celâl'de sonsuz renk tayfından grinin tonları yok! Beyaz ya da siyah var; örneğin Enver Altınlı lügatini eleştirmesindeki tonunu uzun yıllar hizmet etmiş ve çoktan göçüp gitmiş bir hocamızın ardından bin bir başka üslupta yapabilir! Ne yapalım o da böyle işte!

Bu çalışmanın yurt dışında da mutlaka yayınlanması gerekir diye düşünüyorum. Bundan hepimize bir nebze gururlanmak kalır! Ne dersiniz?

Yücel Yılmaz

1. Giriş ve Amaç

İstanbul Teknik Üniversitesi'nde son kırk yıldır değişik dönemlerde verdiğim genel jeoloji, yapısal jeoloji, tektonik, ileri genel jeoloji, bölgesel tektonik ve jeomorfoloji derslerinde ve Türkçe olarak sunmak zorunda olduğum tebliğ ve konferanslarda İngilizce'deki *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tatminkâr birer tercümelerinin olmadığını fark ettim. Bu durum Türkçe jeoloji literatüründe ne yazık ki pek çok terim için geçerli olduğundan üzerinde çok da düşünmemiştim. Ancak 2021 yılında İTÜ'de muhtelif düzeyden öğrenciye verdiğim gönüllü katılımlı ve resmî olmayan bir genel jeoloji dersinde aklıma *ripple* ve *ripple mark* terimleri için eskiden dilimizde mevcut

olan, ama artık kullanılmayan, *mevce* (موجة) kelimesini tekrar yaşama döndürmek geldi. Türkçe'ye zamanında Arapça'dan alınmış olan ve dalga anlamına gelen bu kelimenin avantajı, benden bir önceki nesildekilerin bile artık anlamını bilmedikleri için bugün ve gelecekte sadece tek bir teknik anlamı dile getirmek için kullanılabileceğiydi. Sevgili meslektaşım Cengiz Zabcı bu teklifi Türkiye'de bir yerde yayımlamanın faydalı olabileceğini söyleyince, *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin İngilizce dışındaki bazı dillere nasıl tercüme edildiğini de araştırmaya karar verdim. Bu araştırmanın sonuçları, aşağıda anlatıldığı gibi çok şaşırtıcı oldu. Beni hayrete düşüren ve gerçekten de Zabcı'nın dediği gibi konunun yayımlanmaya

değer olduğunu gösteren sonuç, *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tercümesinde, Hint Avrupa ailesi içindeki diğer tüm dillerde bile aynen Türkçe’de karşılaşılan güçlüğün görüldüğü ve onun için Almanca, Fransızca ve İtalyanca gibi gelişmiş bilim dillerinde de bu terimlerin İngilizce’den genellikle aynen alınıp kullanıldığının ortaya çıkması olmuştur. Hele İngilizce’ye en yakın dil olan Almanca’da bile durumun böyle olması beni kendi dilimizde bir tercümenin gerekli olduğuna ikna etti.

Benim burada yaptığım, bir tercümeden ziyade, aslında *ripple* ve *ripple mark* terimlerini karşılayacak bir terim ‘icat’ etmek olmuştur. Sıfırdan, lâlettayin harfleri yan yana getirerek anlamsız bir ‘kelime’ (meselâ *okuf* veya *yakok* vs. ...) oluşturmak yerine, belki de hâfizaları daha az zorlayacağını sandığım için, dilimizde eskiden mevcut olup artık unutulmuş olan bir kelimeyi canlandırmayı düşünerek, *mevceyi* tercih ettim.

Aşağıdaki bölümlerde *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin İngilizce, Almanca, Fransızca ve Çince’deki kullanımlarına detaylı bir şekilde baktıktan sonra, bir tablo halinde Avrupa’da en yaygın konuşulan Hint-Avrupa dillerinde ve Türkçe dışında, İslâm kültüründen etkilenmemiş Ural-Altay dillerinde *ripple* ve *ripple mark* tercümelerini, kaynaklarıyla beraber iki tablo halinde verdim. Üçüncü bir tabloda da en önemli iki Sâmi dil olan Arapça ve İbranice’de *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin nasıl kullanıldığını gösterdim. Bir sonraki bölümü bugüne kadar Türkçe jeoloji literatüründe *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin nasıl tercüme edildiğini gözden geçirmeye ayırdım ve sondan bir önceki bölümde de *mevce* kelimesini niçin tercih ettiğimi anlattım. Sonuç kısmında bilimsel bir tercüme yapılırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini belirttim. Makalenin mevce’nin teklif edildiği sondan bir önceki bölümüne kadar tamamında hep *ripple* ve *ripple mark* terimlerini kullandım. Okuyucu *mevceyi* öğrenince, geri dönerek onu *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin yerine koyarsa, sanırım mevce’nin nasıl kullanılması gerektiğini daha kolay öğrenebilir.

Bilgi iletişimde isim, sıfat, zamir sınıflarındaki kelimelerin payının %70, bağlaçların %20-25, dil bilgisinin ise sadece %5-10 kadar olduğu düşünülürse (Cailleux vd., 1965, s. 4) burada sunulan çalışmanın neden gerekli olduğu daha iyi anlaşılabilir.

Bu makale, *ripple mark*ların sedimantolojik yapılar olarak ele alınmasını içermediği için, meraklı okuyucu bilgisini şu kaynaklara başvurarak genişletebilir: Kindle (1917), Kindle ve Bucher (1926), Shrock (1948), Evans (1941, 1949) van Straaten (1951), Oulianoff (1961), Pettijohn ve Potter (1964), Anonim (1966), Potter ve Pettijohn (1977), Amos vd. (2017). Doğal olarak, her iyi sedimantoloji ve stratigrafi kitabında *ripple mark*lara ait oldukça detaylı bilgi vardır.

2. *Ripple* ve *Ripple Mark* Terimlerinin Ortaya Çıkışı ve İngilizce Literatürdeki Kullanımları

İngilizce’nin temel sözlüğü olan *Oxford English Dictionary*’nin ikinci baskısındaki *ripple* maddesine göre, İngilizce’de *ripple* kelimesinin keten (*Linum usitatissimum* LINNAEUS) veya kenevir (*Cannabis sativa* LINNAEUS) bitkilerinin hasadında tohumu bitkinin dallarından ayırmak için kullanılan, tarağa benzeyen bir âletten (Şekil 1), hafif çizik/tırmık



Şekil 1- Keten veya kenevir hasadında tohumu dalından ayırmak için kullanılan bir *ripple* (Kaynak: Colonial Williamsburg, 2022) Burada *ripple*, tarak karşılığıdır.

yaralarına (Şekil 2)¹, bir nehir boyunca engel oluşturacak kayalık veya sığıklardan (ör. Seymour Boğazı’ndaki Ripple Rock, British Columbia, Kanada: Şekil 4), su üzerindeki hafif dalgalanmalara (Şekil 5),

¹ Evcil kedilerin tırmaklarını törpüleyebilmeleri için kullanılan âlete de bu nedenle *ripple board* denir. Bu âletin üzerindeki oluk-çubuk yüzeyi de dalgaları andırır ve muhtemelen bu nedenle âlete *ripple board* denmiştir (Şekil 3).



Şekil 2- Deride kaşınma, sürtünme gibi hareketler sonucu oluşan ve *ripples* denen izler (Kaynak: New Scientist, 2022). Burada *ripples* tırmık/tırmalama veya tırmak izi anlamındadır.



Şekil 4- Seymour Boğazındaki Ripple Rock'un yarattığı tehlikeden ötürü 5 Nisan 1958'de dinamitlenmeden önceki hâli, British Columbia, Kanada (Kaynak: Ripple Rock, 2022).



Şekil 3- Evcil kedilerin tırmaklarını törpüleyebilmeleri için kullandıkları ve ripple board denen âlet (Kaynak: Buy, 2022).



Şekil 5- Su yüzeyinde hafif esintilerle oluşan ve ripples denen dalgacıklar (Kaynak: Elespanol, 2022.) Ripple bir akışkan yüzeyindeki dalgacıkları ifade ettiği için, ben çökel depolarının ve kayaların yüzeylerindeki kalıcı yapılar için bu terimin kullanılmaması, onlara ripple mark denilmesinin taraftarıyım. Onun için mevce de sadece ripple mark karşılığı olmalıdır. Ripple için dalgacık uygun bir tercümedir.

bu dalgalanmalara benzeyen şekillerden (Şekil 6), dalgacıkların çıkardığı seslere ve nihayet periyodik olarak artıp azalan elektrik voltajına kadar muhtelif anlamları vardır. Cermen dil ailesinin bir üyesi olan İngilizce lisanının bir kelimesi olan ve dalgalandırmak anlamına gelen *rimple* kelimesinin değiştirilmesiyle oluşturulmuş, periyodik (=devrî=döngüsel) bir yapı veya hareketi ifade eden bir kelimedir. Dünyadan 1,6 milyon kilometre uzaklıkta Güneş çevresinde yörüngeye oturtulmuş olan SOHO uzay aracı üzerine monte edilmiş haldeki *Michelson Doppler Imager* âletiyle görülebilen ve Güneş'in konveksiyon katmanında meydana gelen ses dalgaları, bu katmanla Güneş'in fotosferi arasında küçük dalgacıklar yaratırlar (bu 'küçüklerin' dalga boyu yaklaşık bir dünya çapı veya biraz daha büyüktür!). Bunlara da astronomi ve astrofizik literatüründe *ripple* denmektedir



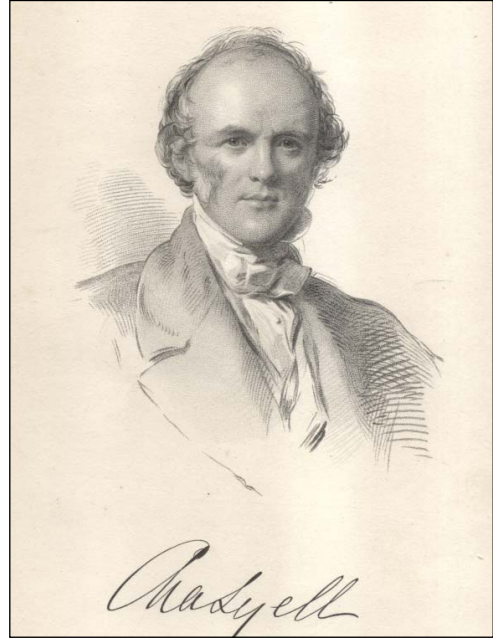
Şekil 6- Su yüzeyinde oluşan dalgacıkları andıran, bir kum örtüsü üzerinde oluşmuş ripple marklar (Kaynak: Patterns, 2022.)

(Bu *ripple*ların çok güzel animasyonları için bkz. <http://solar-center.stanford.edu/singing/> son görüntülenme tarihi 18 Şubat 2022).

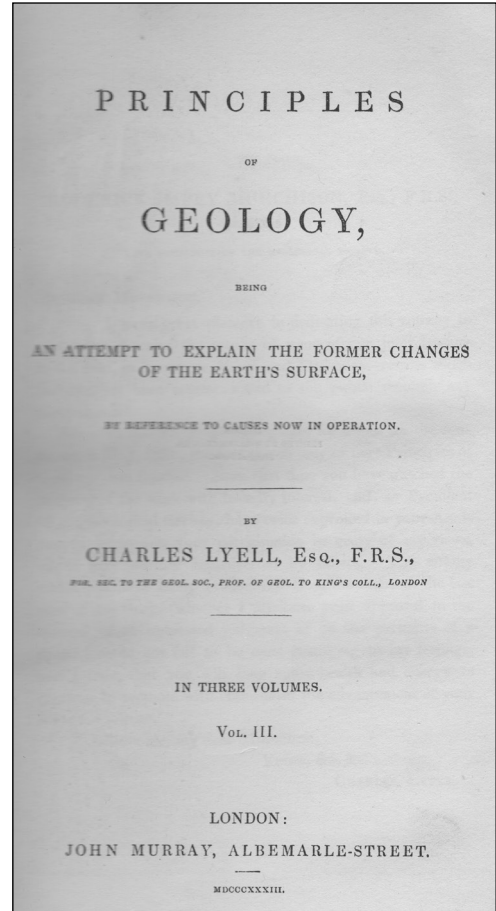
İngilizce jeoloji literatüründe *ripple mark* terimini ilk defa Sir Charles Lyell'in (1797-1875; Şekil 7) meşhur *Principles of Geology* (=Jeolojinin İlkeleri) adlı eserinin ilk baskısının üçüncü cildinde görüyoruz (Lyell, 1833, ss. 177-178; Şekil 8):

'...if a bank have a steep side, it may grow by the successive apposition of thin strata thrown down upon its slanting side, and the removal of matter from the top may proceed simultaneously with its lateral extension. The same current may borrow from the top what it gives to the sides, a mode of formation which I had lately an opportunity of observing on the rippled surface of the hills of blown sand near Calais². The undulating ridges and intervening furrows on the dunes of blown sand resemble exactly in form those caused by the waves of sea-beach, and were always at right angles to the direction of the wind which produced them. Each ridge had one side slightly inclined and the other steep, the lee side being always steep, as a, b, c, d, e, [Sir Charles'in kitabındaki şekil 36; burada Şekil 10] the windward side a gentle slope, as a b, c d. When a gust of wind blew with sufficient force to drive along a cloud of sand, all the ridges were seen to be in motion at once, each encroaching on the furrow before it, and, in the course of a few minutes, filling the place which the furrows had occupied. Many grains of sand were drifted along the slopes a b, and c d, which, when they fell over the scarps b c, and d e, were under shelter from the wind, so that they remained stationary, resting, according to their shape and momentum, on different parts of the descent. In this manner each ridge was distinctly seen to move slowly on as often as the force of the wind augmented. We think that we shall not strain analogy too far if we suppose the same laws to govern the subaqueous and subaerial phenomena; and if so, we may imagine a submarine bank to be nothing more than one of the ridges of ripple on a larger scale, which may increase in the manner before suggested, by successive additions to the steep scarps.' (=eğer bir

2 Sir Charles'in Calais'de gördükleri hakkında bir fikir edinebilmek için bkz. Şekil 9.



Şekil 7- Sir Charles Lyell *ripple mark* terimini jeolojiye kazandırdığı yıllarda.

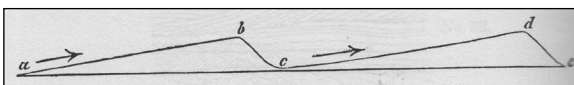


Şekil 8- Sir Charles Lyell'in *ripple mark* terimini ilk kez kullandığı *Principles of Geology*'sinin ilk baskısının 3. cildinin başlık sayfası.

yığının eğimi yüksek bir yamacı varsa, o yamaç eğimli tarafına birbiri ardına ince katmanların eklenmesiyle büyüyebilir ve tepesinden malzemenin alınması yanal büyümesiyle aynı zamanda olabilir. Aynı akıntı tepeden aldığı kenara verebilir. Yakınlarda, bu süreci Calais yakınlarındaki üfürülen kumlardan oluşan *rippleli* tepelerde görme imkânım oldu. Üfürülen kumlardan oluşan kumullar üzerindeki sırtçıklar ve aralarındaki oluklar aynen deniz plajlarındaki dalgaların oluşturduğu şekillere benziyor ve onlar gibi kendilerini oluşturan rüzgârla dik açı yapıyorlar. *a, b, c, d, e*'de görüldüğü gibi, her sırtın bir yanı hafifçe eğimli, diğeri daha sarp; [Sir Charles'ın kitabındaki şekil 36; burada Şekil 10] rüzgâr altı olan kısım her zaman daha dik, rüzgâra bakan sırtın eğimi ise *a, b, c, d*'de görüldüğü gibi daha tatlı. Ânî bir rüzgâr hamlesi bir kum bulutunu sürükleyecek kadar kuvvetli estiği zaman, bütün sırtçıkların hep birlikte ve aynı anda harekete geçtiği görülür ve her biri önündeki oluğun üstüne yürüyerek birkaç dakika içinde oluğun olduğu yeri işgal eder. Bir sürü kum tanesi *ab* ve *cd* yamaçlarında sürüklenir. *bc* ve *de* yamaçlarından aşağı düştikleri zaman rüzgârdan korunmuş bir yere gelmiş olurlar ve dolayısıyla hareketleri şekillerine ve



Şekil 9- Sir Charles'ın Pas-de-Calais'de gördüğü ripple markların aynı yerde bugün oluşmakta olan benzerleri (Kaynak: Que, 2022).

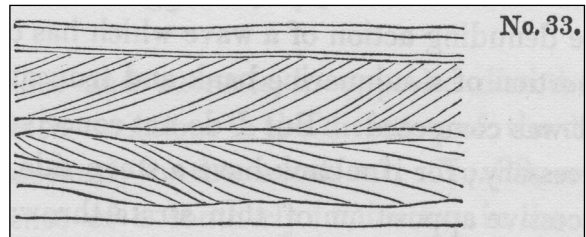


Şekil 10- Sir Charles Lyell'in ripple mark terimini ilk kez kullandığı Principles of Geology'sinin ilk baskısının 3. cildinin 36. şeklinde şematik ripple mark kesidi. Burada Sir Charles'ın sadece akıntı eseri olan asimetrik ripple markları kastettiğine dikkat ediniz.

momentumlarına^[3] göre yamacın değişik yerlerinde son bulur. Bu şekilde, rüzgârın hızı arttıkça her bir sırtın yavaşça hareket ettiği açıkça görülür. Sanırım su altında ve hava içindeki olayların aynı yasalarca yönetildiğini farz etmek aşırı bir düşünce tarzı olmaz. Eğer bu gerçekten böyleyse, bir su altı yığınının da bu sırtların veya *ripple*ların daha büyük örnekleri olduğunu ve bunların yukarıda anlatıldığı gibi daha dik olan yamaçlarına ilâveler yapmak suretiyle büyüdüklerini düşünebiliriz.

1830 ve 1832'de yayımlanmış olan daha önceki ciltlerde, Sir Charles nehir ağızlarındaki deltalarda çapraz tabakalanmayı (Lyell, 1830, s. 254) fark etmiş ve hareket halindeki büyük kum yığınlarının hattâ tüm şehirleri gömdükleri bilgisini edinmiş olduğu halde (Lyell, 1832, ss. 234-235), daha sonra *ripple* ve *ripple mark* diye adlandıracağı yapılardan bahsetmemiştir. Büyük eserinin *ripple* yapılarından ilk defa bahsettiği üçüncü cildinde, Sir Charles gel-git yüzeylerindeki zaman içinde terslenen akıntıların bugün balık kılçığı çapraz tabakalanması (= *herring bone current bedding* veya *herring bone cross-bedding*) denilen yapıyı oluşturduğunu da fark etmişti:

'The set of tides and currents, in opposite directions, may account for sudden variations in the direction of the dip of the layers as represented in the wood-cut, No. 33' [burada Şekil 11], ... (Lyell, 1833, s. 178; = aksi yönlerde gelen dalga veya gelgit hareketleri şekil 33'de [buradaki Şekil 11] görüldüğü gibi, tabakaların ters yönlerdeki ânî eğim değişikliklerini açıklayabilir).



Şekil 11- Sir Charles Lyell'in ripple mark terimini ilk kez kullandığı Principles of Geology'sinin ilk baskısının 3. cildinin 33. şeklindeki balık kılçığı tipi çapraz tabakalanma (herring-bone structure).

Her ne kadar Sir Charles burada *ripple mark* terimini değil sadece *ripple*'ı kullanmışsa da,

3 Momentum=kütle x hız.

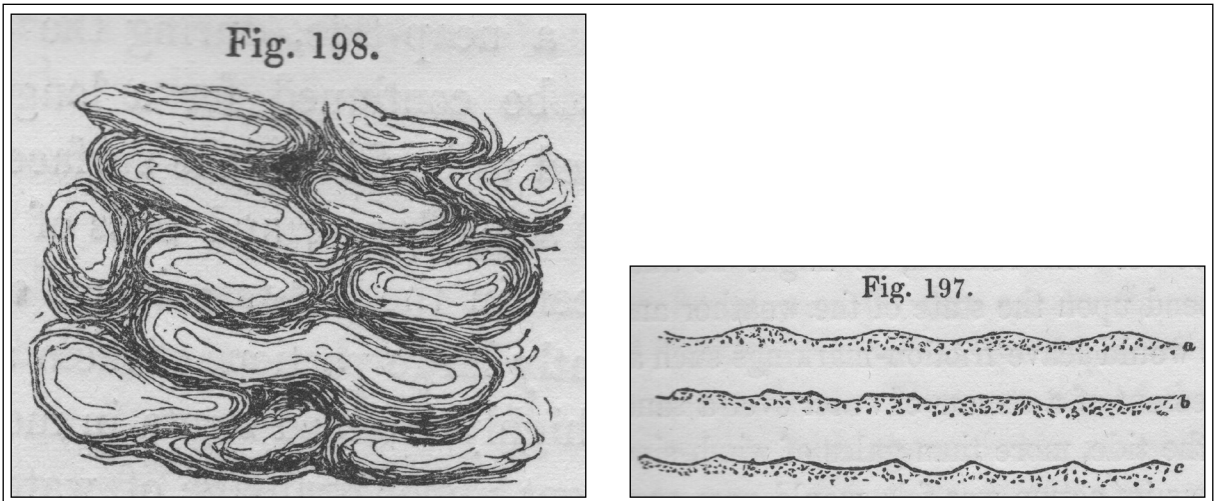
kitabının dizininde '*Ripple marks formed by the wind on the dunes near Calais—see wood-cut No. 36, 176*' (= Calais yakınlarında kumullar üzerinde rüzgârın oluşturduğu *ripple mark*lar) ibaresini okuyoruz. Ancak *Principles*'in üçüncü cildinin sonunda verilen sözlük bölümüne (*Glossary of geological and other scientific terms used in this work* = bu eserde kullanılan jeolojik ve diğer bilimsel terimler sözlüğü) Sir Charles *ripple* veya *ripple-mark* terimlerini almamıştır.

Lyell'in etkisi kendisini öncelikle Büyük Britanya'da göstermiştir: Büyük Britanya Jeoloji Servisi'nin (*The Geological Survey of Great Britain*) ilk başkanı, meşhur jeolog Sir Henry Thomas de la Beche (1796-1855) Lyell'in eserinden sadece bir yıl sonra yayımlanan *Researches in Theoretical Geology* (=Kuramsal Jeoloji Araştırmaları) adlı eserinde, Lyell'in eserinde yukarıda alıntılıdığım yere atf yaparak *ripple mark* terimini ve bunun ifade ettiği akıntı kökenli çapraz tabakalanmayı anlatmıştır (de la Beche, 1834, s. 89). Bu kitabın üç yıl sonra Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan baskısı sayesinde, Amerikalı jeologlar da Lyell'in kavramından ve teriminden haberdar olmuşlardır (de la Beche, 1837, s. 84). 1835'te yayımlanan *How to Observe—Geology* (=Nasıl gözlem yapılmalı—Jeoloji) adlı, genellikle amatörlere hitab eden küçük kitabında Sir Henry, çapraz tabakalanmayı ve onun suyun akıntı yönüyle olan ilişkisini anlatmakla beraber (de la Beche, 1835, ss. 231-233), *ripple* veya *ripple mark* terimini

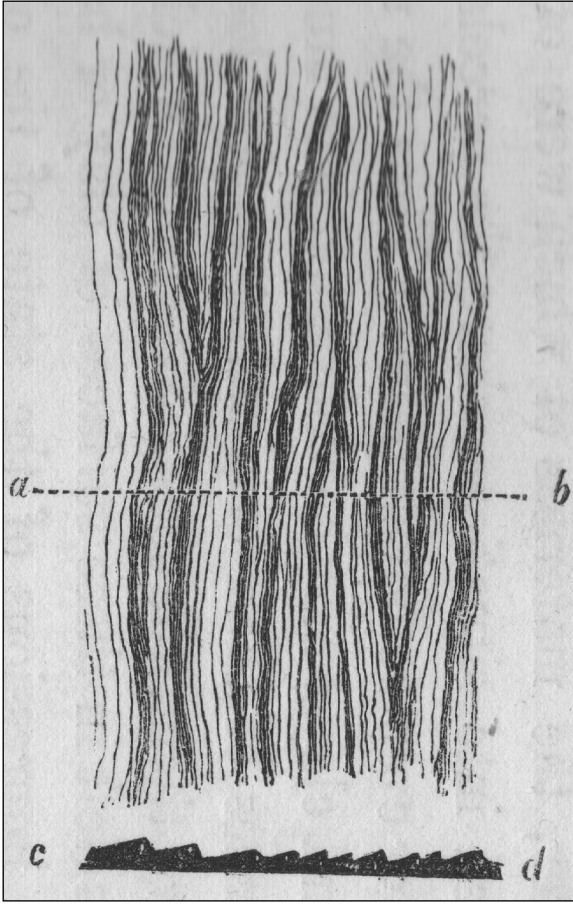
kullanmadığı gibi, bu terimin ifade ettiği yapılardan da bahsetmemiştir. Kendisinin daha önce yayımlanmış ve birer yıl arayla (1831, 1832, 1833) üç baskı yapmış olan *A Geological Manual* adlı eserinde *ripple* veya *ripple mark* terimleri yoktur. Benzer şekilde, Lyell'den önce yayımlanmış olan Büyük Britanya kökenli jeoloji ders kitaplarında da (ör. Bakewell'in *An Introduction to Geology* {= Jeolojiye Giriş} adlı, ilk baskısını 1813'te yapmış olan ve Lyell'i jeolojiye heveslendirdiği rivayet edilen kitabında da *ripple mark* terimi yoktur. Bu kitabın Amerika'da 1829'da yapılan ilk baskısı İngiltere'de yapılan üçüncü baskıdır (Bakewell, 1828, 1829). Bu baskıya Yale Koleji profesörü Benjamin Silliman, Yale'de kendi verdiği jeoloji dersini özetleyen küçük bir ek yapmıştır. O ekte de *ripple* veya *ripple mark* terimi geçmez. Bakewell'in kitabının beşinci baskısında (1838) ve onun Amerikan baskısında (yani 3. Amerikan baskısı: 1839) da *ripple* veya *ripple mark* terimi yoktur.

1851 yılında yayımlanan *The Geological Observer* (=Jeoloji Gözlemcisi) adlı hacimli kitabında ise Sir Henry *ripple mark* terimini kullanmakla kalmamış, akıntının yarattığı asimetric ve dalgaların yarattığı simetric *ripple mark*ları birbirinden ayırmıştır (Şekil 12 ve 13):

'There is a class of surface conditions on consolidated layers of sand and silt (sandstone and arenaceous shale), to which the term ripple-mark



Şekil 12- Sir Henry de la Beche'in 1851 yılında yayımlanan *The Geological Observer*'indeki simetric ripple marklar. Burada Sir Henry'nin simetric ripple markların aşınma sonucu alacağı şekilleri de kesitlerinde göstermiş olduğuna dikkat ediniz.



Şekil 13- Sir Henry de la Beche'in 1851 yılında yayımlanan *The Geological Observer*'indeki asimetrik ripple marklar.

has been applied, from a supposed resemblance to the ripple produced by light winds on water, or the conditions of many tracts of sand on the retreat of the tide, that would afford most valuable information as to the depths at which the layers or beds were situated beneath water when any such markings were produced, were it not that such kinds of surface might frequently arise from similar conditions at different depths. '(=taşlaşmış kum ve silt tabakalarının (kumtaşı ve killi şeyl) yüzeyinde veya çekilen bir gel-git dalgasının kumların çeşitli yerlerinde, suyun üzerinde hafif bir esintinin yarattığı dalgacıklara benzedikleri için *ripple-mark* teriminin uygulandığı bir sınıf yapı mevcuttur. Bunlar meydana geldikleri sırada, katman veya yatakların oluştuğu su derinlikleri hakkında değerli bilgiler verebilirlerse de benzer görünüm sık sık muhtelif su derinliklerinde de oluşabilir: de la Beche, 1851, s. 607, vurgu belirten *italik*, yani *eğik*, hurufat Sir Henry'e aittir).

'Many surfaces of rocks strongly remind us of loose matter thus moved about by the to-and-fro action of an agitated sea above it in conveniently-formed vessels of sufficient dimensions. Such approximations to the ridges and furrows of friction upon sands and silts in one given direction should be well distinguished from the latter. The sections, instead of being as above represented (fig. 196; burada Şekil 12), are usually more undulating or even-sided, the surfaces varying from obscure ranges of depressions, a, b, (fig. 197; burada Şekil 12) and those somewhat resembling the sharp ridges and furrows of current or stream action, c, to unequally distributed and variably, formed elevations and depressions (fig. 198; burada Şekil 13), which require also to be well separated from concretions, to be noticed hereafter, and which sufficiently juxtaposed may present a somewhat similar appearance.' (=Pek çok kayaç yüzeyi, gözümüzde dalgalandırılmış bir denizin dalgalarının ileri-geri hareketleriyle yeterli büyüklükteki bir kap içinde sürüklenen gevşek malzemeyi canlandırır. Belli bir yönde oluşmuş sürtünme sırt ve oluklarına olan benzerlik, yukarıda bahsettiğimizden iyi tefrik edilmelidir. Yukarıda gösterilenlere (fig. 196; burada Şekil 12) benzemek yerine bunlar daha ondüveli ve benzer kenarlı olurlar; yüzeyler belli-belirsiz sırt ve oluklardan a, b, (fig. 197; burada Şekil 12) ve akıntı veya akarsu etkisiyle oluşmuş sivri tepeli sırtçıklara ve oluklara, c, oradan da düzensiz dağılmış ve değişik şekillerde oluşmuş tümseklere kadar fark sergileyebilirler. Bu sonuçları da, bundan sonra ele alacağımız ve birbirine iyice yakın oldukları yerlerde benzer görünüm sunan yumruların ayırmak gereklidir: de la Beche, 1851, s. 610).

İngilizce jeoloji sözlüklerinde *ripple-mark* terimi, benim bulabildiğim kadarıyla ilk defa 1859 yılında David Page (1814-1879) tarafından yayımlanan *Handbook of Geological Terms and Geology* (=Jeolojik terimler ve Jeoloji El Kitabı) adlı kitapta karşımıza çıkmakta (Page, 1859) ve orada verilen tanım Lyell'in etkisini açıkça göstermektedir⁴. Daha

4 Fakat garip bir şekilde, Page'in tâ 1876'da düzeltilmiş ve genişletilmiş 6. baskısı yayımlanan *Advanced Text-Book of Geology Descriptive and Industrial* (=Jeoloji İleri Ders Kitabı Tasvirî ve Endüstriyel) adlı eserinde *ripple* veya *ripple mark* terimleri kullanılmamış, bu yapılardan hiçbir şekilde bahsedilmemiştir!

önce yayımlanmış olan İngilizce jeoloji sözlüklerinden kütüphanemde bulunan Mitchell (1823), Roberts (1839) ve Humble'da (1843) *ripple* veya *ripple-mark* terimi geçmemektedir.

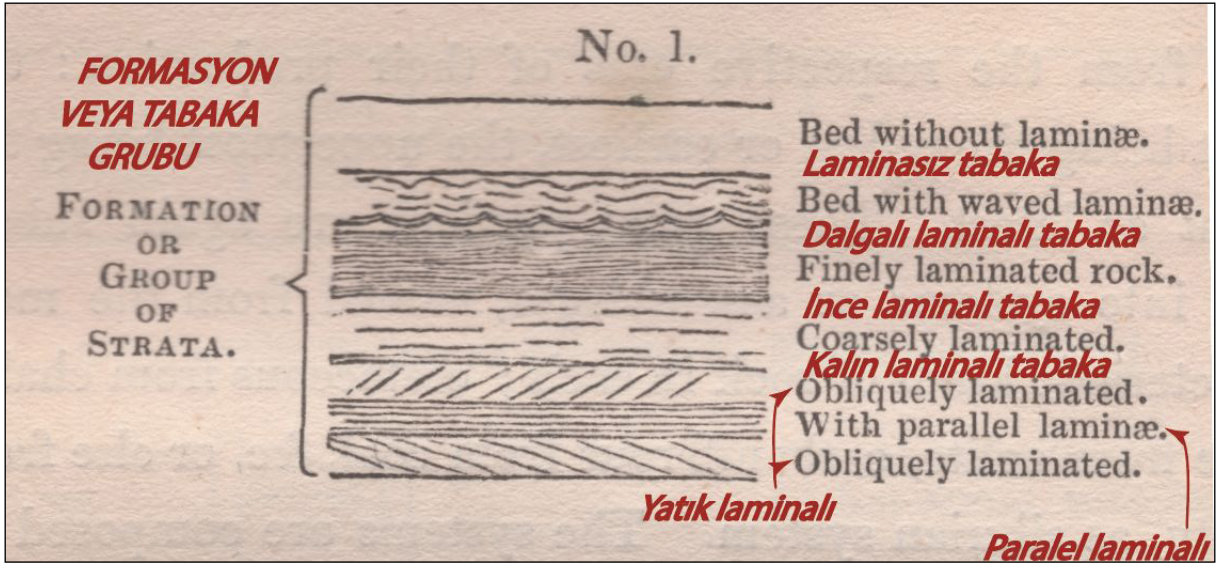
Page, sözlüğünde (1859, s. 315; italik harufat Page'e aittir) *ripple-mark*'ı şöyle tanımlamıştır: '*This term is applied by geologists to the ridgy or wavy surface of many sandstones from its resemblance to the ripple produced on a sandy shore by the receding tide. As this ripple is produced by the passage of any gentle current over a moveable surface, we have wind-ripples, tide-ripples, current ripples, and the like; and it requires discrimination on the part of the observer to determine the nature of the producing cause in the ancient formations.*' (= Bu terim jeologlarca pek çok kumtaşının yüzeyinde görülen sırtçıklı veya dalgalı yüzeylere, kumlu bir sahilde geri çekilen gel-gitin yarattığı *ripples*lara benzediği için uygulanmaktadır. Mevzubahis *ripple* hareketli bir yüzey üzerinden geçen herhangi bir akıntı tarafından yaratılabileceğinden rüzgâr *ripples*ları, gel-git *ripples*ları, akıntı *ripples*ları vesaire oluşabilir. Page, sözlüğünün 1865'te yapılan genişletilmiş ikinci baskısında bu tanımı aynen korumuştur (Page, 1865, s. 388).

Hindistan Jeoloji Servisi'nin ilk başkanı Thomas Oldham (1816-1878), ölümünden sonra kendisi de büyük bir jeolog olan oğlu Richard Dixon Oldham (1858-1936) tarafından 1879'da yayımlanan ve öğrenciler için düşünülmüş küçük sözlüğünde, Page'in tanımını özetlemiştir: '*Ripple mark or rippling.— A ridgy or wavy surface produced on the surface of sands by the tide, &c.; also produced by the passage of any gentle current, whether of wind or water. Often found preserved in some of the hardest sandstones.*' (= **Ripple mark veya dalgacıklanma.**— Kumların yüzeyinde gel-git vs.; ayrıca rüzgâr veya su içerisinde herhangi bir hafif akıntı tarafından oluşturulan sırtçıklı veya dalgalı satıh. Genellikle, bazı en sert kumtaşları üzerinde korunmuş olurlar: Oldham, 1879, s. 46).

İngilizce jeoloji ders kitaplarında da *ripple* veya *ripple mark* terimi oldukça geç görülmeye başlar. Meselâ, meşhur William Smith'in (1769-1839) yeğeni olan King's College jeoloji profesörü John Phillips (1800-1874), 1838'de yayımladığı

A Treatise on Geology (= Bir Jeoloji Risalesi⁵) ders kitabında hem simetrik *ripple* dokusunu, hem de çapraz tabakalanmayı bir şekilde göstermiş (Phillips, 1838, s. 40, No. 1; burada Şekil 14), ancak bunlar için Lyell'in terminolojisini kullanmadığı gibi, şekli yorumlamamıştır bile. 1855'te yayımladığı çok daha genişletilmiş baskıda ise dereceli tabakalanmadan bahsettiği halde (Phillips, 1855, s. 49) çapraz tabakalanmaya yer vermemiştir. Phillips'in vefatından on bir yıl sonra iki şöhretli jeolog, Robert Etheridge (1819-1903) ve dinozorların kalça yapılarına göre iki ana takıma ayrıldıklarını ilk defa fark eden Harry Govier Seeley (1839-1909) Phillips'in kitabının çok genişletilmiş bir son baskısını yayımlamışlardır. Bu kitapta, Etheridge ve Seeley çapraz tabakalanmayı *false bedding* (=yalancı tabakalanma), *oblique lamination* (=verev laminalanma) ve *current bedding* (=akıntı tabakalanması) terimleriyle tanıtmış, ama *ripple* veya *ripple mark* terimini kullanmamışlardır (Phillips, 1885, s. 73). Ancak aynı kitabın 375. sahifesinde Etheridge ve Seeley ince kesitle petrografi yapma yöntemini yaygınlaştırmış olan Henry Clifton Sorby'nin (1826-1908) mikaşistler içerisinde kumtaşlarında görülen *ripple-drift* (=ripple sürüklenmesi) yapısını farkettiğini not etmişlerdir. Sorby, Phillips'te (1885, s. 375) atf yapılan makalesinde *ripple-mark* terimini kullanmış (Sorby, 1863, s. 402) ve bu yapıları mikaşistlerde yer yer orijinal sedimanter yapının metamorfizmaya rağmen korunduğunu isbat etmek için vurgulamıştır.

5 *Treatise* kelimesini Türkçe'ye tek bir terimle tercüme etmek mümkün değildir. Gerek Fransızca, gerekse de İngilizce'de *traité* veya *treatise* kelimeleri bir konu hakkında yazılmış ders kitabından, konu açısından daha dar, ama detay açısından daha kapsamlı ve bir miktar orijinalite iddiası olan kitaplar için kullanılır. Bu kelimelerin Almanca karşılığı *Traktat*'tır. Bu her üç kelimenin türediği kök Lâtince'nin 'çekmek, çıkarmak' anlamlarına gelen *trahere* fiilidir. Bunun geçmiş zaman ortacı olan *tractare* de çekmek, halletmek, idare etmek anlamlarına gelir. Meselâ İngilizce'deki *tractable* (=başta çıkılabilir, yapılabilir) sıfatı da doğrudan *tractare*'den türemiş bir kelimedir. Ben *treatise* için eski Türkçe'deki Arapça kökenli *risale* (رسالة) kelimesini tercih ettim. *Risale* bir konuya hasredilmiş küçük kitap demektir. Bazan Eski Yunanca'daki mektup anlamına gelen *ἐπιστολή* (epistole) kelimesinden türetilmiş, eğitim, öğretim amacıyla yazılmış ve Lâtince literatürde *epistolae* (=mektuplar) diye anılan ve didaktik amaçlı muhtelif mektuplar içeren eserler de Arapça'ya ve oradan da diğer İslâm kültürü içerisindeki dillere risale olarak çevrilmiş, yaygın olarak da bir konu hakkında kısa, ancak otoriter addedilen kitaplar için de kullanılmıştır (ör: İhvan-ı Safâ topluluğunun 10. yüzyılda muhtelif konular çevresinde yayımladığı *Rasa'il İkhvan al-Safa'*). Phillips'in kitabı bu tanıma tam uymaktadır.



Şekil 14- John Philipps'in 1838 tarihli A Treatise on Geology'sinden tabakalanma çeşitleri. Kırmızı harufatla eklenen Türkçeler bana aittir. 'Dalgalı laminalı tabaka' denilen tabaka içindekilerin simetrik ripple mark kesitleri olduğuna dikkat ediniz.

Burada ilginç bir noktaya değinmek istiyorum. Büyük Britanya'da bazı taş ocağı işçileri Türkçe'de buruşma veya kırışma klivajı denen *crenulation cleavage*'a (Ketin ve Canitez, 1972, s. 277) *false cleavage*, yani yalancı klivaj demişlerdir. Bu kullanım daha sonra jeolojinin teknik literatürüne de girmiş olmakla beraber (ör. Harker, 1939, s. 158; Parker, 1984, s. 587; bkz. Şekil 15), daha modern literatürde bu terimin yanlış anlamaya neden olabileceği gerekçesiyle kullanılmaması önerilmektedir (https://www.mindat.org/glossary/false_cleavage; son görüş tarihi 20 Ocak 2022)⁶. Acaba bu terim *false bedding* denilen yüzeylerin⁷ eskiden klivaj yüzeyi sanılmış olmasından mı gelmektedir?

Saygın bir jeolog ve 1850'den ölümüne kadar İrlanda Jeoloji Servisi Başkanı olmuş olan Joseph Beete Jukes (1811-1869) yaygın olarak kullanılmış olan ders kitabının ilk baskısında *ripple-mark*

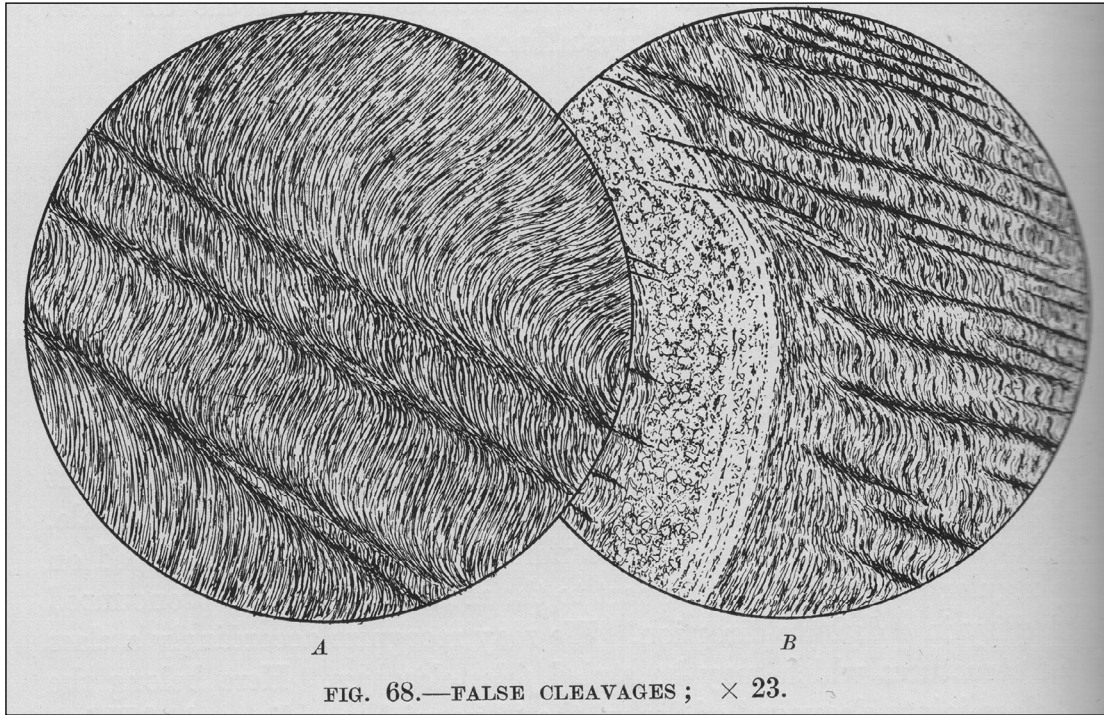
kavramını kitabının *Geognosy* adını verdiği ilk bölümünün *Petrology* başlıklı ikinci kısmında *Current Mark or Ripple* alt başlıklı 4. alt kısmında tanıtmış ve tartışmıştır (Jukes, 1857, ss. 172-173).

Amerika Birleşik Devletleri'nde jeoloji tarihinin en başarılı ders kitaplarından biri olan *Manual of Geology*'nin yazarı Yale Koleji jeoloji profesörü James Dwight Dana (1813-1895), kitabının ilk baskısında *ripple-mark* terimini kullanmış ve bu yapıların tabakaların alt yüzlerinin tesbitinde işe yaradıklarını anlatmıştır (Dana, 1863, s. 94).

Buraya kadar alıntıladığım ekseri tanımlarda, *ripple* veya *ripple mark* teriminin akıntılar tarafından oluşturulmuş yapılara uygulandığını ve o yüzden bunlara meselâ Jukes tarafından *current mark*, Phillips'te 1985'de *current bedding* dendiğini gördük. Jukes, kitabının 1862'de yapılan ikinci genişletilmiş baskısında 'current mark or ripple' ifadesini kullanmıştır (Jukes, 1862, s. 191). Jukes'un ölümünden sonra kitabının İskoçyalı jeolog Sir Archibald Geikie (1835-1924) tarafından yayına hazırlanan üçüncü baskısının (Jukes ve Geikie, 1872) 162 ve 163. sayfelerinde de *current-mark* veya *ripples* aynen 1862'deki ikinci baskıda olduğu gibi akıntılar veya rüzgârlar tarafından oluşturulduğu ve bunların da tabaka üst veya alt yüzeylerini belirlemede yararlı oldukları dile getirilmiştir.

6 İngilizce literatürde, buruşma veya kırışma klivajı için, yaygın olmamakla beraber, ayrıca *slip cleavage* (=kayma klivajı) ve *strain-slip cleavage* (=yamulma kayması klivajı) terimleri de kullanılmaktadır.

7 Çapraz tabakalanma için İngilizce *false bedding* terimi İngilizce jeoloji literatüründe Phillips'den (1885) sonra da kullanılmış (ör. Geikie, 1886, ss. 176-177; Geikie *false-bedding* teriminin *current-bedding* ile aynı anlama geldiğini belirtmiştir ve aynı bilgiyi kitabının 1888 ve 1896 yıllarında yapılan ikinci ve üçüncü baskılarında da aynen tekrarlamıştır) ve 20. yüzyılın ilk yarısına kadar da kullanılmaya devam etmiştir (ör. Stočes ve White, 1935, ss. 9-10).

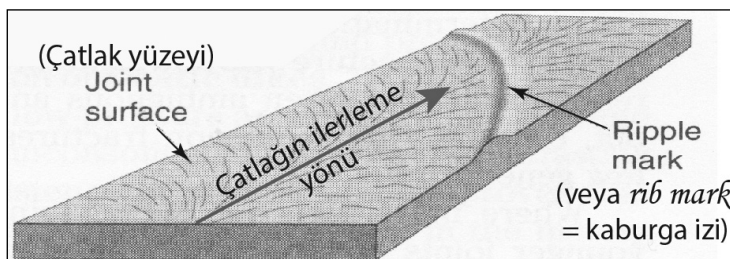


Şekil 15- Türkçe’de kırışma veya buruşma klivajı denen false cleavage (= yalancı klivaj; Harker, 1939, s. 158’den). Birleşik Krallık’taki taş ocağı işçileri tarafından zamanında kullanılmış olan bu terim artık kullanılmamakta, yerine crenulation cleavage (kırışma veya buruşma klivajı) kullanılmaktadır (bkz. Ketin ve Cantez, 1972, s. 277). Bu yapının, dikkat edilmezse, yer yer asimetrik ripple marklarla karıştırılabileceği ihtimali mevcuttur.

19. yüzyılın son senelerinde *ripple* ve *ripple-mark* terimleri İngilizce dilinde yazılan literatürde belli bir duraylılık kazanmış, *ripple-mark* daha yaygın kullanılan terim olmuştur (ör. Van Hise, 1896, ss. 720-721). 20. yüzyılda (ör. Kindle ve Bucher, 1926; Pettijohn ve Potter, 1964, levhalar 77-91A; içindeki enfes siyah-beyaz fotoğraflar nedeniyle bu atlas çok yararlıdır, ayrıca her yapının günümüz jeoloji literatüründe İspanyolca, Fransızca ve Almanca karşılık ve tanımları da sunulmuştur; Potter ve Pettijohn, 1977, bilhassa ss. 84-155: burada 20. yüzyılın ilk üç çeyreğindeki *ripple mark* literatürü geniş bir şekilde

verilmiştir; Friedman ve Sanders, 1978; Collinson ve Thompson, 1982; Leeder, 1982, 1999, bilhassa 7. ve 8. bölümler) ve günümüzde de (ör. Boggs, 2006, bilhassa ss. 81-91) *ripple-mark* kullanımı aynen on dokuzuncu yüzyılın son yıllarındaki gibi sürmektedir.

Maalesef, İngilizce dilinde yazılan bazı yapısal jeoloji kitaplarında, çatlak yüzeylerinde görülen kavisli sırtçıklar için de *ripple mark* veya *rib mark* (=kaburga izi) (ör. Twiss ve Moores, 2007, ss. 52-53, fig. 1.24 D; burada Şekil 16) veya *undulation* (=dalgalanma) terimi kullanılmaktadır (ör. Davis

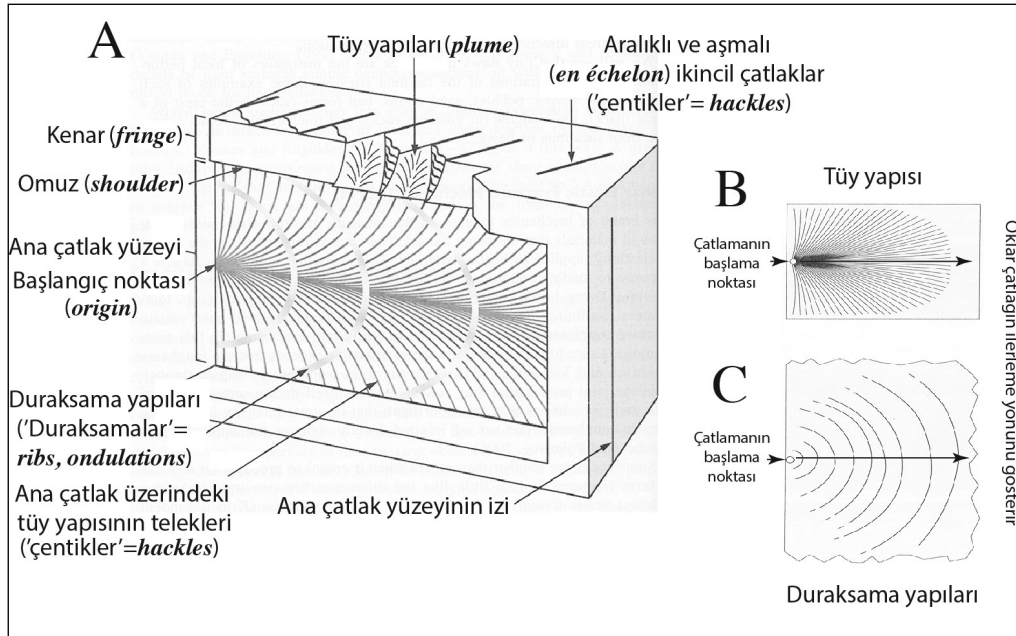


Şekil 16- Twiss ve Moores’un Structural Geology (=Yapısal Jeoloji) ders kitabında (2007, ss. 52-53, fig. 1.24 D) ripple mark teriminin yanlış kullanılışı.

vd., 2012, fig. 5.27; burada Şekil 17A). Bu yapıların sedimentasyon esnasında meydana gelen *ripple mark*larla herhangi bir ilişkileri yoktur ve onlarla karıştırılmamalıdır. Çatlak yüzeylerinde görülen ve *ripple mark* veya *rib mark* veya *undulation* denilen yapılar, çatlak oluşurken, ilerleyen çatlamanın çok hafif yön değiştirdiği ve/veya duraksadığı yerlerde oluşurlar (Şekil 17A). *Ripple mark* teriminin köken ve oluşum yerleri birbirinden tamamen farklı iki yapı türü için kullanılması son derece yanlış bir uygulamadır.

Çatlak yüzeylerinde oluşan bu yapılar ‘duraksama yapıları’ veya ‘duraksama izleri’, hattâ belki ‘sapma yapıları’ veya ‘sapma izleri’ demek kanımca çok daha uygun adlamalar olabilir (Şekil 17B, C). Uluslararası bir terim istenirse, *staccato* yapıları son derece müsait bir seçim olur. Şekil 18, bu yapıların doğadaki görünüşlerine bir örnek sunmaktadır.

İngilizce jeoloji sözlüklerinde de *ripple* ve *ripple mark* terimi çökelme esnasında oluşan sediment



Şekil 17- A) Bir çatlak yüzeyinin anatomisi (Davis vd., 2012). Burada ribs (=kaburgalar) veya ondulations (=dalgalanmalar) terimleri isimlendirdikleri yapıların tabiatına uygun terimler değildir. Onun için ben burada Türkçe’de duraksamalar veya duraksama yapıları denmesini teklif ediyorum. B) Tüy yapısının oluşumu. C) Duraksama yapılarının oluşumu.



Şekil 18- Bir çatlak yüzeyinde meydana gelmiş olan ve rib mark (=kaburga izi) denen yapılar. ABD’nin Montana Eyaleti’ndeki Kara Ayak Yerleşim Bölgesi’nde bulunan (yol 49 üzerinde) Kretase yaşlı kumtaşları içinde. Burada gösterilen iki fotoğraf, aynı çatlakın pozitif ve negatif yüzleridir. (Kaynak: Callan Bentley,2022).

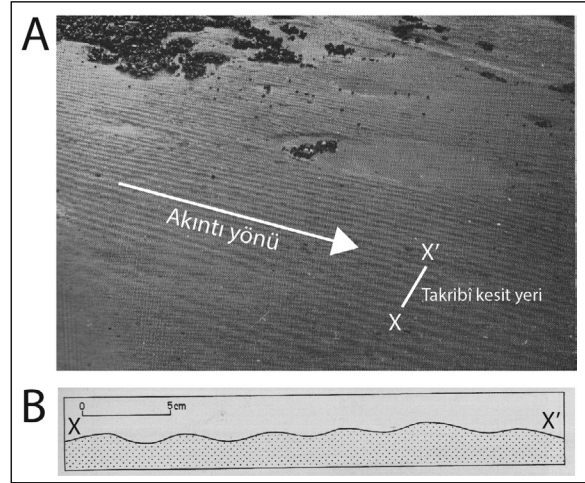
yapılar için kullanılmıştır. Bunlara hem Birleşik Krallık hem de Amerika Birleşik Devletleri'nde yayımlanmış olan bazı sözlüklerden örnekler aşağıda verilmiştir⁸:

A.B.D.: Rice (1953, s. 347); Amerikan Jeoloji Enstitüsü (*American Geological Institute=AGI*) 1957'den beri düzensiz aralıklarla *Glossary of Geology and Related Sciences* (=Jeoloji ve İlişkili Bilimler Sözlüğü; daha sonra sadece *Glossary of Geology*, yani Jeoloji Sözlüğü, başlığı ile) sözlükleri yayımlamaktadır. İlk baskısından (Howell, 1957, s. 248) elimdeki en son 2005 tarihli 5. baskısına kadar (Neuendorf vd., 2005, ss. 556-557) bu sözlükler de *ripple* ve *ripple-mark* terimlerini ve bunlardan türetilmiş, meselâ *ripple index*, *ripple ridge*, *ripple scour* gibi terimleri her baskıda sadece ve sadece sedimanter yapılar için kullanmışlardır; Coates ve Immergut (1987, s. 282), Parker (1994a, s. 248; 1994b, s. 323).

Birleşik Krallık: Challinor (1967, s. 214), Whitten ve Brooks (1972[1977], ss. 391-392 ve orada fig. 129), Allaby ve Allaby (1999, s. 467).

Buraya kadar İngilizce jeoloji literatüründe *ripple* ve *ripple mark* ve ilişkili terimlerin sadece terim olarak, yani sadece leksikografik açıdan, baştan beri hangi içerikte ve nasıl kullanıldıklarını gözden geçirdik. Bu terimlerin sadece çökme esnasında oluşan yapılar oldukları hemen herkesin kanaati olduğu halde, meselâ Twiss ve Moores (2007, ss. 52-53) gibi yazarlar tarafından bu terimin sedimanter yapılarla hiç bir ilişkisi olmayan tektonik yapılar için de kullanıldığını gördük. Ancak bu uygunsuz terminoloji iyi ki kendilerinden başka pek kimse tarafından kullanılmamaktadır.

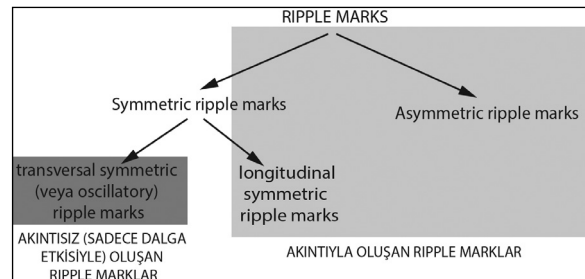
Buraya kadar ele almadığımız bir *ripple mark* türü de *longitudinal ripple mark* denilen *boyuna ripple mark*lardır (van Straaten, 1951; burada Şekil 19). Bu tür, akıntıya paralel olarak son derece sığ sularda gelişen *ripple mark*ların yaygın kullanılan



Şekil 19- A) Boyuna ripple marklar (van Straaten, 1951'den). B) kesitte görüldüğü gibi, ideal olarak bunlar da simetrik ripple marklar ailesindedir.

sedimantoloji veya jeomorfoloji ders kitaplarında da ele alındığını ben görmedim. Bunun nedeni herhalde bu yapıların diğerlerine nazaran taşlaşmış olarak korunmalarının çok daha nadir olmasıdır. Ancak bu elbette dünya üzerinde meydana gelen bir sınıf yapıyı tamamen göz ardı etmek için bir sebep olamaz.

Şunu asla unutmamak lâzımdır: Rüzgârın oluşturup şekillendirdiği tüm çökme yapıları (kumullar, rüzgâr *ripple*ları) aynen su içinde oluşan, biri hariç, tüm *ripple* yapılarında da görülür. Buna yıldız şekilli kumullar da dahildir! Ancak suda oluşabilen enine simetrik *ripple*ler, rüzgârın oluşturduğu birikim şekillerinde görülmez çünkü rüzgâr, gereken yer ve boyutta salınan dalgalar oluşturamaz (ör. Finardi ve Morselli, 1997). Dolayısıyla, *ripple mark* teriminin jeolojik literatürde uluslararası en yaygın bir şekilde kullanıldığı Almanca ve Fransızca dillerinde tercümesinin nasıl yapıldığına bakmadan önce, İngilizce kullanımını bir şema halinde özetleyelim (Şekil 20):



Şekil 20- Ripple mark teriminin İngilizce'deki kullanımının şeması.

8 San Francisco Devlet Üniversitesi Yerbilimleri Bölümü üyelerinden Matthew Horrigan ve David Mustart tarafından hazırlanan ve ABD'nin Iowa eyaletindeki Dubuque şehrinde bulunan Kendall Hunt yayınevi tarafından 2009 yılında yayımlanan viii+385 sayılı *The Etymological Dictionary of Earth Science* içerdiği pek çok yanlış nedeniyle burada dikkate alınmamıştır.

3. *Ripple* ve *Ripple Mark* Terimlerinin Almanca'daki Jeolojik Literatürde Kullanımı

Bu bölümde, İngilizce jeoloji literatüründe *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tarihçesini incelediğimiz bir önceki bölümün tersine bir yol izleyerek önce günümüzdeki iki dilli (İngilizce ve Almanca) jeoloji sözlükleriyle işe başlayıp, *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin Almanca'ya ne şekilde tercüme edildiklerini geriye doğru giderek inceleyeceğiz. Bunun nedeni, günümüzde uluslararası jeoloji literatürüne hangi dilde katkı yapılırsa yapılsın, egemen uluslararası bilim dili olan İngilizce'den bazı terimleri doğrudan alma eğilimidir. *Ripple* ve *ripple mark* terimleri, jeolojik terimler olarak, yukarıda gördüğümüz gibi, Sir Charles Lyell tarafından 1833'te ilk defa İngilizce'de kullanılmış olmalarına rağmen, zaman içinde İngilizce literatürde, bu ilk kullanıma hiç uymayan ve kafalarda tamamen yanlış anlamalara sebep olabilecek yersiz kullanımların ortaya çıkmış olduğunu da gördük. Dolayısıyla İngilizce bir terimi olduğu gibi bir başka dil içinde kullanmak ne derece yerindedir? Bizim bu ve daha sonraki bölümlerde yapacağımız inceleme bu soruya bir cevap oluşturacaktır.

Sedimanter yapılar konusunda uluslararası önemli otoritelerden biri kabul edilen Pettijohn ve Potter'ın *Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures* (=Birincil Sedimanter Yapıların Atlası ve Sözlüğü) adlı dört dilli (İngilizce, İspanyolca, Fransızca, Almanca) kitabında, Almanca tercümeleyen yazarın şöhretli Alman volkanoloğu Hans-Ulrich Schmincke *ripple mark* terimini Almanca'ya *Rippel* (Pettijohn ve Potter, 1964, şu levhaların metinlerinde: 77, 80, 81A, 81B, 82A, 82B, 86A, 86B, 88, 89A, 90A, 91A) ve *Rippelmark* (Pettijohn ve Potter, 1964, şu levhaların metinlerinde: 78B, 79, 83A, 83B, 84A, 84B, 85A, 85B, 87A, 87B, 89B) olarak çevirmiştir. Tercümesinde Schmincke *ripple mark* terimini bazen *Rippel* bazen da *Rippelmark* olarak tutarsız bir şekilde kullanmıştır. Bu terimlerin İngilizce literatürde de birbirlerinin yerine kullanılması sık görülen bir durumdur. Belki de Schmincke bu nedenle çevirisinde kesin bir tutarlılık göstermeye gerek duymamıştır. Martin (2001, c. 4, ss. 335-336) İngilizce'deki *ripple* ve *ripple mark* terimlerini sadece Almanca *Rippel* kelimesiyle

ifade etmiş, *Rippelmark* terimini kullanmamıştır. Murawski ve Meyer (2011) *Rippel* ve *Rippelmarke* terimlerini İngilizce *ripple* ve *ripple mark* karşılığı olarak belirtmekle beraber, Almanca'da daha önce Carl Friedrich Naumann'ın (1797-1873) meşhur ders kitabında bu yapılara *Wellenfurche* (=dalga oluşu) dediğini kaydetmişlerdir. Naumann (1850, s. 486) bu konuya kendisinin *diskordante Parallelstruktur* (=uyumsuz paralel tabakalanma) adını verdiği çapraz tabakalanma konusu bahanesiyle girmiş ve bu tür yapıların kumun içinde çökeldiği suyun yaptığı ileri-geri hareketle ilgili olabileceğini, Darwin'in de volkanik adalarla ilgili kitabında bu tür hareketin *Wellenfurchen* veya *Rippelmarken* denen yapılarla ilişkili olabileceğini söylediğini belirtmiştir. Bu atf aslında tam doğru değildir: Darwin (1844, s. 134) aslında akıntıların yarattığı asimetrik *ripple*lerden bahsetmektedir: '*One may, therefore, be allowed to suspect, from the appearances just mentioned in the New Red Sandstone, that at greater depths, the bed of the ocean is heaped up during gales into great ripple-like furrows and depressions, which are afterwards cut off by the currents during more tranquil weather, and again furrowed during gales*' (=Dolayısıyla, Yeni Kırmızı Kumtaşı⁹ içerisinde yukarıda bahsedilmiş olan yapılardan tahmin edilebileceği gibi, büyük fırtınalarda deniz tabanı *ripple* benzeri oluk ve havzacıklarla bezenir. Bunlar daha sonraki sakin havalarda akıntılar tarafından traşlanır ama büyük fırtınalarda gene aynı oluk ve havzacık yapıları oluşur). Sir Charles Lyell'in çok yakın bir dostu ve sıkı bir takipçisi olan Darwin'in *ripple* terimini bu içerikte kullanmış olması şaşılacak bir şey değildir. Dolayısıyla, Darwin'in anlattığı dalga kökenli akıntılarla Naumann'ın bahsettiği ileri-geri giden dalga hareketi aynı şey değildir ve bu içerikte Naumann'ın *Wellenfurchesinin* sadece simetrik *ripple*lere uygulanması gerektiği düşünülebilir. Gerçekten de Naumann eserinin 507. ve 508. sayfelerinde '*Die Wellenfurchen (ripple-marks)*' alt başlığını verdiği kısmında bu yapıların sadece

9 Yeni Kırmızı Kumtaşı: On dokuzuncu yüzyılın İngilizce jeoloji literatüründe Permian ve Triyas'ı birlikte kapsayan kalın, çoğu karasal, kumtaşı depolarına verilen isim. Bu isim, bahis konusu istiflerin betimlemesini karasal Üst Devoniyen'e daha önce verilmiş olan *Old Red Sandstone*'dan (=Eski Kırmızı Kumtaşı) ayırmak için icat edilmiştir.

dalgaların eseri olduklarını ısrarla belirtmiştir. Ancak sonraki Almanca yazan müellifler *Wellenfurche*yi her iki tür *ripple* için de kullanmışlardır. Schweizer (2012, s. 579) İngilizce *ripple mark* terimini *Rippelmarke* olarak çevirmekle beraber, *ripple*'ı kırış(tır)mak, dalgacık oluşturmak, suyu hafifçe hareket ettirmek (= *kräuseln, kleine Wellen schlagen, leicht bewegen (Wasser)*) olarak çevirmiş, ancak ikinci anlamı olarak *Rippel[marke]* terimini vermiştir. *Herder Lexikon Geologie und Mineralogie*'de artık *Wellenfurche* terimini *Rippeln, Rippelmarken* terimlerinin arkasında *Wellenfurchen* u. -*rücken* şeklinde, madde başı olmayan bir konumda buluyoruz (Anonim, 1990, s. 172). Adolf Watznauer'ın ikinci baskısını 1982 yılında yapmış olan *Wörterbuch Geowissenschaften Deutsch-Englisch* (= Yerbilimleri Sözlüğü Almanca-İngilizce) başlıklı lûgatında *ripple marks* hem *Rippelmarken* olarak (s. 264), hem de *Wellenfurchen* (s. 359) olarak çevrilmiştir. Ancak Watznauer *Wellenfurche* karşılığı olarak İngilizce'deki *ripple* kelimesinin yanında parantez açarak *rill* (=küçük akıntı kanalı) ve *current* (=akıntı) kelimelerini koyarak *Wellenfurche*'nin *ripple mark*'dan ayrı olarak *rill mark* (=küçük akıntı kanalı belirteci) ve *current mark* (=akıntı belirteci) olarak da çevrilebileceğini belirtmiştir. Ancak bunlardan birincisine katılmak mümkün değildir. Bu içerikte Watznauer'in, van Straaten'in 1951 tarihli boyuna *ripple marklar* makalesine atıf yapmamış olması, kendisinin bu tür *ripple marklar*ın varlığından belki de haberdar olmadığını, *rill marklar*ı bu tür yapılar zannettiğini gösteriyor olabilir. Rudolf Graubner'in 1980 yılında yayımlanan sözlüğünde ise *Wellenfurche* terimi hiç kullanılmamış, *Rippelmarke* doğrudan madde başlığı yapılmıştır (Graubner, 1980, s. 326).

Bu modern sözlüklerden geriye doğru gittiğimizde, *Rippel* ve *Rippelmarke* terimlerinin ana başlık olarak kaybolduğunu, onun yerine *Wellenfurche* teriminin geçtiğini görüyoruz. Jeolojide 1937'den 2021'e kadar yaptığı 13 baskıyla¹⁰ önemli bir yer tutmuş olan *Geologisches Wörterbuch*'unun ilk baskısında Carl Christoph Beringer (1896-1971) *Wellenfurchen* başlığı

altında şunları yazmıştır: '*Rippeln, wellenartige, annähernd parallel verlaufende Erhebungen (Kämme) und Vertiefungen (Furchen) auf den Schichtflächen mancher Sedimente*' (= *Rippelmarklar, Rippeller*, bazı çökellerin yüzeyinde oluşan dalga şekilli birbirine yaklaşık paralel uzanan yükselim (sırt) ve çukurluklar (oluk): Beringer, 1937, s. 114). Beringer, kendisinin yayınladığı son baskı olan 3. baskıda bu tanımları şu şekilde değiştirmiştir: '*Rippelmarken, Rippeln, wellenartige, annähernd parallel verlaufende Erhebungen (Kämme) und Vertiefungen (Furchen) auf den Schichtflächen klastischer Sedimente, die körnig sein müssen, damit die Teilchen nicht verkleben.*' (= *Rippelmarklar, Rippeller*, klastik çökellerin yüzeyinde oluşan dalga şekilli birbirine yaklaşık paralel uzanan yükselim (sırt) ve çukurluklar (oluk). Çökel, tanelerin birbirine yapışmasını önleyecek şekilde gevşek kırıntılı olmalıdır: Beringer, 1951, s. 144). Ondan bir sonraki, yani 4. baskı, Hans Murawski (1915-1994) tarafından hazırlanmıştır ve orada *Rippel, Rippelmarke, Wellenfurche* başlığı görülmektedir, yani *Rippel* ve *Rippelmarke* *Wellenfurche*'nin önüne geçmiştir (Murawski, 1957, s. 144). Orada Murawski, selefi Beringer'den çok daha açık bir dille simetrik sırtlı *Oszillationsrippeln* (=salınım *rippelleri*) dediği dalga kökenli *Rippelleri*, asimetrik *Strömungs-* oder *Fließrippeln*'den (=akıntı veya akma *rippelleri*) ayırmıştır. Daha sonraki baskılarda *Wellenfurche* terimi ana başlıklardan kaldırılmıştır.

Beringer'in sözlüğünün ikinci baskısıyla aynı yıl anonim olarak Rudolf Steiner yayınevi tarafından Zürich'de yayımlanan küçük jeoloji ve mineraloji sözlüğünde de madde başı olarak *Rippel* ve *Rippelmarke*'yi görmüyoruz ve gene Beringer'in sözlüğündeki gibi *Wellenfurchen* (*Wellenfurche*'nin çoğulu) maddesi mevcut (Anonim, 1943, s. 125). Anonim, bunun yanına *Rippelmarken* (*Rippelmarke*'nin çoğulu) terimini de eklemiştir. Burada bu yapıların oluşumu akıntılara atfedilmiş. *Thesaurus of Geology and Allied Sciences* adlı eserinde Huebner (1939, s. 277), Almanca *Rippelmarken*'i İngilizce'ye *current [ripple, wave] marks; ripples; ripple drift; wave lines* (=akıntı [ripple, dalgalar belirteçleri; *rippeller*lar; sürüklenen *rippeller*lar, dalga çizgileri) olarak çevirmiştir.

10 1.-3. Baskılar (1937, 1943, 1951) bizzat Beringer tarafından; 4.-9. baskılar (1957, 1963, 1972, 1977, 1983, 1992) Hans Murawski tarafından; 10.-12. baskılar (1998, 2004, 2010) Wilhelm Meyer tarafından; 13. baskı (2021) Martin Meschede tarafından hazırlanmıştır.

Jones ve Cissarz'ın 1931'de yayımlanan iki dilli İngilizce-Almanca izahlı jeolojik terminoloji kitabında İngilizce *ripple-mark* Almanca'ya doğrudan *Rippel* olarak tercüme edilmiş, *Wellenfurche*'ye yer verilmemiştir.

Carl Walter Schmidt'in 1928 yılında yayınladığı ve terimlerin etimolojik kökenlerinin de belirtildiği *Wörterbuch der Geologie, Mineralogie und Paläontologie*'de (=Jeoloji, Mineraloji ve Paleontoloji Sözlüğü) hem *Rippelmarken* (s. 214) hem de *Wellenfurchen* (s. 261) madde başlarıdır, ama *Wellenfurchen*'e bakıldığı zaman, orası okuyucuyu doğrudan *Rippelmarken*'e yönlendirir. *Rippelmarken* maddesinde ise bu terimin İngilizce *ripple*, yani kırışmak ve *mark*, yani belirti, işaret, kelimelerinden alındığı kaydedilmiştir. Burada Schmidt'in verdiği etimolojik bilgi daha sonraki Almanca sözlük ve ders kitaplarında gözardı edilmiş, *Rippel* ve *Rippelmarke* sanki orijinal Almanca terimler gibi ele alınmışlardır.

Yirminci yüzyıldan önce, Almanca jeoloji sözlükleri, benim bilebildiğim kadarıyla, bir istisna dışında, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında mevcut değildir. O tek istisnada da (Avusturya Askerî Teknik Akademisi'nde öğretmen olan Albay Josef Igantz Cafourek Zaffauk Edler von Orion'un (1833-1911) küçük ama 37 dilli lûgatı: Zaffauk Edler von Orion, 1885) *ripple* teriminin ifade ettiği yapı hakkında herhangi bir madde mevcut değil. Ancak aynı dönemde Almanca yayımlanmış pek çok etkili ders kitabı vardır. Bunların en önemlilerini *ripple* kavramı açısından kısaca elden geçirmenin faydalı olduğu kanaatindeyim. Bunun için de 1900'den geriye doğru gidelim:

Emanuel Kayser'in (1845-1927), 1923'deki 8. baskısına kadar bilhassa Almanca konuşulan ülkelerde jeoloji eğitimini önemli ölçüde etkilemiş olan eseri, daha sonra da Roland Brinkmann'ın (1898-1995) onu güncelleştirerek yayınlamaya devam etmesiyle etkisini 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar sürdürmüştür¹¹. Kayser, eserinin 1893'te yayımlanan ilk baskısında

Wellenfurche terimini kullanmış, parantez içinde de *englisch 'ripple marks'* (yani İngilizcesi *ripple marks*) diye yazmıştır (Kayser, 1893, s. 101; sahife 102'de fig. 32).

Bavyera'lı büyük jeolog Wilhelm von Gümbel (1823-1898) *Geologie von Bayern* (=Bavyera'nın Jeolojisi) adlı iki ciltlik eserinin 1888'de yayımlanan ilk cildini, tamamen jeolojinin ilkelerine ayırmıştır (von Gümbel, 1888). Bu cildin 226. sahifesinde von Gümbel fig. 2'de simetrik *ripple*'ları göstermiş ve bunlar için sadece *Wellenfurche* terimini kullanmıştır; buna mukabil 650. sahifede ise Alt Triyas'ın kayaların özelliklerini anlatırken '*Hier sind es auch die oft sehr dünngeschichtete, glimmerreichen Sandsteinschiefer, deren Schichtflächen häufig wellig gefurcht, von Austrocknungsrisse (Ripple marks) durchzogen, ...*' (=burada yüzeyleri dalga şeklinde oluklu, kuruma çatlakları (Ripple marks) ile kaplı, genellikle çok ince tabakalı, mikaca zengin killi kumtaşı vardır ...) yazıldığını görüyoruz. Özetle, von Gümbel, *ripple mark* terimini görüldüğü kadarıyla yanlış anlamış ve simetrik *ripple marklar* için onları yaratanın durağan dalgalar olduğunu belirterek kendilerinden yalnızca Naumann'ın terimini kullanarak *Wellenfurchen* diye bahsetmiştir. *Ripple marklar* ile içinde oluştukları akışkan ortamdaki akıntuların ilişkisinden von Gümbel hiçbir yerde bahsetmiyor; zaten kitabında asimetrik *ripple marklardan* hiç bahis yok. Yıllarını içinde sayısız sığ denizel kumtaşı tabakalarının olduğu molas depolarını ve onların güneyinde büyük ölçüde türbiditlerden oluşan fliş alanlarını haritalamakla geçirmiş olan von Gümbel için bu gerçekten çok şaşırtıcı bir durum. Fakat, Faust şâiri, evrensel dâhî, Johann Wolfgang von Goethe'nin (1749-1832) bir keresinde dediği gibi, genellikle bildiklerimizi görürüz.

Aynı yıl, antropocoğrafyanın kurucularından addedilen büyük Alman coğrafyacı Friedrich Ratzel'in (1844-1904) yayın yöneticiliğini yaptığı *Bibliothek Geographischer Handbücher* (=Coğrafya El Kitapları Kütüphanesi) serisinden 1888'de çıkan Halle Üniversitesi jeoloji profesörü Karl von Fritsch'in (1838-1904) *Allegemine Geologie* (=Genel Jeoloji) adlı, kapsamı von Gümbel'in eserinden çok daha ufak olan kitabında, ne *ripple mark* kavramından ne de *Wellenfurche* teriminden söz edilmiştir.

¹¹ Kayser'in eseri İngilizce'ye de tercüme edilerek İngiltere'de yayımlanmıştır. Türkiye'de yayımlanan ilk 'modern' genel jeoloji ders kitabı olan Hâmit Nâfiz Pamir'in *Umumi Arziyat*'ı (1928) ve sonra ondan türeyen *Dinamik Jeoloji*'si de, Pamir'in kendi ifadesine göre, Kayser'in eserine dayanır.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısının en başarılı jeoloji ders kitaplarından biri hiç kuşkusuz büyük Alman paleontoloğu Melchior Neumayr'ın (1845-1890) *Erdgeschichte* (= Yer Tarihi) adlı iki ciltlik klâsiğidir. Neumayr bu kitabı hem lisans düzeyinde bir ders kitabı, hem de popüler bir eser olarak kaleme almıştır. Eserin başarısı yapılan tercümelemlerden âşikârdır: İsveççe'ye jeolog ve Arktik kâşifi Alfred Gabriel Nathorst (1850-1921) tarafından 1894 yılında *Jordens Historia* başlığı altında, İtalyanca'ya antropolog ve botanist Lamberto Moschen (1853-1932) tarafından 1896'da *Storia della Terra* olarak, Rusça'ya Vladimir Vladimiroviç Lamanskii (1874-1943) ve Aleksandr Pavloviç Neçaev (1866-1921) tarafından, Rus İhtilali'nin ülkesini içine düşürdüğü anti-entelektüel havaya tahammül edemeyerek kendi yaşamına son vermiş olan büyük Rus jeoloğu Aleksandr Aleksandroviç Inostratsev'in (1843-1919) Rus jeolojisini ilgilendiren pasajlar eklemesiyle 1903 yılında *İstoriya Zemli* olarak ve 1912 yılında Lehçe'ye Józef Morozewicz (1865-1941) ve Karol Franciszek Koziorowski (1864-1933) tarafından, Polonyalı jeolog, coğrafyacı, çevre koruyucusu ve tiyatro amatörü Miecysław Bolesław Wincenty Limanowski'nin (1876-1948) bazı ilâveleriyle *Dzieje Ziemi* başlığı ile çevrilmiştir. Neumayr'ın kitabının 1895 yılında öğrencisi ve Viyana Devleri diye bilinen jeologlardan biri olan Viktor Uhlig (1857-1911) tarafından elden geçirilmiş ikinci baskısı, sadece birinci cildinin üçüncü baskısı da 1920'de de Eduard Suess'ün jeolog oğlu Franz Eduard Suess (1867-1941) tarafından yapılmıştır.

Paleontolog Neumayr'ın kaleminden çıkan ilk baskıda ne *Wellenfurche* ne de *Rippel* terimleri vardır. Ancak jeoloji tarihinin en iyi arazi jeologlarından biri olan Eduard Suess'ün doktorantlarından (Viyana Üniversitesi doktora imtihanı protokol numarası 118: Seidl ve Pertlik, 2006, s. 58) Uhlig, kitabın ikinci baskısını hazırlarken yaptığı eklerde *Wellenfurche* terimini kullanarak bunların kökenini sahile yakın dalgaların deniz tabanındaki kumlar üzerindeki etkilerine bağlamıştır (Neumayr, 1895, s. 595).

Orta Almanya'da, Thüringen Eyaleti'ndeki Eisenach Ormancılık Akademisi doğa bilimleri profesörü Carl Friedrich Ferdinand Senft'in (1808-1893) 1876'da yayımladığı *Synopsis der Mineralogie und Geognosie—Ein Handbuch für höhere*

Lehranstalten (= Muhtasar Mineraloji ve Jeognozi¹²-Yüksek Okullar için bir El Kitabı) adlı kapsamlı eserinde sadece *Wellenfurche* terimini kullanılmış ve bu terimin ifade ettiği yapıların sadece deniz kenarında görülen kumlar ve killer üzerinde dalgalar tarafından değil, aynı zamanda nehirlerin çamur çökellerinde de aynı şekilde oluştuğunu belirtilmiştir (Senft, 1876, s. 681). Senft, bu yapıların çökel tabakalarının üst yüzlerini belirlediğini de söylemeyi ihmal etmemiştir.

1875 yılında Avusturya Jeoloji Servisi'nde baş jeolog Franz Ritter von Hauer (1822-1899) Avusturya'nın ilk 'modern' addedilebilecek jeoloji ders kitabını yayımlamıştır (von Hauer, 1875). Epey popüler olan bu kitap 1878'de ikinci baskısını yapmıştır (von Hauer, 1878). Ancak ne ilk, ne de ikinci baskısında *Wellenfurche* veya *Rippel* terimleri veya bu terimlerin ifade ettikleri kavramlar mevcuttur.

Yine 1875 yılında üç önemli Avusturyalı yer bilimci, meteorolog Julius Ferdinand von Hann (1839-1921), Türkiye jeolojisine yaptığı katkılardan dolayı Sultan Abdülaziz (1830-1876) tarafından 1871'de 3. sınıf Mecidiye nişanı ile taltif edilmiş olan jeolog Baron Ferdinand von Hochstetter (1829-1884) ve botanikçi Alois Pokorny (1826-1886) *Allgemeine Erdkunde* (=Genel Yerbilimi¹³) başlıklı, üç ana kısımdan oluşan bir kitap yayımlamışlardır.

12 Meşhur Alman mineraloğu ve Freiberg'deki Maden Akademisi profesörlerinden Abraham Gottlob Werner (1749-1817), yerin bilimi için güya fanteziden uzak, sağlam gözleme dayalı bir temel oluşturmaya çalışarak, yaptığını, Alman jeolog Georg Christian Füchsel'in (1722-1773) 1761'de kullandığı bir terimi tekrar yaşama geçirmek suretiyle jeognozi diye betimlemiştir. Jeognozi Eski Yunanca'daki yer tanrıçası Γῆ (Ge) ile gene eski Yunanca'da bilgi anlamına gelen γνῶσις (gnosis) kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. Füchsel'in terimini jeoloji yerine kullanarak Werner daha çok spekülâtif, temelsiz açıklamalara dayandığını öne sürdüğü jeoloji ile sağlam gözleme dayandığını iddia ettiği kendi faaliyeti arasındaki farkı vurgulamak istemiştir. Her ne kadar jeognozi terimi yirminci yüzyıl başlarına kadar bilhassa Almanca jeoloji literatüründe sadece yerel betimlemeyle ilgili eserlerde kullanılagelmişse de, Werner'in jeognozisi sonunda eleştirdiği jeologların yorumlarından çok daha hayali fikirlere saplanmıştır. O nedenle, jeognozi terimi artık hiçbir yerde kullanılmamaktadır.

13 Bu başlık nedeniyle üç arkadaş coğrafyacılar tarafından eleştirilmişlerdir. Eleştirinin nedeni, eskiden beri Almanca'da *Erdkunde*'nin karşılığının tüm kapsamıyla coğrafya olmasıydı. Halbuki Hann ve diğerlerinin kitabı, fizikî coğrafyanın bile tamamını kapsamıyordu. Hann ve arkadaşları bu eleştiriye, kitaplarının liselerde okutulmakta olan ve özel coğrafya denen ülkeler coğrafyasına (=Länderbeschreibung: Spezielle Geographie) bir hazırlık olabilmesi amacıyla hazırlanmış olduğunu belirterek cevap vermişlerdir.

Bu kitabın ilk baskısında (von Hochstetter, 1875) ne *Rippel* ne de *Wellenfurche* terimi mevcuttur. Buna mukabil 1881'de yayımlanan 3. baskının gene Baron Ferdinand von Hochstetter tarafından yazılmış olan jeoloji kısmında sığ denizel çökellerden bahsedilirken şöyle denmiştir: '*Die Absätze zeigen in der Regel eine unregelmäßige Schichtung und sind, wo sie aus feinerem Sand oder Schlamm bestehen, in Folge der Wellenbewegung des Wassers an der Oberfläche häufig gewellt (rippelmarks).*' (=Çökeller genelde düzensiz bir tabakalanmaya sahiptirler ve ince kum veya çamurdan oluştuıkları yerlerde yüzeyleri suyun dalga hareketinden ötürü hafifçe dalgalıdır (Rippelmarks)) (von Hochstetter, 1881, s. 359). Eserin 1886'da yayımlanan genişletilmiş 4. baskısında, *rippelmark* teriminin *Wellenfurche* teriminin karşılığı olduğu görülmektedir (von Hochstetter, 1886, s. 457). Ancak bu eserin çeşitli baskılarında görülen, *ripple mark* teriminin, *Wellenfurche* terimine genellikle tercih edildiğidir.

On dokuzuncu yüzyılın son ve yirminci yüzyılın ilk çeyreğinin en başarılı jeoloji ders kitaplarından birini yazmış olan Leipzig Üniversitesi jeoloji profesörü Carl Hermann Credner (1841-1913) 1912 yılına kadar on bir baskı yapmış olan meşhur ders kitabının¹⁴ 1872'de çıkan ilk baskısında sadece *Wellenfurche* terimini kullanmış (s. 212), bu yapının kökenini de çok sığ suda dalgaların ve gel-git akıntılarının etkisine bağlayarak, bunların tabakaların alt ve üst yüzeylerinin tesbitindeki faydalarını anlatmıştır. (s. 235). İlk defa kitabın 1897 yılında yapılan sekizinci baskısında, 169. ve 302. sahifelerinde gene sadece *Wellenfurche* terimi kullanılmışken, ilk defa sahife 320'de *Rippelmarken* (sog. *Wellenfurchen*), yani '*Wellenfurchen* de denen *ripple marklar*' ibaresini okuyoruz. İlginç bir tesadüf, bu baskıda Credner'in Amerika'nın batısında yapılan jeolojik araştırmalara eski baskılara nazaran daha geniş yer vermesidir. Âdeta Credner, İngilizce literatürü dikkatli bir şekilde elden geçirdikten sonra İngilizce *ripple* karşılığı *Rippel* terimini de kullanmayı uygun görmüştür. 11., yani son baskıya kadar Credner bu çift kullanımı sürdürmüş, ama her zaman *Wellenfurche* terimine öncelik vermiştir (ör. Credner, 1912, s. 515).

Credner'in ders kitabının ilk baskısının yapıldığı 1872'den Naumann'ın ders kitabının birinci baskısının yapıldığı 1850 yılına kadar Almanca konuşulan ülkelerde yayımlanan tek önemli ders kitabı, Naumann'ın kitabının ikinci baskısıdır (Naumann, 1858). Orada da Naumann ss. 467-468'de ilk baskıda söylediklerini tekrar ediyor, ama *Wellenfurche* (=ripple-mark) yapılarının hem dalga hareketi hem de akışkan (su, hava) akıntıları tarafından yaratıldığını anlatıyor. Naumann ile Credner arasında Almanca konuşulan ülkelerde pek çok lise düzeyinde ve popüler okuyucu için jeoloji kitapları yayımlanmışsa da ben görebildiklerimde *Wellenfurche* veya *Rippel* veya *Rippelmark* terimlerini bulamadım (ör. Lennis, 1861; Ludwig, 1861a, 1861b).

1850'li yıllarla beraber, Sir Charles Lyell'in kitaplarının Almanca tercümelerinin yayımlandığı yıllara geliyoruz. Onun jeolojiye soktuğu *ripple* ve *ripple-mark* terimlerinin bu tercümelerde nasıl çevrilmiş oldukları Almanca tercümelerdeki en otoriter kaynaklar olarak görülmelidir. Onun için Sir Charles'ın bu terimleri ilk defa kullandığı *Principles of Geology*'nin ilk baskısının tercümesiyle başlayalım:

Yukarıda alıntıladığım '*I had lately an opportunity of observing on the rippled surface of the hills of blown sand near Calais. The undulating ridges and intervening furrows on the dunes of blown sand resemble exactly in form those caused by the waves of sea-beach, and were always at right angles to the direction of the wind which produced them*' cümleleri Sir Charles'ın sâdik bir izleyicisi ve tercümanı olan Carl Friedrich Alexander Hartmann (1796-1863) tarafından şöyle çevrilmiştir: '*... die ich kürzlich an der angeschwemmten Oberfläche der Triebsand-Hügel bei Calais zu beobachten Gelegenheit hatte. Die wellenförmigen Höhen und die dazwischen liegenden Vertiefungen an den Triebsand Dünen glichen in der Form genau denen, welche an dem Meeresufer durch die Wogen veranlaßt worden sind, und machen stets rechte Winkel mit der Richtung der Winde, welche sie gebildet haben.*' (Lyell, 1834, s. 130).

Tercümesinde, Hartmann Sir Charles'ın '*rippled surface*' ifadesini '*angeschwemmte Oberfläche*' ile çevirmiştir ki bu, Lyell'in merâmını dile getirmeyen,

¹⁴ Bu kitabın üçüncü baskısı, 1879'da Fransızca'ya *Traité de Géologie et de Paléontologie* başlığı altında tercüme edilmiş ve Paris'te yayımlanmıştır.

‘üstüne üfürülmüş, üstüne doğru ilerlenmiş, su basmış yüzey’ anlamında bir ifadedir. Maalesef Hartmann tercümesine bir dizin eklememiştir. Dolayısıyla Lyell’in İngilizce orijinalindeki dizininde *ripple-mark* olarak görünen maddenin Almanca’ya nasıl tercüme edilebileceği hakkında bir fikrimiz yoktur. Hartmann, 1840-1841 yılları arasında dört cilt olarak yayımladığı *Conversations-Lexikon der Berg-, Hütten- & Salzweskskunde und ihrer Hülfswissenschaften* adlı kapsamlı ansiklopedik eserinde de ne *Rippel* veya *Rippelmarke* terimlerini, ne de onların yerine hernagi bir başka terimi kullanmıştır. Hartmann, 1842 yılında, *Principles of Geology*’nin 6. baskısını da *Grundzüge der Geologie oder die neuen Veränderungen der Erde und ihrer Bewohner in Beziehung zu Geologischen Erläuterungen* (=Jeolojinin İlkeleri veya Dünya’nın ve Sâkinlerinin Uğradığı Yeni Değişikliklerin Jeolojik Yorumlarla İlişkileri) başlığı altında Almanca’ya çevirmiştir. Ancak o baskıda *ripple* ve *ripple mark* terimleri olmadığı için, Hartmann’ın bunları Almanca’ya çevirmek gibi bir zorunluluğu da olmamıştır. Ancak *Principles*’in ilk baskısının tercümesinde görüldüğü gibi, tecrübeli bir mütercim olan Hartmann, Lyell’in *ripple* ve *ripple-mark* terimlerinin tam bir Almanca karşılığını bulamamıştır. 1857 yılında Sir Charles’ın *A Manual of Elementary Geology: or the Ancient Changes of the Earth and its Inhabitants as Illustrated by Geological Monuments* (=Başlayanlar için bir Jeoloji El Kitabı: Veya Jeolojik Anıtlar Işığında Dünyanın ve Canlıların Geçmişte Uğradıkları Değişiklikler: Lyell, 1855) adlı eserinin 5. baskısının bizzat Sir Charles tarafından genişletilmiş ve Freiberg’in meşhur madencilik okulunun jeoloji profesörü Bernhard von Cotta (1808-1879) tarafından gözden geçirilmiş tercümesinde İngilizce orijinaldeki *ripple mark* terimi (Lyell, 1855, s. 19) Almanca’ya *Schwemmspur*, yani su basma izi olarak çevrilmiştir (Lyell, 1857, s. 28). Belli ki ne tercüme yapan, ne de Prof. Cotta, Naumann’ın daha 1850’de sunduğu *Wellenfurche* terimini tatminkâr bulmuşlardır.

Yaklaşık iki yüzyıllık Almanca jeolojik literatürü elden geçirdiğimizde gördüğümüz, Almanca yazan jeologların başlangıçta Sir Charles’ın *ripple* ve *ripple mark* terimlerine kendi dillerinde karşılık bulmakta zorlandıkları, daha sonra *Wellenfurche* terimini *ripple mark* karşılığı olarak öne sürdükleri, ama yirminci

yüzyıl süresince de bundan da giderek vazgeçerek doğrudan İngilizce’den devşirilen ve Almanca’ya uyarlanan *Rippel* ve *Rippelmark* terimlerini tercih ettikleridir.

Almanca coğrafya sözlükleri de kaçınılmaz olarak *ripple* ve *ripple mark* terimlerini maddeleri arasına almışlardır. Örneğin, bir Türkiye Coğrafyası kitabı da yazmış olan Alman coğrafyacı Ewald Banse (1883-1953) 1923 yılında yayımladığı iki ciltlik *Lexikon der Geographie*’inde doğrudan *Rippelmarken* diye İngilizce’den adapte edilerek Almanca bir çoğul eki (-en) takılarak oluşturduğu terimi madde başı yapmıştır. Maddenin açıklamasında bunlara *Wellenfurchen* de dendiğini belirtmiştir (Banse, 1923, s. 377). Banse’nin sözlüğünde ayrıca bir *Wellenfurche* maddesi yoktur. Franz Rosenberger, *Lexikon der Geographie*’inde, aynen Banse gibi, *Rippelmarken*’i madde başlığı yapmış (Rosenberger, 1955, s. 179), *Wellenfurche* terimini ise hiç kullanmamıştır. Banse’nin sözlüğünden türeyen ve bilebildiğim kadariyle dünyanın en büyük coğrafya sözlüğü olan Westermann şirketinin beş ciltlik dev coğrafya lûgatında *Rippeln* madde başlığı altında bunlara *Rippelmarken* veya *Wellenfurchen* de dendiği belirtilmiştir (Tietze, 1970, s. 1055). Nihayet Almanca’nın en temel dil bilgisi kitaplarını yayımlayan Duden serisi içinde çıkan *Schüler Duden—Die Geographie* başlıklı sözlükte de *Rippelmarken* madde başı yapılmış, yanına parantez içinde *Rippeln* yazılmıştır (Astor ve Bussian, 1997, s. 308). Bir Duden sözlüğü içerisinde *ripple mark* teriminin tercüme edilmeden doğrudan Almanca’ya İngilizce’den adapte edilmiş olması önemlidir, zira Duden kitapları Alman dilinin gerek dil bilgisi, gerekse de imlâ konularındaki en temel başvuru kaynaklarıdır. Astor ve Bussian (1997) tüm Alman okullarında okutulan coğrafya için temel bir başvuru kaynağı olarak belirtilmiştir.

Ancak, Almanca’nın en büyük iki modern sözlüğünde İngilizce *ripple* kelimesinin karşılığı *Rippel* değildir. Springer (1992, s. 1195) *ripple* kelimesini Almanca’ya şu şekilde çevirmiştir: ‘*ripple* I 1. *mar.* (kleine Wellen schlagen od. werfen.—2. plätschern (*auch fig. vom Gespräch etc*), (da’hin)rieseln, murmeln.—3. sich kräuseln.—4. a) sich wellenartig fortbewegen, b) (leicht) wogen...II *v/t* 5. (*Wasser*) leicht bewegen od. aufrühren.—6. (*Wasseroberfläche*

etc) kräuseln.—7. in wellenartige od. wogende Bewegung versetzen, (leicht) bewegen.—**III** s 8. mar. a) Kräuselung *f* (der Wasserfläche), b) *pl* kleine Wellen *pl*, Kabbelung *f*.—9. bewegte Stelle (im Wasser), Kräuselung *f*. 10. Am. kleine Stromschnelle.—11. → ~ mark.—12. (Haar)-Krause *f*. 13. Riesel *n*, Plätschern *n*, Murmeln *n* (~eines Gewässers.—14. *fig*. Da'hinplätschern *n* (sanftes) Auf u. Ab: ~of conversation munter dahinfließende Konversation; ~ of laughter leises Lachen.—**IV** *adj*. 15. *electr*. pulsierend, wellig: ~voltage pulsierende Spannung (=ripple **I** 1. *dnz*. (küçük dalgalar oluşturmak veya itmek.—2. şapırdatmak, su sıçratmak (konuşmada mecâzi olarak da (bir tarafa doğru)akıtmak, mır mır etmek.—3. kırıştırmak.—4. a) dalga halinde ilerlemek, b) (hafifçe) dalgalanmak..**II** *v/t* 5. (Su) hafifçe hareket etmek veya karışmak.—6. (Su yüzeyi vs.) kırışmak.—7. dalga şeklinde veya dalgalanıyor gibi harekete geçirmek, (hafifçe) hareket etmek.—**III** s 8. *dnz*. a) Kırışıklık (su yüzeyinin), b) küçük dalgacıklar *pl*, küçük dalgalar oluşturmak.—9. hareketli bölge (suda), Kırışıklık 10. Amerikan kullanımı. küçük çağlarca.—11. → ~ mark.—12. (Saç)-kıvrırcığı 13. dalgacıklandırmak, kırıştırmak, mırıldamak (~bir suyun).—14. *fig*. Bir yere doğru su sıçratmak (tatlıca) Aşağı-yukarı: ~muhavere hakkında hızla bir yöne doğru giden muhavere; ~ gülme hakkında hafifçe gülmek.—**IV** *sıfat*. 15. *elektrik*. (nabız gibi) atmak, dalgalı: ~voltaj salınan voltaj.

Bunlara ilâveten Springer (1992, s. 1195) ikinci bir *ripple* başlığı açmış ve orada **I** altında da *Flachsriffel*'i (=tekstilde küçük dalgacık şekilli) ve *Riffelkamm*'ı (küçük dalgacık tarağı) *ripple* karşılığı olarak belirtmiştir. **II** altında da *v/t* (*Flachs*) *riffeln*, *reffen*, *kämmen*' (= (keten) küçük dalgalı doku oluşturmak, toplayarak kısaltmak, taramak) kelimeleri *ripple* karşılığı olarak gösterdiği kavramlardır.

Almanya'da konuşulan Almanca'ya nazaran biraz daha tutucu ve yabancı kelimeleri daha uzun zaman içinde yaşatmış olan Avusturya Almancası'nın resmî lûgatı olan *Österreichisches Wörterbuch*'un 42. baskısında da *Rippel* diye bir kelime yoktur (bkz. Fussy ve Steiner, 2012, s. 583).

Collins'in en kapsamlı *German-English/English German Dictionary* (fifth edition, 2004) adlı lûgatında

İngilizce *ripple* kelimesi için çok daha kısa bir tanım vardır: 'a (in water=suda) *kleine Welle* (=küçük dalga); (of crops=tahıllarda) *sanftes Wogen* (=tatlı tatlı dalgalanmak).' Collins'in sözlüğü jeolojik bir terim olan *ripple mark*'a da yer vererek onu Almanca'ya günümüzde Almanca yayımlanan hemen tüm jeoloji yayınlarında olduğu gibi kısaca *Rippelmarke* olarak çevirmiştir (Terrell vd., 2004, s. 706).

Rippel kelimesinin Almanca olup olmadığı konusunda en yetkili eser hiç kuşkusuz, halk arasında masal derlemeleri ve folklor çalışmalarıyla bilinen Jacob (1785-1863) ve Wilhelm (1786-1859) Grimm kardeşlerin 33 cilt olarak yayımlanan *Deutsches Wörterbuch*'udur (=Almanca Sözlük). Her bir maddesinin ayrı bir bilimsel makale niteliğinde olduğu söylenen bu muazzam eser *Oxford English Dictionary*'nin de ilham kaynağı olmuştur. Bu eserin *R-Schiefe* aralığını içeren 8. cildinde (yayımlandığı şekliyle 14. cilt! Grimm ve Grimm, 1893, 1032. sütun) *Rippel* kelimesinin muhtelif bitkileri dile getirdiği belirtilmiştir (ör. civanperçemi: *Achillea millefolium* LINNAEUS). *Rippeln* fiili ise hareket ettirmek, sarırmak, sürtmek ve taramak anlamlarında verilmiştir. Orta Yüksek Almanca'da da (*Mittelhochdeutsch*: yani 12. ile 15. yüzyıl arasında konuşulan Almanca) *rippeln* defaatle sarırmak, sallamak anlamlarına geliyordu (Henschel ve Kienast, 1930, s. 169). Dolayısıyla Almanca yazan jeologların, Sir Charles'ın *ripple* ve *ripple mark* terimlerine kendi dillerinde kelimesi kelimesine bir karşılık bulamamış olmaları, Almanca'nın modern kelime hazinesi açısından bakıldığında doğal gibi gözükmeyle birlikte yine de şaşırtıcıdır, zira İngilizce ancak Orta Çağ ortalarında Almanca'dan tamamen bağımsız bir dil haline gelmiştir. Şöhretli İngiliz Orta çağ şairi Geoffrey Chaucer'in (yaklaşık 1340-1400) 1387 ilâ 1400 yılları arasında kaleme aldığı meşhur eseri *Canterbury Masalları*'nı okumuş olanlar, oradaki cümle yapısı ve pek çok kelimedede hâlâ Almanca'nın varlığını hissederler. Bugün bile bazan 'İngilizce kötü konuşulmuş bir Almanca'dır' diye espri yapılıır.

Aşağıdaki bölümde, Hint-Avrupa dilleri ailesi içinde İngilizce'den ayrı bir gruba, Latin dillerine mensup, uluslararası bir bilim dili olan Fransızca'da *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin nasıl tercüme edildiğine bakacağız.

4. *Ripple* Ve *Ripple Mark* Terimlerinin Fransızca'daki Jeolojik Literatürde Kullanımı

Bu bölümde de, Almanca jeoloji literatüründe *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tarihçesini incelediğimiz bir önceki bölümde izlediğimiz yolu takip ederek önce günümüzdeki iki dilli (İngilizce ve Fransızca) jeoloji sözlükleriyle işe başlayıp, *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin Fransızca'ya ne şekilde tercüme edildiklerini geriye doğru giderek inceleyeceğiz. Fransızca literatürde İngilizce'de olduğu gibi, çapraz tabakalanma Lyell'in yayınlarından önce de farkedilmiş (ör. Élie de Beaumont, 1830, s. 21 ve levha I, şekil 1), ama *ripple* veya *ripple mark* yapıları hakkında herhangi bir gözlem belirtilmemiştir.

Yukarıda da değindiğim gibi, sedimanter yapılar konusunda uluslararası önemli otoritelerden biri kabul edilen Pettijohn ve Potter'in *Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures* (=Birincil Sedimanter Yapıların Atlası ve Sözlüğü) adlı dört dilli (İngilizce, İspanyolca, Fransızca, Almanca) kitabında, Fransızca tercümesi yapan Washington D. C.'deki Smithsonian Doğa Tarihi Müzesi botanikçisi Fransız Marie-Hélène Sachet (1922-1986) *ripple mark* terimini Fransızca'ya *ride*, yani 'kırışıklık veya sırt' kelimesiyle çevirmiştir (Pettijohn ve Potter, 1964, şu levhaların metinlerinde: 77, 78B, 79, 80, 81A, 81B, 82A, 82B, 83A, 83B, 84A, 84B, 85A, 85B, 86A, 86B, 87A, 87B, 88, 89A, 89B, 90A, 91A). Sinsedimanter, yani çökelme ile aynı anda oluşmuş yapılar hakkında Fransızca en kapsamlı ve enfes şekillerle bezenmiş en faydalı eser hiç kuşkusuz *Chambre Syndicale de la Recherche et de la Production du Pétrole et du Gaz Naturel*'in (=Petrol ve Doğal Gaz İncelemeleri ve Üretimi Sendikal Odası) teknisyenler komitesi, arama komisyonunun stratigrafi laboratuvarları alt komisyonu tarafından hazırlanmış olan kapsamlı kitaptır (Anonim, 1966)¹⁵. Ancak yazarlar *ride* teriminin yaratacağı belirsizliği göz önünde bulundurarak sık sık *ride* yanında *ripple mark* terimini de kullanmışlardır: '... depuis les microstratifications obliques, microcrossbedding, qui affectent les rides, ripple marks, (=kırışıklıkları, *ripple mark*ları, oluşturan mikro verev tabakalanmadan,

microcrossbedding, ...: Anonim, 1966, s. 39) veya 'Il est d'usage, cependant, de conserver le nom de ride, ripple marks, à des structures de taille réduite. Par opposition, les ondulations de grande taille sont désignés sous le nom de sand waves' (=genel kullanımda, kırışıklık terimi, *ripple marks*, küçük boylu yapılar için kullanılır. Tersine, büyük dalgalı yapılara kum dalgaları denir: Anonim, 1966, s. 57). Aynı eserin 243. sahifesinde ise fig. 167a ve b'de gösterilen yapılar için *ride* kelimesi kullanılmadan doğrudan *ripple mark* terimi tercih edilmiştir. Rus asıllı İsviçreli jeolog ve jeofizikçi Nicolas Oulianoff (1881-1977) depremlerin neden olduğu sarsıntuların da hem simetrik hem de asimetrik *ripple mark*lar oluşturabileceğini gösterdiği yayının başlığında *rides sous-marines* (denizaltı kırışıklıkları) teriminin yanında parantez içinde *ripple marks*'ı kullanmıştır (Oulianoff, 1961).

Şimdi elimin altında bulunan bazı modern İngilizce-Fransızca jeoloji sözlüklerinde *ripples* ve *ripple mark* terimlerinin nasıl tercüme edildiğine bakalım. Bunların elimdeki en kapsamlısı ve en yenisi Moureau ve Brace'dır (2000). Orada *ripple* Fransızca'ya *ondulation* (=dalgalanma), *ride* (=kırışık) şeklinde çevrilmiş ve bu çeviri şu açıklamalarla desteklenmiştir: '*petite ondulation des fonds sédimentaires modelée par l'eau; petite ondulation de la surface de l'eau'd* (=su tarafından şekillendirilen sedimanter tabanlardaki küçük dalgalanmalar; su yüzeyinin küçük dalgaları) (Moureau ve Brace, 2000, s. 433). *Ripple mark* da *ride de plage* (=plaj kırışıklığı) olarak çevrilmiş ve '*ondulations souvent asymétrique qui se forme sur les fonds sableux, soit dans l'air, soit dans l'eau*' (=kumlu tabanlarda oluşan genellikle asimetrik dalgalanmalar, bazen karada, bazan su altında) olarak da açıklanmıştır (Moureau ve Brace, 2000, s. 433). Bu tercüme denemelerinde karşılaşılan bazı sıkıntılar şunlardır: *ripple mark*lar sadece plajlarda değil, hattâ daha 1950'li yıllardan beri bilindiği gibi (Menard, 1952), derin deniz tabanlarında bile oluşmaktadır. Dolayısıyla *ride de plage* çevirisi uygun değildir. *Ripple mark*'ların dalgaların egemen olduğu ve gel-git akıntılarının etkin olmadığı sığ alanlarda genellikle simetrik oldukları göz önüne alınırsa 'genellikle asimetrik' ibaresiyle tam olarak hangi ortamın kastedildiği anlaşılacaktır. 'Genellikle

¹⁵ Sinsedimanter yapılar hakkında bu kadar güzel hazırlanmış ve bu kadar faydalı bir eseri, ben ulaşabildiğim diğer dillerde görmedim.

asimetrik' ibaresi açıkça tüm çökelme ortamları için geçerli olamaz. Üstelik *ride* terimi Fransızca'da yağmur damlası kraterlerinin kenarlarından (*ride d'impact de pluie*= yağmur damlası çarpması *ride*'i: Moureau ve Brace, 2000, s. 990) orojenez esnasında oluşan kıvrım ve topoğrafik yüksekliklere, bugün orojenik kuşak dediğimiz dağ sıralarına (ör. Élie de Beaumont, 1829, s. 19; 1852a, s. 390; 1852b, ss. 1255, 1304, 1321; *ridements orogéniques* yani orojenik sırtlar veya yükseltiler olarak, ör. şurada: Meunier, 1908, ss. 288, 304) ve hattâ deniz tabanı yayılma merkezlerinin oluşturduğu orta okyanus sırtlarına (*ride médio-océanique*: Moureau ve Brace, 2000, s. 990) kadar geniş bir anlam yelpazesinde kullanılmış olduğundan *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin çevirisi için ne kadar uygun olduğu da soruludur, zira Fransızca'da *ride* kırışıklık anlamına geldiği kadar aynı zamanda İngilizce'deki *ridge* kelimesi gibi sırt anlamlarında da kullanılmagelmıştır. Aslında hem Fransızca *ride* hem de İngilizce *ridge* kelimeleri, 'dönmek, kıvrırmak' anlamlarındaki ilkel Hint-Avrupa kelimesi *(s)ker-den gelir (bkz. Morris, 1973, s. 1539).

İlk baskısı 1980 yılında Paris'te Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) doçenti Jean-Pierre Michel ve New York'ta Columbia Üniversitesi jeoloji profesörü Avustralyalı Rhodes Whitmore Fairbridge (1914-2006) tarafından yayımlanmış olan *Dictionnaire des Sciences de la Terre—Anglais-Français/Français-Anglais*'nin üçüncü baskısı Michel, Fairbridge ve Carpenter tarafından 1997 yılında yayımlandı. Bu lûgatta da *ripple* karşılığı *ride*, *ondulation* olarak verilmiş, *ripple mark* için de *ride de plage* uygun görülmüştür (Michel vd., 1997, s. 229). 2019' da aynı sözlüğün bu sefer Carpenter'in baş yazarlığında yapılan 6. baskısında da bu aynen korunmuştur (Carpenter vd., 2019, s. 228). Bu sözlüğün 1980'deki ilk baskısında (Michel ve Fairbridge, 1980, s. 197) ve 1992'de yapılan ikinci baskısında (Michel ve Fairbridge, 1992, s. 136) aynı tercüme yapıyor. Bu tercüme yapılarının olumsuz yönlerini yukarıda belirttiğim için burada tekrarlamayacağım.

Paris'teki meşhur Ulusal Tabiat Tarihi Müzesi müdür yardımcısı Alain Foucault ve Jean-François Raoult'un 1988 yılında yayımladıkları *Dictionnaire de Géologie*'nin üçüncü baskısında (=Jeoloji Sözlüğü)

ride başlığı altında herhangi bir madde yok! Buna mukabil *ripple mark* başlığında bir madde mevcut. Bu madde *expr. angl. sign. marque en ride*, yani, 'kırışık belirtisi İngilizce bir ifade' olarak çevrilmiş ve *ripple mark*ların kökeni hakkında, derin sularda da oluştuklarına vurgu yapılarak, uzunca da izahat verilmiş. Anladığım kadarıyla Foucault ve Raoult *ripple mark* teriminin Fransızca'ya sadece *ride* olarak çevrilmesini doğru bulmamışlar ki bu konuda kendilerine katılmamak mümkün değil.

Londra Üniversitesi'ne bağlı Birkbeck Koleji jeoloji doçenti George Macdonald Davies (1885-1973) tarafından 1932 yılında yayımlanmış ve bir tıpkıbasımı 1960 yılında yapılmış olan *A French-English Vocabulary in Geology and Physical Geography* (=Jeolojide ve Fiziki Coğrafyada Fransızca-İngilizce Kelimeler) başlıklı küçük sözlükte Fransızca *ride* karşılığı olarak İngilizce *ripple*, *ripple-mark*, *wrinkle* kelimeleri verilmiştir.

Beş dilli jeoloji sözlüğünde Żyłka (1970, s. 545) *ripple* teriminin Fransızca karşılığı olarak *froncement* kelimesini de vermiştir. Aslında bir itiraz, tenkid, ayıplama sonucu insan yüzünde oluşturulan kırışıklıklara karşılık gelen bu terimin *ripple* tercümesi için uygun olmadığı kanaatindeyim. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Umumî Coğrafya Kürsüsü başkanı Ord. Prof. Ahmet Ardel'in (1902-1978) Strasburg'da bir müddet hocası olmuş olan Fransız coğrafyacısı Henri Baulig (1877-1962) yayımladığı üç dilli jeomorfoloji sözlüğünde, hem *ripple* hem de *ripple mark* karşılığı *ride* kelimesini kullanmıştır (Baulig, 1956, ss. 67, 72, 99).

1930'ların başlarından on dokuzuncu yüzyılın içlerine doğru *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin Fransızca yazılan jeoloji literatüründe hangi karşılıkları bulduklarına, bir önceki bölümde Almanca için yaptığımız gibi, o dönemin önemli jeoloji ders kitaplarına başvurarak bakacağız. Ancak daha önce Fransızca yazılmış bazı modern jeoloji ders kitaplarında *ripple* ve *ripple mark* kavramlarının hangi terimlerle ifade edildiklerine kısaca bir göz atalım.

Bir zamanlar Fransız Bilimler Akademisi başkanlığını da yapmış olan Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) jeoloji profesörü Jean Aubouin

(1928-2020)'in Université de Paris XI-Orsay jeoloji profesörü Robert Brousse (1929-2010) ve Ulusal Doğa Tarihi Müzesi paleontoloji profesörü Jean-Pierre Lehman (1914-1981) ile birlikte yayımladıkları üç ciltlik *Précis de Géologie* (=Muhtasar Jeoloji) adlı eserlerinin 1975'te yapılan ikinci baskısının paleontoloji ve stratigrafiye ayrılmış ikinci cildinde, hem denizel hem de rüzgâr etkisiyle oluştuğu ileri sürülen *rides d'oscillation* terimi doğrudan *ripple marks* olarak çevrilmiştir (Aubouin vd., 1975, s. 362). Kitabın ilerideki sahifelerinde yazarlar tutarlı olarak sadece *ripple mark* terimini kullanmışlardır: ss. 373, 408, 410 (*microripple marks* olarak), 411, 498. Ancak Aubouin vd. (1975)'in *ripple mark* terimini doğrudan *ride d'oscillation*, yani simetrik *ripple mark*lar, olarak çevirmeleri fakat daha sonraki sahifelerde bunların akıntı yönünün tesbitinde de faydalı olduklarını söylemeleri kuşkusuz okuyucunun kafasında ciddi bir karışıklığa yol açacaktır. Bu kitapta ilginç olan üç Fransız yazarın hemen tamamen sadece İngilizce *ripple mark* terimini hiç çevirmeden metinlerinde kullanmış olmalarıdır ki bu da *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin Fransızca'ya tercümesinde karşılaşılan güçlüğü öne çıkaran bir durumdur.

Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) jeoloji profesörü Charles Pomerol (1920-2008), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS araştırma direktörü Yves Lagabriele ve gene Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) jeoloji profesörü Maurice Renard'ın 1965'ten beri yayımlanan ve 2003'de 12. baskısını yapmış olan başarılı ders kitaplarında sadece eoliyen birikim şekilleri anlatılırken *ride* teriminin yanına parantez içinde *ripple-marks* yazılmış (Pomerol vd., 2003, s. 430), ancak kitabın diğer yerlerinde çeşitli *ripple mark* türleri anlatılırken muhtelif sıfatlarla beraber (ör. *ride d'oscillation* [=osilasyon *ripple*ları, salınım *ripple*ları, yani simetrik *ripple*lar] s. 626; *ride de courants* [akıntı *ripple*ları]: ss. 628, 639; *ride de vagues* [dalga *ripple*ları]: ss. 626, 628) sadece *ride* terimi kullanılmıştır. Ancak aynı kitapta *ride* teriminin aynı zamanda okyanuslardaki asimik sirtlar için de (ör. *Ride de l'Empereur-Hawaii*, *Ride de Louisville*, *Ride de Nazca*, *Ride de Broken*, *Ride de Walvis*, *Ride de Walvis et Rio Grande...*) kullanılmış olması öğrencinin kafasını karıştırmaya aday bir kullanım tarzıdır. Trompette'in *La Terre—*

Une Planète Singulière (Dünya—Nev-i Şahsına Münhasır bir Gezegen) adlı yarı popüler kitabında *ripple mark* terimi hiç geçmemekte, *ride* terimi ise bir defa bir tabakanın alt yüzünü belirlemede yararlı olduğu belirtilen *rides de courants* (=akıntı *ripple*ları) içerisinde geçmektedir. Ancak bu ifadenin atf yaptığı şekilde flüt yapıları ve belki boyuna *ripple*lar görülmekte, ama *ride de courant* teriminin tam neyi ifade ettiği belli olmamaktadır. Şekil altı yazısından, birikmeden ziyade aşınma şekillerinin kastedildiği izlenimi edinilmektedir (Trompette, 2003, s. 111 ve fig. 31). Trompette burada *ride* kelimesini 'kırıksıklık' karşılığından ziyade 'sırt' (veya sırtçık) karşılığı kullanmış olmalıdır.

1860'lardan 1920'lerin sonuna kadar Fransızca dilinde, aynen İngilizce'de ve Almanca'da olduğu gibi, bir 'çok ciltli büyük ders kitapları' dönemi vardır. Bu çok ciltli ders kitapları âdetâ el kitapları büyüklüğünde olup, hemen tüm üniversite lisans tahsili süresince kullanılabilirleri maksadıyla yazılmışlardır. Bu eserler tüm dünyada profesyonel jeologlara bile araştırmalarında kaynak kitap olarak fayda sağlamışlardır. Aynı dönemde, onlardan beslenen daha küçük ders kitapları, hattâ halka jeolojiyi öğretmek amaçlı pek çok popüler kitap da yayımlanmıştır.

Ben burada Birinci Dünya Savaşı öncesi ile 1838 tarihleri arasında *Traité de Géologie* başlığı altında yayımlanmış çok ciltli ve yaygın kullanım alanı bulmuş bazı önemli eserleri ve onlardan beslendikleri açık bazı daha ufak ders kitaplarını gözden geçireceğim. Burada da zamanda geriye doğru gideceğiz. 1838 tarihini alt sınır olarak seçmemin sebebi Sir Charles Lyell'in *ripple* and *ripple mark* terimlerinin Fransızca'ya ilk tercüme denemesinin o yıl yapılmış olmasıdır. Sir Charles'ın büyük klâşığı *Principles of Geology*'nin Fransızca'ya sadece 6. ve 10. baskıları çevrilmiştir. Ne yazık ki *ripple* ve *ripple mark* terimlerini Sir Charles bu baskılarda kullanmamıştır ve dolayısıyla bu terimlerin ilk Fransızca çeviri denemeleri, aşağıda göreceğimiz gibi, o terimleri Sir Charles'ın eserinden hemen sonra kullanmış olan Sir Henry de La Beche'in küçük bir kitabının tercümesinde yapılmıştır.

Birinci Dünya Savaşı'ndan önce yayımlanan son kapsamlı Fransızca ders kitabı Paris Ulusal Doğa

Tarihi Müzesi jeoloji profesörlerinden, Güneş Sistemi içerisinde belli bir kimyasal bileşim birliği olduğunu ilk defa farketmiş olan Stanislas-Étienne Meunier'nin (1843-1925) muhtelif ziraat ve mühendislik okulları, müstemleke görevlileri ve meraklılar için kaleme aldığı *Géologie* adlı eseridir. Vosges dağlarındaki Triyas tabakalarını anlatırken Meunier şunları yazmıştır: '*Le Kronthal, dans les Vosges, où affleurent des grès rouges offre aux regards, sur de très large surface de décollement, non seulement des ondulations toutes semblables à celles que les cours d'eau impriment souvent à leur fond (et qui sont connues sous le nom anglais de ripple marks), ...*' (= 'Vosges'lardaki Kronthal'de mostra veren kırmızı kumtaşlarının tabaka ayrılma yüzeyleri üzerinde sadece su akıntılarının genellikle üzerinde aktıkları yüzeylerde oluşturdukları (ve İngilizce isimleriyle *ripple marks* olarak bilinen) ondülasyonlar değil ...': Meunier, 1908, s. 387). Meunier bu kitabından bir yıl sonra yayımladığı daha küçük kitabında ise *ripple mark* veya *ripple* terimlerini veya bunların muadili olabilecek Fransızca kelimeleri kullanmamıştır (Meunier, 1909).

Yirminci yüzyılın Fransızca ilk büyük jeoloji ders kitabı Paris Üniversitesi, Fen Fakültesi jeoloji profesörü Alsace'lı meşhur jeolog Émile Haug'un (1861-1927) dünyada büyük bir etki yapmış olan dört ciltlik *Traité de Géologie*'sidir. İhtisası açısından paleontolog ve stratigraf olan Haug'un aslında muazzam bir bilgi zenginliği sergileyen kitabının etkisi, Eduard Suess'un bakış açısı ve yöntemlerinden uzaklaşarak Amerikalı üniversite hocası jeologların¹⁶, özellikle de James Dwight Dana'nın, etkisiyle

bilhassa jeosenkinal kavramını tekrar Avrupa'da yaygınlaştırdığı ve Kober-Stille ekolüne âdeta babalık ettiği için¹⁷ ne yazık ki büyük ölçüde olumsuz olmuştur¹⁸.

Haug, dalgaların mekanik etkisinin 200 metre derinliğe kadar ulaştığını anlattığı yerde şunları yazmıştır: '*mais, en générale c'est jusqu'à 200 m que l'action mécanique des vagues est encore nettement perceptible, à en juger par les ondulations superficielles que peuvent présenter, jusqu'à cette profondeur, les fonds sableux (ripple-marks)*' ('fakat, genel olarak, kumlu tabanların sergiledikleri yüzeysel ondülasyonlardan (*ripple-marks*) anlaşıldığı gibi, dalgaların mekanik etkileri 200 metre derinlikte hâlâ açıkça görülmektedir': Haug, 1907, s. 68). Kitabın 152. sahifesinde Haug *ripple mark*ların simetrik ve asimetric olmak üzere iki tür olduğunu, birincilerin sadece deniz ve göllerde en çok 200 metre derinlikte, ikincilerin ise deniz, göl, akarsu hattâ rüzgâr etkisiyle oluşabildiklerini, suda oluşanların 200 metreden çok daha derinlerde de oluşmalarının muhtemel olduğunu belirtmektedir. S. 390'da kumulların sırtlarında oluşan yapıların *ripplemark*lara benzediğini belirtmekte, 2. cildin birinci kısmında Orta Avrupa'daki Alt Triyas çökellerini anlatırken gene *ripple-mark* terimini kullanmaktadır (Haug, 1908, s. 854). Haug'un kitabının konumuz açısından önemi, kendisinin *ripple mark* veya *ripple* terimlerine hiçbir Fransızca karşılık aramadan veya önermeden doğrudan İngilizce *ripple mark* terimini kullanmış olmasıdır.

¹⁶ Haug ve onu izleyen Kober-Stille ekolünün Avrupalı jeologlarının, Ferdinand Vandeveer Hayden (1829-1887), John Wesley Powell (1834-1902), Clarence Edward Dutton (1841-1912), Clarence Rivers King (1842-1901) ve Grove Karl Gilbert (1843-1918) gibi ABD Jeoloji Servisi hizmetinde çalışmış, zengin bir gözlem ve özgün fikir hazinelerine sahip büyük jeologların izinden gitmeyi tercih etmemeleri; buna mukabil, Eduard Suess'un çizgisinden ayrılarak, Harvard, Yale, University of Chicago ve University of California (Berkeley) gibi üniversitelerin Dana, Joseph LeConte (1823-1901), Thomas Chrowder Chamberlin (1843-1928) ve William Morris Davis (1850-1934) gibi arazi gözlemi daha az ve fikir dünyası daha dar olan ders kitabı yazarı profesörlerinin peşine takılmaları Avrupa ve nihayet dünya jeolojisini fena etkilemiş, benim bilhassa tektonikte 'Karanlık Aralık' adını verdiğim (Şengör, 1998) 1924-1965 arası dönemin yaşanmasına sebep olmuştur.

¹⁷ Bu konuda bilhassa bkz. Şengör (1982, 1998, 2021). Meşhur Alman jeolog Hans Stille (1876-1966) dünyada çok büyük (ancak şimdi görebildiğimiz gibi son derece olumsuz) bir etki yapmış olan *Grundfragen der Vergleichenden Tekonik* (=Karşılaştırmalı Tektoniğin Temel Sorunları: Stille, 1924) adlı kitabının 7. sahifesindeki 2. dipnotta Haug'un kitabını çok sık kullandığını bilhassa vurgulamaktadır.

¹⁸ Haug'un kitabı hakkında tektonik naplar teorisinin tüm dünyada kabul görmesi konusunda belki de en büyük katkıyı yapmış olan İsviçre'li büyük jeolog Maurice Lugeon'un (1870-1953) son derece abartılı medhiyesine (Lugeon, 1912) karşı, jeolojiyi, fikri tarihçesiyle beraber çok iyi bilen şöhretli İtalyan jeoloğu Michele Gortani'nin (1883-1966) şiddetli eleştirisinin okunmasını bilhassa tavsiye ederim. Kitabın, doğası gereği, önemli yenilikler içermemesine rağmen zengin bilgi içeriğini öven Gortani, Haug'un her jeosenkinalın mutlaka iki kıt'a arasında yer almasını gerektiren görüşlerinin, Paleozoyik ve Mesozoyik'te Arktik ve Güney (=Antarktik) okyanuslarının 24 km gibi tamamen saçma bir derinliğe sahip olmuş olmalarını kaçınılmaz kıldığını sayısal olarak isbat etmiştir (Gortani, 1909).

Haug'un kitabından önce Fransızca jeoloji literatürünün en büyük ve Fransızca konuşan dünya dışında da çok yaygın bir kullanım bulmuş olan ders kitabı büyük Fransız jeoloğu ve fizikî coğrafyacısı Albert Auguste Cochon de Lapparent'in (1839-1908) Haug'un kiyle aynı başlığı taşıyan eseridir. İlk baskısı 1883 yılında tek cilt, son beşinci baskısı da 1906 yılında üç kalın cilt olarak yayımlanmış olan bu kitap, 1915 San Francisco Uluslararası Fuarı'ndaki Fransız sergisinin, çok yerinde bir seçimle, bir ögesini oluşturuyordu.

De Lapparent, eserinin ilk baskısında *ripple mark* terimini şöyle tanıtmıştır: '*...dans la partie inférieure des dépôts de plages on observe souvent de petits saillies en forme de rides, dites ripple-marks ..*' (=plaj çökellerinin alt kısımlarında sık sık sırtlara benzeyen ve *ripple-marklar* denen çıkıntılar gözlenir ..': de Lapparent, 1883, s. 169). Hemen bir sahife sonra ise şunu yazmıştır: '*La vibration causée par les vagues y produit, jusqu'à 100 ou 150 mètres de profondeur, des rides ou ripple-marks*' (=Dalgaların yarattığı sarsıntı 100 veya 150 metre derinliğe kadar orada kırışıklıklar veya *ripple marklar* oluşturur': (de Lapparent, 1883, s. 170).

Eserin son baskısında de Lapparent dalgaların deniz tabanına yaptıkları etkiyi tartışırken şunları yazmıştır: '*Aux profondeurs de 150 à 200 mètres, c'est plutôt une vibration qu'un mouvement proprement dit que se transmet, et elle se traduit sur le fond par des rides, come celles qui caractérisent les plages sableuses encore humides, et qu'on a désignées sous le nom de ripple marks ou traces de clapotement.*' (=150'den 200 metreye varan derinliklerde nakledilen, tam anlamıyla bir hareketten ziyade bir titreşimdir ve bunlar tabana, henüz ıslak olan kumlu plajlarda görülen *ripple mark* denilen kırışıklıklar veya çırpıntı izleri şeklinde yansır': de Lapparent, 1906, s. 234). Sahife 253'de plaj çökellerinin tabakalanma ve yapılarını tasvir ederken, ilk baskıda yukarıda alıntılıdığım sözlerini tekrarlamış, s. 254'te de *ripple marklar*ın 100 veya 150 m derinliklere kadar oluşabileceğini yazmıştır. İkinci ciltte, iz fosillerinin oluşumunu anlatırken de '*... kumlu çökeller de tabaka yüzeylerinde görülen kırışıklıklar şeklinde suyun çırpıntılarının izlerini (ripple marks) bizlere gösterirler*' diye yazmıştır (de Lapparent, 1906, s. 698).

Güneydoğu Fransa'da Besançon Üniversitesi'nde jeoloji ve mineraloji profesörü olan Alexandre Vézian (1821-1903), de Lapparent'in *Traité*'sinden önceki en kapsamlı jeoloji ders kitabı olan üç ciltlik *Prodrome de Géologie*'sinin hem birinci hem de üçüncü ciltlerinde litoral ve Vézian'ın 'talasik' (Eski Yunanca Θάλασσα {thalassa}=deniz kelimesinden) dediği neritik fasiyesleri kabaca anlatmış, litoral fasiyeste tabakalanmanın düzensizliğinden, burada oluşan denizel tabakaların karasal çökellerle yer yer iç içe geçtiği, sahil boyunca hem denize dökülen akarsuların akıntılarının, hem rüzgârın, hem de dalgaların etkisinden bahsetmiş, bu fasiyesin bir yandan delta çökellerine, diğer yandan sahil kumullarına yakın olduğu, yer yer onlarla ardiştığı söylenmiş olmasına rağmen (Vézian, 1862, ss. 559-560) *ripple* ve *ripple mark* terimlerini kullanmamış, hattâ bu terimlerin betimledikleri yapıları dahî tartışmamıştır. Bunun sebebi, Vézian'ın güncel jeolojik olayların detaylarına çok girmemiş olması gibi görünüyor, zira kendisi Anglo-Amerikan jeoloji literatürüne hâkim olup, Sir Charles Lyell'in eserlerine de atıf yapmıştır. Her şeye rağmen, Vézian'ın kitabında, Sir Charles'ın ömür boyu rakibi ve muâzırı olmuş olan Élie de Beaumont'un ciddi bir etkisi görülmektedir.

Coğrafyacı ve doğa bilimci Jean-Jacques-Nicolas Huot'nun (1790-1845) iki ciltlik kapsamlı ders kitabında *ripple* veya *ripple mark* terimlerini veya bunların ifade ettikleri yapıları betimleyen herhangi bir terim görmüyoruz. (Huot, 1837, 1839). Huot'nun kitabıyla zaten Sir Charles'ın *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin Fransızca'ya ilk tercüme denemelerinin yapıldığı yıl olan 1838'e gelmiş bulunuyoruz.

Ripple ve *ripple mark* terimlerinin Sir Charles Lyell'in bu terimleri ilk defa kullandığı ölümsüz eserinin ilk baskısının Fransızca bir tercümesi olmadığı için ilk tercüme denemesine dolaylı bir yoldan ulaşacağız. Yukarıda da belirttiğim gibi, Sir Henry de la Beche, 1837'de yayımlanan küçük kitabı *Researches in Theoretical Geology*'de Lyell'e atıf yaparak onun terimini şu cümlede kullanmıştır: '*The effects of waves, particularly those which act with transporting force on the bottom, is to raise lines of ripple marks*' (bilhassa tabanda taşıyıcı bir güç sahibi olan dalgaların etkileri *ripple mark* sıraları oluşturmaktır:

de la Beche, 1834, s. 89). Büyük bir şans eseri, Sir Henry'nin kitabı sadece dört yıl sonra Université Bordeaux jeoloji profesörü ve Fransa Jeoloji Derneği Yabancı Sekreteri, on dokuzuncu yüzyılın en renkli jeolojik simalarından biri olan İtalyan Kontu General Hyacinthe de Collegno (1794-1856)¹⁹ tarafından Fransızca'ya çevrilmiştir. Yukarıda alıntıladığım cümleyi Kont Collegno şu şekilde çevirmiştir: '*L'Effet de vagues, de celles surtout qui agissent sur le fond avec une force capable d'en déplacer les molécules, est de former de petites élévations sembables à la surface d'une mer clapoteuse;...*' (de la Beche, 1838, s. 62). Dolayısıyla, Kont Collegno da Sir Henry'nin kendi dilinde gayet rahatça kullandığı Sir Charles'ın *ripple mark* terimine Fransızca bir karşılık bulamadığı için onu 'petites élévations sembables à la surface d'une mer clapoteuse' kelimeleriyle, yani 'çarpıntılı bir denizin yüzeyine benzeyen küçük yükseklikler' olarak açıklamalı bir şekilde çevirmeyi denemiştir.

Kont Collegno'nun tercümesinden bir yıl sonra, Sir Charles'ın 1838'de yayımladığı *Elements of Geology*, Bayan Tullia Meulien tarafından büyük Fransız fizikçi, astronom ve jeodeti, Alexander von Humboldt'un yakın dostu, Dominique François Jean Arago'nun (1786-1853) gözetiminde, *Éléments de Géologie* başlığı ile Fransızca'ya tercüme edilmiştir (Lyell, 1839). Bu kitapta da Sir Charles'ın 'Slab of ripple-marked (new-red) sandstone from Cheshire' şeklindeki ifadesi (Lyell, 1838, s. 41, fig. 6) '*Dalle de grès ondulée provenant du nouveau grès rouge du Cheshire*' (=Cheshire'daki Yeni Kırmızı Kumtaşı'ndan dalgalı bir kumtaşı dilimi) olarak tercüme edilebilmiştir (Lyell, 1839, s. 47, fig. 6). Yani burada da ne Bayan Meulien ne de Arago, *ripple-marked* terimine Fransızca tam bir karşılık bulabilmişlerdir.

Beudant'ın pek çok baskı yapmış ve genelde liseler için hazırlanmış olan küçük ders kitabında da çapraz

tabakalanma şekillerle anlatılmış ve akıntılara dik olarak meydana gelen *ripple mark* yapılarından *ride* olarak bahsedilmiştir (ör. Beudant, 1851, ss. 86-87; 1877, ss. 86-87). Beudant'ın *ride*'i meselâ Almanca'ya *Runzeln* (=kırışıklıklar) olarak çevrilmiştir (Beudant, 1848, ss. 430-431).

Bu bölümü Fransız dilinin en büyük sözlüğü olan Littré lûgatında *ride*, *ripple*, *ripple mark* maddelerine bir göz atarak bitirmek istiyorum. Her ne kadar Fransızca'nın, Grimm kardeşlerin *Deutsches Wörterbuch* veya *Oxford English Dictionary* muadili bir sözlüğü yoksa da, Littré oldukça kapsamlı ve etimolojik temeli sağlam olan, güvenilir bir sözlüktür. Ben burada kütüphanemde olan 1962 tarihli mufassal baskıyı (*édition intégrale*) kullandım (Littré, 1962, cilt 6 Pn,Q,R,Se). Littré'de ne *ripple* ne de *ripple mark* maddeleri mevcut. Buna mukabil kapsamlı bir *ride* maddesi var (ss. 1601-1602). Burada Littré, *ride* için ilk anlamı, pek çok örnekle destekleyerek, deride genellikle yaşlanma sonucu olan kırışıklıklar olarak veriyor. Ayrıca herhangi bir gergin zar üzerinde oluşan kıvrımlar ve çukurluklara da *ride* adının verildiğini belirtiyor. Bir başka anlam da su yüzeyinde rüzgâr tarafından oluşturan kırışıklıklar. Littré bunun hem açık anlamıyla, hem de şairler tarafından mecazî olarak kullanıldığını söylüyor. Zoolojide kabukluların kabukları üzerindeki çizgiselliklere de *ride* dendiğini belirtiyor. Jeolojide ise sadece dağ sıralarına *ride* dendiğini söylüyor. Burada *ride* teriminin jeolojide ayrıca *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin karşılığı olarak kullanıldığından hiç bahsedilmemiş olması çok dikkat çekici.

Ripple ve *ripple mark* terimlerinin Fransızca'daki kullanımlarını özetlersek, Fransızca kullanan tüm yazarların bu terimlere kendi dillerinde bir karşılık bulmakta zorlandıklarını, en ehliyetli olanlarının genellikle doğrudan İngilizce orijinal terimleri kullanmış olduklarını görüyoruz. Bunun sebebini anlamak güç değil: Fransızca'da *ride* jeolojide *ripple mark*lardan orojenik kuşaklara, oradan da orta okyanus sırtlarına ve asismik sıcak nokta izlerine kadar çok değişik yapılara uygulanmış bir terimdir ve içeriğinden soyutlandığı zaman belirsizliklere yol açma ihtimali yüksektir.

19 Tam adı Collegno Kontu Giacinto [Hyacinthe bu ismin Fransızcaştırılmış şeklidir] Ottavio Provana olan bu ilginç adam, hem asker, hem jeolog olarak yetişmiş, Napolyon'un Rusya seferinden, İspanyol Yarımada Savaşları'na, oradan da Yunan İsyanı'na kadar pek çok çarpışmada yer almış, General Garibaldi'nin yakın bir arkadaşı olarak İtalyan birliğinin kurulması esnasında politik görevlerde bulunmuş, bunun yanında hem bilimsel araştırmalar yaparak bilimsel kuruluşlarda yöneticilik yapmış, bir de üstelik jeoloji ders kitabı yazmıştır!

5. Çince’de *Ripple Mark* Terimi

Buraya kadar incelediğimiz tüm diller, 17. ve 18. yüzyıllarda cereyan etmiş olan bilimsel devrim ve aydınlanmaya faal katkıda bulunmuş olan toplumların dilleridir. Burada amacımız bu hareketlere en küçük bir katkı yapmamış bir toplumun dili olan Türkçe’de *ripple mark* terimine bir karşılık aramak olduğundan, benzer bir kültürel konumda olan başka bir dilde bunun nasıl yapıldığını görmekte sanırım fayda vardır. Bugün dünyada giderek etkisi artan bir dil olması nedeniyle, ben burada Sino-Tibet dil ailesine mensup olan Çince’de *ripple mark* teriminin nasıl tercüme edildiğine bakmak istiyorum.

Bugün Çince jeolojik literatürde *ripple mark* terimi 波痕 (Pinyin transliterasyonu ile okursak *bohen*;

vurgu ilk hecede) kelimesiyle ifade edilmektedir (常子文 [Chang Zi Wen], 1996, s. 359; 《英汉地质词典》编辑组 [Ying Han Di Zhi Ci Dian Bian Ji], 2002, s. 873). Bu kelime aslında 波 (*bo*, yani dalga) ve 痕 (*hen*, yani işaret, belirteç) kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuş bileşik bir isimdir. Bu haliyle aslında ‘dalga belirteci’ olarak Türkçe’ye çevrilebilir ki bu kullanım tarzı aslında İsveççe’deki *vågmärke*’nin aynısıdır (bkz. Çizelge 1). *Bohen* terimi, yapının kökenine de vurgu yaptığı şeklinde yorumlanırsa, Almanca *Wellenfurche* gibi, aslında anlamı kısıtlayan bir seçim olarak görülebilir. Ama terimin sadece yapının şekline atıf yaptığı farzedilirse, o zaman daha genel bir anlamı olabileceği düşünülebilir. Gerçi günümüzde Çince’de hem simetrik (对称波痕) hem de asimetrik (不对称波痕) *bohen* (波痕), yani *ripple mark* kavramları kullanılmaktadır.

Çizelge 1- Hint-Avrupa dil ailesine mensup lisanlarda *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tercümesi.

Lisan	Anlamı	Kaynak	Türkçe tercüme
Yunanca	Ρυτίδα, ἰζηματο-ρυτίδες (rutida, iksemato rutida)	Prof. Dimitrios Papanikolau, (yazılı görüşme, 8 Mart 2022)	Kırışıklık, çökel kırışıklığı
İtalyanca*	<i>rughe di fluttuazione</i> <i>ondulazioni</i>	Issel (1897, s. 143, Fig. 202) Vinassa de Regny (1933, ss. 109-110, Fig. 71; s. 533, Fig. 407)	dalgalanma kırışıklıkları dalgalar
—	<i>ripple mark</i>	Manzoni (1974, s. 157)	
İspanyolca	<i>márea fosil</i> <i>rizadura</i>	de Novo y F. Chicarro (1957, s. 1486) Sagredo (1985, ss. 192-193) Aurand (2000, s. 38)	fosil gel-git bukle, dalga
—	<i>ripple marks</i>	Bastida (2005, ss. 566-569)	
Portekizce	<i>ripple</i>	Galopim de Carvalho (2011, s. 401)	
Lehçe	<i>zmarszczka</i>	Żyłka (1970, s. 545)	kırışıklık
Çekçe	<i>čeřiny</i>	Zeman ve Beneš (1963, s. 219)	yüzey dalgalanmaları
Rusça	Рябь (<i>ryab</i>)** Ветровая рябь (<i>vetrovaya ryab</i>) Волновая рябь (<i>volnovaya ryab</i>) Волноприбойная рябь (<i>volnopriboinaya ryab</i>) Исполинская рябь (<i>İspolinskaya ryab</i>) Песчаная рябь (<i>pesčanaya ryab</i>)	Sofiano (1960, s. 411) Bhatnagar (1991, s. 745)	dalgalanmalar, kırışıklıklar rüzgâr kırışıklıkları Dalgalanma kırışıklıkları salınma kırışıklıkları dev (veya ‘yarı’) kırışıklıkları kum kırışıklıkları

* İtalyanca popüler jeoloji literatüründe ve orta eğitimde *ripple* karşılığı olarak gerek taneli çökeliler, gerek su gibi sıvılar ve gerekse de rüzgârın oluşturduğu yapılar için *increspatura* kelimesi de kullanılmaktadır. Ben bu terimi üniversite düzeyinde *increspatura di fondo* (=derinlik *ripple*leri) olarak bir tek Piero Leonardi’nin *Trattato di Geologia*’ında gördüm (Leonardi, 1968, s. 157). Leonardi kitabında iki tür *ripple* olduğunu söyleyerek bunları *oscillazione* (=salınım) ve *corrente* (=akıntı) tipleri olarak belirtmektedir. *Ondulazione* artık çok nadir görülmektedir. Her iki kelime de *impronta* (=iz) veya *segno* (=belirteç) kelimeleri ile birlikte kullanılmaktadır (Prof. Gian Battista Vai, yazılı görüşme, 14 Şubat 2022).

** Рябь (*ryab*) terimi T. N. Spijarskii (1960) ve takımının düzenlediği iki ciltlik Геологический Словарь’da (*Geologicheskii Slovar* = Jeoloji Sözlüğü) yoktur.

Çizelge 1- Devamı.

—	Волнения рябь (<i>volneniya ryab</i>) Снежная рябь (<i>çnejnaya ryab</i>) Течения рябь (<i>teçeniye ryab</i>)	Bhatnagar (1991, s. 745)	çalkalanma kırışıklıkları kar kırışıklıkları (=kar <i>rippel</i> ları) akıntı kırışıklıkları
—	Мигрирующая рябь (<i>migriruişaya ryab</i>) Гранулярная рябь (<i>granulyarnaya ryab</i>) Пустынная рябь (<i>pustinnaya ryab</i>) Эрозионная рябь (<i>erozionnaya ryab</i>) Крупная рябь (<i>krupnaya ryab</i>) Лингвоидные знаки рябь (<i>linguoidniye znake ryab</i>) Чешуйчато-черепчатые (ромбоидальные) ряби (<i>Çeşuiçato-çereptçatie (romboidalnie) ryabi</i>) Рябь на галечнике (<i>ryab na galeçnike</i>) Регрессивные знаки рябь (<i>regressivnie znaki ryab</i>) Рябь растврения (<i>ryab rastvreniya</i>) Пламенные следы рябь (Flamenniye sledi ryab) Волноройбойные знаки рябь (<i>volnoriboynie znaki ryab</i>)	Timofeev vd. (1995, s. 369)	tırmanan kırışıklıklar taneli kırışıklıklar (Timofeev vd. bunu İngilizce'ye <i>deflation ripple</i> yani süpürme <i>ripple</i> 'ı olarak çevirmişler) çöl kırışıklıkları erozyon kırışıklıkları büyük ölçekli kırışıklık dil şekilli kırışıklık pul şekilli-düzensiz (paralelkenar şekilli) kırışıklıklar Çakıllar üzerinde kırışıklıklar Gerileyen kırışıklıklar Çözünme kırışıklıkları Alev şekilli kırışıklıklar Sörf şekilli kırışıklıklar
Felemenkçe	<i>ribbelingen, rimpelingen</i>	Rutten (1929, s. 57)	kırışıklıklar
—	<i>ribbel</i> <i>stroomribbel</i> <i>golfribbel</i> <i>oscillatierribbel</i> <i>stroom-golfribbel</i> <i>sikkelribbel</i> <i>linguoïdale ribbel, tongribbel</i> <i>ruitribbel, rhomboïdale ribbel</i> <i>longitudinale ribbel</i> <i>interferenzrippel, komplexe Rippel</i>	Visser (1980, ss. 216-217)	kırışıklık akıntı kırışıklığı dalga kırışıklığı salınım kırışıklığı akıntı-dalga kırışığı orak şekilli kırışıklık (Türkçe'ye hilâl şekilli diye çevirmek, yapının şekli göz önüne alındığında, sanırım daha uygun olur) dil şekilli kırışıklık karo- veya paralelkenar şekilli kırışıklık boyuna kırışıklık girişim kırışıklıkları, karmaşık kırışıklıklar
İsveççe	<i>rippel, vågmärke</i>	Anonim (1988, ss. 221-222)	kırışıklık, dalga belirteci
Norveççe	<i>rifle</i>	Anonim (1988, s. 222)	dalgacık
Danca	<i>ribbe, ripplemark</i>	Anonim (1988, s. 222)	kaburga, <i>ripple mark</i>
Farsça	موج (<i>moc</i>) موج نقش (<i>moc negş</i>)	Aghanabati (2004, ss. 157, 172, 301, 335, 503)	<i>dalga</i> <i>dalga belirteci</i>

6. Bugüne Kadar Yapılan Türkçe *Ripple* Ve *Ripple Mark* Tercümelere

Türkçe'de, yayımlandıkları tarihler göz önünde bulundurulduğunda, en güvenilir jeoloji ders kitapları,

yazarlarının geniş jeolojik ve coğrafi kültürleri ile hâkim oldukları yabancı dillerin bolluğu açısından, Hâmit Nâfiz Pamir'in *Dinamik Jeoloji*'si, İhsan Ketin'in *Umumî* (daha sonraki baskılarında *Genel*)

Jeoloji'si ve Sırrı Erinç'in *Morfoloji*'sidir (daha sonraki baskılarında *Jeomorfoloji*)²⁰. Bu üç kitabın güvenilirliği, ne yazık ki internet, fotokopi, hattâ kolay ulaşılabilir uluslararası telefonun bile olmadığı bir zamanda, Türkiye'deki çok yetersiz kütüphane imkânları ve mâli ve idarî sorunlar nedeniyle, Türk bilim insanlarının uluslararası bilim dünyasına yeterince karışmamış olmaları gibi sebeplerle sınırlanmıştır. Buna rağmen her üçü de benim hâlâ arada bir bakmak ihtiyacını hissettiğim eserlerdir. Aşağıda bu eserlerde *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin nasıl tercüme veya adapte edildiklerini gördükten sonra, yaygın kullanılmış olan, ama güvenilirlikleri yukarıda sayılan kitaplar kadar olmayan bazı diğer Türkçe ders kitaplarından da örnekler vereceğim. Ancak o aşamaya gelmeden, 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın başında Türkiye'de yayımlanmış jeoloji kitaplarına bakmakta fayda vardır.

Türkiye'de yayımlanan ilk bağımsız jeoloji kitabı, Rusçuklu Ali Fethi Efendi'nin (1804/1805-1857; tam adı: es-Seyyid Mehmed Ali Fethi ibn Osman bin Ahmed bin Muslihiddin el-M'aruf bin Ruscukî'dir) 1833'de Paris'te öğretmen ve doğa bilimi örnekleri satan bir dükkân sahibi olan Nerée Boubée (1806-1863) tarafından yayımlanmış olan *Géologie Populaire à la Portée de Tout le Monde Appliquée à l'Agriculture et à l'Industrie* adlı küçük (16^{mo} boyutunda) kitabının Kahire'de Ahmed Fayid Efendi tarafından yapılmış ve meşhur Bulak matbaasında basılmış Arapça bir çevirisinden Türkçe'ye tercüme ettiği ve 1853'de İstanbul'da basılan *İlm-i Tabakatü'l-Arz*'dir. Modern jeolojinin henüz emekleme dönemlerinde olduğu bir zamanda yazılmış ve ondan yirmi sene sonra, jeoloji hakkında hiçbir ön bilgisi olmayan, müderrisin-i kiramdan bir şair ve ilâhiyatçı tarafından Türkçe'ye, üstelik Arapça bir ara tercümeden, çevrilmiş bu kitapta *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin, aynen orijinalinde de olduğu gibi, geçmemesi doğaldır (Türkçe'de yayımlanmış bu ilk bağımsız jeoloji kitabının, bibliografik detayları, tarihçesi ve önemi için bkz. Şengör, 2010).

20 Pamir ve Erinç, Almanca, İngilizce, Fransızca ve Rusça'yı, Ketin de Almanca, İngilizce ve Fransızca'yı—en azından teknik okumalar için—rahat kullanabiliyorlardı. Üsküp doğumlu olup, orta öğretimini Selânik'te yapmış olan Pamir'in Makedonca ve/veya Yunanca'yı bilme ihtimali zayıf olsa bile mevcutsa da, bu dilleri bilip bilmediği hakkında herhangi bir fikrim yok.

Türkiye'de yayımlanmış ilk modern denebilecek jeoloji ders kitabı, bizde, 1848 olaylarından sonra vatani Avusturya'dan Macaristan üzerinden kaçarak Osmanlı İmparatorluğuna sığındığı için Macarlı Abdullah Bey diye bilinen, Viyana'lı hukuk ve tıp doktoru ve doğa bilimci, Kızılay'ın kurucularından, Dr. Karl Eduard Hammerschmidt'in (1799-1874) Cemiyet-i Tıbbiye-i Osmaniye üyesi Binbaşı İbrahim Lûtfi Efendi tarafından Türkçe'ye tercüme edilmiş olan *İlm-ül Arz vel Maadin* (=Jeoloji ve Mineraloji) adlı kitabıdır. Bu kitapta çökel kayaçlarının oluşumu (ss. 242-257) ve sahil morfolojisi ve burada oluşan kumullar anlatıldığı (ss. 263-265) halde *ripple* ve *ripple mark* yapılarından bahis yoktur. Aynı şey, Türkiye'nin ilk maden mühendisi İbrahim Edhem Paşa'nın (1818-1893) oğlu ve meşhur ressam ve arkeolog Osman Hamdi Bey'in (1842-1910) de küçük kardeşi olan Halil Edhem Bey'in [1861-1938; soyadı kanunundan sonra Eldem soyadını almıştır] 1889 yılında yayımlanmış olan *İlm-i Maadin ve Tabakât-ül Arz* adlı eseri için de geçerlidir.

Ripplemarks terimini Türkçe yayımlanmış bir ders kitabında ilk defa Hâmit Nâfiz Bey'in [soyadı kanunundan sonra Pamir soyadını almıştır] Türkiye'de üniversite düzeyinde yazılmış ve 1928'de yayımlanmış olan *Umumi Arziyat*'ında görüyoruz. S. 173'de Hâmit Nâfiz Bey 'kumlu veya killi suhûrda (bilhassa Buntsandstein grelerinde) bu düzlük İngilizce *ripple marks* tesmiye olunan küçücük dalgacıklar labozulmuşdur'diye yazarak *ripplemark*ları küçücük dalgacıklar olarak tanımlamıştır.

Pamir'in iki ciltlik Dinamik Jeoloji'sinin dış olaylara ayrılmış olan ilk cildinin ilk baskısı 1937'de yapılmıştır. Burada Pamir ripplemark terimini tercüme etmeden 'rippelmark dalgacıkları' şeklinde kullanmıştır (Pamir, 1937, s. 333). Eserin İstanbul Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü'nün içinde bulunduğu Lâleli'deki Zeynep Hanım konağının 28 Şubat 1942'de tamamen yanarak Jeoloji Enstitüsü'nün hem tüm kütüphane ve koleksiyonlarını hem de Pamir'in kişisel kütüphanesinin bir kısmını yok etmesi nedeniyle ancak 1959'da yapılabilen ikinci baskısında da Pamir rippelmark terimini bu sefer 'rippelmark kıvrımları' olarak kullanmış bu kavramı bir dip notuyla 'Hareketli küçük suların dibinde bulunan kum veya ince elemanlı sedimanların sathında dalga izleri şeklindeki simetrik ve birbirine paralel buruşukluklara

rippelmark denir. Aynı buruşuklukları rüzgârlar kum ve karların üzerinde yaparlar' diye açıklamıştır (Pamir, 1959, s. 305). Burada Pamir'in hatâsı simetrik ve asimetrik ripple markları tefrik etmemiş olmasıdır.

Ketin'in ilk baskısını 1957 yılında yapmış olan *Umumî Jeoloji* başlıklı ders kitabı, Türkçe'de bugüne kadar verilmiş en doğru *ripple mark* tanımını veren kaynaktır. Burada Ketin, *ripple mark* 'ripilmark' olarak Türkçe'ye adapte etmiş, tercüme yolunu seçmemiştir (Ketin, 1957, ss. 27-29 ve Levha 4/a. A). Kitabın 1977'de *Genel Jeoloji* başlığı altında yapılan çok geliştirilmiş yeni baskısında da Ketin aynı terim, tanım ve şekilleri kullanmış (Ketin, 1977, ss. 274-280), bunlara *Umumî Jeoloji*'nin Levha 4a.'sındaki şekil A'yı da eklemiştir (onun şekli 17-7: Ketin, 1977, s. 278). Bu fotoğraf Suşehri civarında, Karabayır yakınında 'Üst Kretase fliş tabakaları' olarak belirtilen kayalardaki *ripple mark*ları göstermektedir. Ancak burada sanırım bir yanlışlık olmuştur, zira fotoğrafta görülen yapılar simetrik *ripple mark*lardır ve Ketin şekil altı yazısında ripilmark teriminin yanına parantez içinde 'dalga izleri' yazmıştır. Abisal (hatta yer yer hadal) veya batiyal bir çökel olan fliş içinde dalga izi gözlenemeyeceğine göre, belli ki fotoğraftaki tabaka daha sığ kırıntılı bir kayacı, muhtemelen Suşehri civarında yüzeyleyen ve bir fliş-molas geçişi olan Orta ve Üst Eosen klastiklerini temsil etmektedir (bkz. Hakyemez ve Papak, 2002).

Erinç'in, yayımlandığı tarihte sadece Türkiye'de değil, dünyada da en iyi jeomorfoloji ders kitaplarından biri olan *Morfoloji*'sinin birinci cildi 1958'de çıkmıştır. Orada Erinç *ripple-mark* terimini, muhtemelen yakın dostu Ketin'i izleyerek, hiç tercüme etmeden olduğu gibi Türkçe'ye almış, *ripple mark* türlerini ve bunların oluşum şartlarını aynen Ketin gibi doğru olarak açıklamıştır (Erinç, 1958, s. 23). Erinç'in kitabını hazırladığı zaman, ellili yıllarda yapılan uluslararası oseanografik literatüre (ör. Menard, 1952) ulaşamamış olmasından kaynaklanan tek yanlış *ripple mark*'ların oluştuğu derinliğin genellikle 100 metreden fazla olmadığını ifade etmiş olmasıdır (Erinç, 1958, s. 23). On yıl sonra yayımlanan ikinci baskıda da tekrar eden bu hatâyı (Erinç, 1968, s. 43) Erinç, kitabının üçüncü baskısında düzeltilmiş, bahis konusu ifadeyi metinden çıkarmıştır (Erinç, 1982, s. 57). *Jeomorfoloji*'nin daha sonra Erinç'in öğrencileri tarafından yapılan yeni baskılarında da *ripple-mark* terimi korunmuştur.

'İstanbul Darülfünunu Fen Fakültesi ve Yüksek Mühendis Mektebi jeoloji muallimi' Ahmet Kitabın Arap harfleriyle yapılan ilk baskısında ise aynı resim şekil 393 olarak verilmiş ve altına Bey (soyadı kanunundan sonra Sayar soyadını almıştır) 1932 yılında Latin harfleriyle yapılan ilk baskısı yayımlanan ve Avrupa'da okutulan kaliteli lise kitapları düzeyinde yazılmış olan *Mineraloji ve Jeoloji* adlı kitabında kumullar üzerinde meydana gelen ripple markları 'Eksibelerin [=kumulların] kumları da ekseriya beyaz ve silisli olurlar. Pek rakik [=ince] olan bu kumların sathlarında bazen rüzgârdan mütevellit [=dolayı] ufak dalgalara müşabih [=benzer] şekiller hâsıl olmaktadır. Bunlara İngilizce *riplmark* (Ripple-marks) tesmiye olunur [=denir]' diye anlatmış, bir de fotoğraf vermiştir [(Sayar), 1932, ss. 328-329, onun şekli 360]. Resmin altında 'Eksibe kumlarının sathında rüzgârların tesiriyle hâsıl olan dalgalarda veya riplmark' yazılmıştır. Kitabın 1926 yılında Arap harfleriyle *Madeniyat ve Arziyat* başlığı ile yapılan baskısında ise aynı fotoğraf şekil 393 olarak verilmiş ve altına sadece 'Eksibe kumlarının sathında rüzgârların tesiriyle hâsıl olan dalgalarda' yazılmış, riplmark teriminden bahsedilmemiştir. Bu kitabın 1960 yılında yapılan son baskısında da 'Kumul kumlarının üzerinde rüzgârların vücuda getirdikleri (Rippel) adı verilen bir takım dalgacıklar görülür' denilerek şekil 360'da aynen 1932'de kullanılan şekil kullanılmış altına da 'Kumul kumlarında rüzgârların hâsıl ettiği dalgalarda' (Rippel) yazılmıştır (Sayar, 1960, s. 390).

Uygulamalı jeoloji ve zemin mekaniği uzmanı Prof. Dr. Kâmil Kayabalı, Gary Nichols'dan çevirdiği *Sedimentoloji ve Stratigrafi* başlıklı kitapta *ripple* için aşağıda göreceğimiz gibi hocası İ. Enver Altınlı'nın tercihinin paralel olarak kırıksıklık terimini tercih etmiş, bunların iki türünü akıntı kırıksıklıkları ve dalga kırıksıklıkları olarak tercüme etmiştir (Nichols, 2021, ss. 51 ve 58-60). Bu terimin kırıksıklık ile karışma ihtimali olduğundan, kanımca sakıncalıdır.

T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı 1937 ve 1939 yıllarında birer broşür halinde *İlk ve Orta Öğretim Jeoloji Terimleri— Türkçe-Osmanlıca/Osmanlıca-Türkçe/ Fransızca-Türkçe* başlığı altında yayımladığı 25 ve 37 sahifelik kitapçıklarda ne *ripple* veya *ripple mark*, ne *ride*, ne kırıksıklık, ne de mevce kelimelerine yer vermiştir. 1941 yılında yayımlanan ve astronomi, biyoloji, botanik, coğrafya, fizik, jeoloji, kimya,

matematik ve zooloji dallarını kapsayan oblong 16° boyutlu ve 656 sahifelik *Türkçe Terimleri Cep Kılavuzunda* da bu terimler yoktur. Türk Dil Kurumu'nun 1951 yılında yayımladığı 12 sahifelik *İlk ve Orta Öğretim Jeoloji Terimleri—Fransızca-Osmanlıca-Türkçe* başlıklı broşüründe veya 1952'de çıkardığı *İlk ve Orta Öğretim Coğrafya Terimleri—Fransızca-Osmanlıca-Türkçe* ismini taşıyan broşüründe de bu terimler mevcut değildir. 1963 yılında Türk Dil Kurumu Yayınları'ndan 218 sayılı yayın olan *Orta Öğretim Terimleri Kılavuzunda* ise Almanca *Rippelmark* ve Fransızca *ride* karşılığı olarak kum dalgacığı terimi teklif edilmiştir. Tüm bu yayınlar anonim olup içlerinde tek bir literatür referansı yoktur ve bunların literatüre hâkim ehil kişilerin ellerinden çıkmadıkları açıktır.

İstanbul Üniversitesi öğretim üyeleri Hâmit Nâfiz Pamir ve Önder Öztunalı'nın 1971 yılında Türk Dil Kurumu Yayınları 320 numarada yayımladıkları *Yerbilim Terimleri Sözlüğü* Öztunalı'nın konuya gerektiği kadar hâkim olmaması nedeniyle o kadar kötüdür ki, *Sözlük* yayımlandıktan sonra Pamir, Türk Dil Kurumu'na kendi bilgisi dışında yapılan müdahaleler nedeniyle iki sahifelik bir düzeltme göndermek zorunda kalmış ve bu düzeltme yaprağının mutlaka sözlükle birlikte satışa sunulmasını istemiştir. Pamir, Türkiye'de modern jeoloji eğitiminin temellerinin atılmasında ve jeolojide araştırma kurumlarının oluşturulmasında belki de en çok emeği geçmiş olan kişidir. Ben, kendisini henüz lisedeyken ailemin ilişkileri nedeniyle yakından tanımak şansını yakaladığım için, jeoloji okumamış olmasına rağmen (Cenevre Üniversitesinden aldığı lisansı kimyaydı ve mineraloji doktorası Birinci Dünya Savaşı nedeniyle yarım kalmıştı), jeolojideki geniş kültürüne hayran olmuştum. Burada aslında Pamir'in geniş bilgisiyle hiç bir şekilde uyuşmayan bu sözlüğe atfı yapmamın tek nedeni, Türkiye'deki jeologların ellerinin altında çok az sayıdaki jeoloji sözlüklerinden biri olması ve maalesef bugün bile kullanılmasıdır. Tahminim, sözlüğe Pamir'in birinci yazar olarak konmasının nedeni, herhalde kitabın prestijini arttırmaktır. Meslektaşlarıma tavsiyem, aşağıda aynen Altınlı (1986) hakkında söylediğim gibi, bu sözlüğü kullanmamalarıdır. Pamir ve Öztunalı'da (1971, s. 38) *ripple* ve *ripple mark* karşılığı olarak, muhtemelen Pamir'in iyi bildiği Fransızca kullanımın

etkisiyle, dalgacıklar terimi kullanılmış, açıklamasına da 'Bir kayacın katman yüzeyinde, su akıntıları, ya da yel etkisiyle oluşmuş oldukça düzenli küçük kıvrımcıklar' yazılmıştır. Burada da katman yüzeyi yerine çökel yüzeyi yazılmıyordu. *Ripple mark*ları küçük kıvrımcıklar olarak betimlemek ise bu çökel yapılarının kıvrımla ve kıvrılmakla yapı ve köken olarak hiç bir ilişkilerinin olmaması nedeniyle kökten yanlıştır.

İstanbul Üniversitesi'nde uzun bir süre jeoloji öğretim üyeliği yapmış olan İ. Enver Altınlı'nın American Geological Institute *Glossary of Geology*'sinden esinlenerek yayınladığı ve Amerikan modelinden farklı olarak madde başlıklarının İngilizce, Fransızca ve Almanca karşılıklarının da verildiği *Yerbilimleri Sözlüğü*'ne (Altınlı, 1986) burada çok isteksiz bir şekilde atf yapıyorum, zira bu sözlük çok açıkça Altınlı'nın jeoloji, İngilizce, Fransızca, Almanca ve Türkçe bilgisinin böyle bir işin altından kalkabilecek düzeyde olmadığını gösteriyor. İçinde, jeolojinin en temel kavramlarından biri olan fay kavramının dahî yanlış tanıtıldığı (bkz. Altınlı, 1986, s. 1110) bu sözlük, kullanıcılarını sık sık çok ciddi hatâlara sürükleyebilir ve onun için kullanılmaması tavsiye edilir. Benim burada ona atf yapmamın sebebi sözlüğün ortalıkta dolaşması ve ne yazık ki Türk jeologlar arasında kullanılması nedeniyle, *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tercümesi bahanesiyle, bir ikaz düdüğü öttürmektir. Altınlı (1986)'da *ripples* ve *ripple marks* karşılığı olarak *kırıksıklıklar* ve *kırıksık markaları* terimlerini kullanmıştır. Bunun açıklamasında verdikleri şunlardır: '1. Su akıntısı veya rüzgâr etkisiyle tabakalanma düzleminde [bu tabakalanma düzleminde değil, çökel yüzeyinde olmalıydı] oluşmuş oldukça düzenli küçük şekillerdir. 2. Yel, su akıntıları, dalga etkisiyle suyun hareketi ile tutturulmuş taneli gereçte oluşan bir dalgalı yüzey oymasıdır. (Shrock, R. R. Sequence in Layered Rocks, s. 93, 1948). [Burada Altınlı'nın tercümesi tamamen yanlıştır: Shrock tutturulmamış = (noncoherent) yazdığı halde Altınlı bunu tutturulmuş olarak çevirmiş, yani Shrock'un doğru olarak belirttiğinin tam tersini yazmıştır. Üstelik Shrock *surface sculpture* yazmıştır ki, bunun Türkçesi yüzey oyması değil, yüzey şeklidir (burada Shrock'un kullandığı *sculpture* terimi heykel veya heykeltraşlık demektir ve bu çerçevede 'şekillendirmek' anlamında kullanılmıştır].

3. Tekil şekli genel kırışık yapısını, çoğul şekli ise özel bir kırışık yapısını anlatmada kullanılabilir (Twenhofel, 1932²¹).’ [Burada Twenhofel’den alındığı intibai verilmiş olan tekil/çoğul ayırımı Twenhofel’de bulunmadığı gibi, ayrıca tamamen gereksizdir.]

Hem Çiftçi (2003, s. 431) hem de Ulusay vd. (2011, 145) *ripple mark* terimini Türkçe’ye çevirmekle uğraşmadan Pamir, Ketin, Erinç ve İtalyan ve Portekizli jeologların yaptığı gibi, doğrudan ‘ripil mark’ veya Güney’in (2003, s. 180) yaptığı gibi ‘rippel mark’ şeklinde İngilizce’den Türkçe’ye adapte etmişlerdir.

Türkiye’de yayımlanan coğrafya terimleri sözlüklerinde de kaçınılmaz olarak *ripple* ve/veya *ripple mark* terimlerinin tercüme veya adaptasyonlarına yer verilmiştir; ancak yukarıda Türkçe jeoloji sözlüklerinde gördüğümüz gibi, ne yazık ki bunların da hiç biri güvenilir değildir.

Türkiye’deki coğrafya eğitiminde çok büyük emekleri olan Gazi Terbiye Enstitüsü coğrafya öğretmeni Osman Sami Öngör’ün (1915-1996) *Coğrafya Sözlüğü* başlığıyla yayımladığı, ancak aslında bir coğrafya ansiklopedisi mâhiyetinde olan fevkalâde kapsamlı ve yararlı eserinde *Ripple-Marks* madde başı olmuştur (Öngör, 1961, s. 719²²). Burada Öngör, Erinç gibi, bu terime herhangi bir Türkçe karşılık önermemiştir. *Ripple mark*ları sadece sığ sularda oluşur sanması ise, gene yakın arkadaşı Erinç gibi, 2. Dünya Savaşı’ndan sonra meydana gelen oseanografik araştırmalara ulaşamamış olduğunu göstermektedir. Öngör 1975 yılında, 1968 yılında Brüksel’de G. Quencez tarafından Birleşik Krallık’tan P. Hall ve E. C. Marchant, Hollanda’dan G. B. W. Huizinga, İtalya’dan D. Rucoco, o zamanki Batı Almanya’dan E. Schmitt ve İspanya’dan M. De Terán’ın katkılarıyla altı dilde yayımlanan *Vocabularium Geographicum*’da listelenen terimlerin Türkçe tercümelerini sunmuştur (Öngör, 1975). Quencez ve meslektaşlarının Avrupa’da kullanılan lise coğrafya kitaplarından derlediği kelimeler arasında

ripple veya *ripple mark* olmadığı için, Öngör’ün tercümesinde de bu terimler yoktur. Öngör’ün Türk Dil Kurumu tarafından 1980 yılında yayımlanan *Coğrafya Terimleri Sözlüğü* adlı sözlüğünde de *ripple* veya *ripple mark* terimi hiç kullanılmamış, dolayısıyla bu terimlerin ifade ettikleri yapılar da bahis konusu olmamıştır.

Ankara Üniversitesi coğrafya profesörlerinden ve Berlin’de meşhur Alman coğrafyacı Albrecht Penck’in (1858-1945) öğrencisi olmuş olan Reşat İzbrak (1911-1998) yaşamı boyu sürdürdüğü leksikografik ilgisini taçlandırılan sözlüğünde (İzbrak, 1964, s. 218) *ripple mark* teriminin Türkçe tercümesini kum dalgacıkları olarak vermiştir. Bu arada *ripple mark*’ın rippelmark olarak Türkçe’ye adapte edilmiş olduğunu da belirtiyor. İzbrak’ın tercümesi, Ketin’ininkiyle beraber, yapının esasını belirtmek yönünden bugüne kadar karşılaştığım en uygun iki tercümeden biridir. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü öğretim üyelerinden Mehmet Ardos (1939-2007) 1976 yılında yayımladığı Fransızca-Türkçe *Jeomorfoloji Sözlüğü*’nde ripple-marks başlığı altında ‘sığ deniz ya da göllerde hareketli sulu ortamlarda, ince kum ve mil gibi ince elemanlı tortulların yüzeylerinde dalgaların yol açtıkları buruşukluklar, kırışıklıklar’ şeklinde bir açıklama sunmuştur (Ardos, 1976, s. 141). Ardos (1976, s. 141) ayrıca *ride* terimi altında ‘küçük kabartılar’ açıklamasını vermiştir ki, bu tamamen yanlıştır. *Ride*, yukarıda da gördüğümüz gibi ne kabartıdır²³, ne de bütün *ride*’ler küçüktür. Ardos 1994 yılında Nilüfer Pekcan (Yalçiner) ile birlikte *Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Yerbilimleri) 1994* başlığı ile yeni bir lûgat yayımlamıştır [Ardos ve Pekcan (Yalçiner), 1994]. Orada Ripple-mark başlığı altında şu tanım verilmiştir: ‘Bazı hareketler neticesinde kumlu sedimentlerin temel üzerinde olmak üzere birbirine az çok paralel ve çizgisel şekilde sıralanmış olan şeritlerine “Ripple-mark” ismi verilir’ (s. 153). Burada verilen tanımın elle tutulur bir tarafı olmamasından ziyade *ripple mark* terimine

21 Twenhofel (1932), aslında yukarıda alıntıladığım Twenhofel (1926)’nın karton kapaklı, genişletilmiş ikinci basılışdır.

22 Bu eser tek bir cilt halinde yayımlanmadan önce fasiküller halinde neşredilmiştir. Ripple-Marks maddesi V. fasikülde, yine s. 719’dadır.

23 Tabii, yanılmıyorsam Ardos’un bildiği tek yabancı dil olan Fransızca’da orta okyanus sırtları için kullanılan *ride médio-océanique* ısırl bir yükselimi, bir yerde bir ‘kabarmayı’ ifade ediyor diye düşünülebilir, ama toplam uzunluğu 65.000 km’yi, ortalama genişliği de yer yer 3500 km’yi geçebilen bir ‘kabarmayı’ küçük bir yapı olarak kimsenin betimleyeceğini sanmıyorum.

herhangi bir Türkçe karşılık verilmemiş olduğunu vurgulamak istiyorum. Aynı sözlüğün başlığı *Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Diğer Yerbilimleri)* olarak düzeltilmiş genişletilmiş ikinci baskısında ripple-mark karşılığında ‘Kum örtüleri üzerinde görülen buruşukluklara veya kabartılara verilen isim. Kum dalgacığı’ görülmektedir. Ripple-mark madde başlığını aynen koruyan bu ‘düzeltme’ de ne yazık ki gene çok yanıltıcıdır. Güney (1994, s. 438) *ripple-mark*’ı aynen Ardos’tan (1976, s. 142) alarak onun gibi madde başlığı yapmış Ardos’un açıklamasını da olduğu gibi kopyalamıştır. Güney ayrıca, gene ripple-mark maddesinde karadaki kumlu yüzeylerde rüzgâr etkisiyle oluşanlarına da kum-ripple-markları denir demiştir. Bu tanımlar eksik ve yanıltıcıdır: Ripple marklar sadece sığ sularda değil, derinlerde de oluşurlar ve dalgaların etkisiyle değil, aynı zamanda akıntıların etkisiyle de oluşurlar ve bu nedenle sadece sığ sularda değil, derinlerde de görülürler. Coğrafyacı Güney’in karada oluşan *ripple mark*ların aslında bir hava akıntısı olan rüzgârla, yani bir akıntıyla, oluştuklarını fark etmemiş gibi gözükmesi ilginçtir. Güney 1995’te yayımladığı *Jeomorfoloji Sözlüğü*’nde bu sefer mezun olduğu fakültenin eski öğretim üyelerinden İzbrick’i (1964) izleyerek Rippelmark olarak başlık açmış ve bunu kum dalgacıkları olarak çevirmiştir. Orada verdiği açıklama da ne yazık ki yanıltıcıdır.

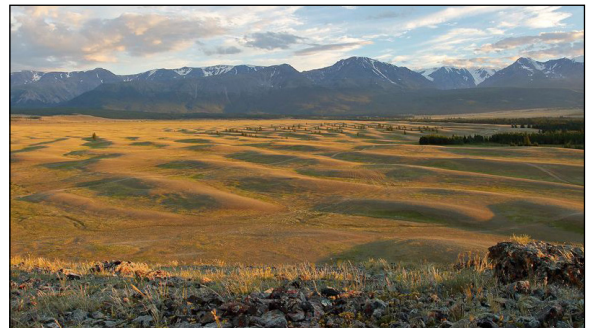
7. Ripple ve Ripple Mark Terimlerine Türkçe Bir Tercüme Teklifi

Ripple ve *ripple mark* terimlerini Türkçe’ye tercüme edeceksek, önce bu terimlerin neyi ifade ettiği konusundaki bilgimizin doğru ve açık olması gerekir. Onun için öncelikle bu terimlerin tam birer tanımını vermekle başlayalım. *Ripple*, Pamir’in yıllar önce yaptığı gibi, aslında bir sıvının yüzeyinde sarsıntı, veya muhtelif kökenli akıntılar nedeniyle meydana gelen dalgacıklar olarak tanımlanabilir. *Ripple* terimini, çökel depoları veya kayaçlar için kullanmanın doğru olmadığı kanaatindeyim. Buna mukabil *ripple mark* hem tutturulmamış kırıntılı çökeller, hem de taşlaşmış tabakalar üzerinde görülen yapılar için kullanılır. Bu yapıların boyları genellikle dalga yüksekliği ve Ketin’in uzunluk dediği iki ripple arasındaki mesafe dalga boyu olarak verilirse de burada ‘dalga’ kelimesinin sıvıda oluşan dalgaları değil, çökel veya kayaç üzerindeki yapılara atıf yaptığı

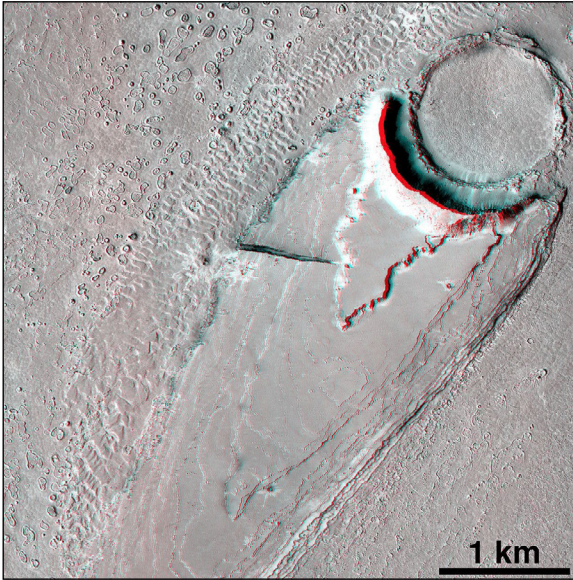
unutulmamalıdır. Ripple marklı bir yüzeyde ‘dalga boyunun’ ‘dalga yüksekliğine’ oranına *ripple index* (Kindle ve Bucher, 1926, s. 453; Ketin’de ‘ripilmarkın endeksi’: Ketin, 1957, s. 28) denir. Akarsularda, göllerde ve denizlerde bu yapıların yükseklik ve dalga boyları genellikle santimetrelerle ifade edilebilecek kadardır. Ancak bunun şaşırtıcı istisnaları vardır: Kuzey Amerika’da ve Sibirya’da buz barajlarının âni çökmesiyle âfet şeklinde boşalan dev göllerin oluşturduğu akarsular yer yer yükseklikleri 20 metreyi, dalga boyları da yüzlerce metreyi bulabilen dev *ripple marklar* oluşturmuşlardır. Bunların en güzel örnekleri ABD’de Channeled Scablands denilen ve dev buzul gölü Missoula’nın boşalması esnasında oluşmuş olan alanlarda (Bretz, 1923) ve Sibirya’da Altay ve Tuva Cumhuriyetleri’ndeki buzul gölü boşalma kanallarında (ör. Рудо́й [Rudoy], 2005) görülür (Şekil 21 ve 22). Benzer dev *ripple mark* yapıları Merih üzerinde de tesbit edilmiştir (Şekil 23).



Şekil 21- A.B.D.’nin Montana eyaletinde Camas Prairie’deki dev ripple marklar (Foto: David Bennett).



Şekil 22- Rusya Federasyonu içindeki Altay Cumhuriyeti’nde bulunan Kura stepindeki dev ripple marklar (Kaynak: Gigantskaya, 2022.)



Şekil 23- Merih'te Athabasca Valles'deki dev ripple marklar
(Kaynak: Giant ripples, 2022).

Tanım: *Ripple mark*, yüksek Reynolds sayısı²⁴ değerleriyle belirlenen gaz veya sıvı, yani bir akışkan içinde oluşan dalga ve/veya, muhtelif kökenli akıntıların tutturulmamış kırıntılı depoların yüzeyinde meydana getirdiği simetrik veya asimetrik dalgalara benzeyen aşınma ve biriktirme şekilleridir. Boyutları, kendilerini oluşturan akışkanın Reynolds sayısı değerine göre birkaç santimetreden onlarca metre yüksekliğe ve yüzlerce metre dalga boyuna ulaşabilir.

Giriş bölümünde de belirttiğim gibi, ben bu yapıyı Türkçe'de ifade etmek için *mevce* kelimesinin kullanılmasını öneriyorum. Bu kelime dalga kelimesinin tercümesi olarak Osmanlı döneminde, dilimizde Arapça'dan alınmış şekliyle mevcuttu (meselâ, *mevc-i deryâ*= deniz dalgası; çoğulu *mevecât*: Devellioğlu, 1986, s. 758). Ancak *mevce* artık Türkiye'de Türkçe konuşanlar arasında hemen hemen tamamen unutulmuş bir kelimedir. Bu

24 Reynolds sayısı bir akışkan içinde atalet kuvvetlerinin viskozite (ağdalılık) tarafından yaratılan kuvvetlere olan oranını ifade eden boyutsuz bir sayıdır ve şu şekilde bulunur:

$$Re = uL/v \text{ veya } Re = \rho uL/\mu$$

Burada *Re* Reynolds sayısını, *u* akışkanın akış hızını, *L* akışkanın boyunca etkili olduğu karakteristik bir uzunluğu, μ akışkanın dinamik viskozitesini, *v* kinematik viskoziteyi betimler. Yani akış hızı ne kadar yüksek olursa olsun, viskozite de yüksekse, yani akışkan çok ağdalıysa, Reynolds sayısı küçük çıkar. Akış hızlı, viskozite ise düşükse, Reynolds sayısı büyük olur. Buradan görülebileceği gibi su ve hava büyük Reynolds sayısına sahip akışkanlardır.

bakımdan onu alıp tamamen teknik bir terim olarak *ripple mark* karşılığı kullanmak Türkçe'de telâffuzu güç olan *ripple mark*'ı doğrudan kullanmaktan, üstelik daha kısa bir terim olduğundan daha kolaydır ve daha kolay hatırlanabilir. Bu kelimeyi Çizelge 1 ve 3'te görüldüğü gibi, Müslüman kültür dünyası içerisinde Türkçe'yi çok etkilemiş olan ne Arapça ne de Farsça jeoloji terminolojisinde bulabiliyoruz. Dolayısıyla mevceyi Türkçe'ye has bir teknik terim haline getirebiliriz. Bunun yaratacağı kolaylığı okuyucu bu yazıda kullanılan *ripple* ve *ripple mark* terimlerini silip yerine mevceyi koyarak yazıyı baştan okursa şüphesiz farkedecektir. Beni bu teklifi yapmak konusunda, en kültürlü Romalı diye bilinen meşhur polimat Marcus Terentius Varro'nun (MÖ 116-270; *Varro Reatinus* lâkaplı) *De Lingua Latina* (=Lâtin Dili Üzerine) adlı dilbilgisi kitabında söyledikleri cesaretlendirmiştir (Varro, MÖ 45-47, (1951), kitap IX, paragraf XI, ss. 450-452): 'Quod novas verbi declinationes ratione introductas respicit forum, his boni poetae, maxime scaenici, consuetudine subigere aures populi debent, quod poetae multum possunt in hoc... propter eos quaedam verba in declinatione melius, quaedam deteris dicuntur.' (=Kelimelerin mantığa dayanarak sunulan bu yeni bükünlenlerini forum kabullenmedi diyelim: O halde saygın şairler, özellikle drama şairleri, bunları halkın kulağına dayatmalı, teâmül haline getirmelidir²⁵.)

Yukarıdaki bölümlerde ve Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3'te verilen örnekler *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin gerek bu terimlerin içinde oluşturulduğu Hint-Avrupa dil ailesinin, terimin ana dili İngilizce dışındaki dillerine, gerekse de Ural-Altay ve Sâmî dil ailelerine mensup dillere ve gerekse de Çince örneğinde gördüğümüz gibi Sino-Tibet dillerine tercümesi hep sorunlu olmuş, hiç bir dil bunlara tam karşılık olabilecek terimler üretememiştir. Türkçe'de *mevce* kelimesini tamamen teknik bir terim olarak baştan tanımlayarak doğrudan çeviri amaçlı kullanmak, Türkçe'de benzer bir güçlkle karşılaşmanın önünü kesecektir.

25 Ben orijinal metni Varro'nun Loeb klâsiklerinde yayımlanan Lâtincesinden, Türkçe tercümesini de Hangelioğlu'nun (2021, s. 106) tercümesinden aldım. Burada Hangelioğlu'nun *bükün* (=inflexion) diye çevirdiği kelime isim hallerini (=declension: yalın, -e, -i, -de ve -den halleri) ifade eder. Türkçe'de Lâtince'nin genitif (=aidiyet) ve vokatif (=hitap) halleri yoktur. Varro'nun *forum* kelimesi ile kastettiği ise halktır.

Çizelge 2- Bazı Ural-Altay dillerinde *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tercümesi.

Lisan	Anlamı	Kaynak	Türkçe tercümesi
Fince	<i>kare</i> (çoğulu <i>kareet</i>)	Anonim (1988, s. 222)	küçük dalgacık
Macarca	<i>homokfodor</i> , <i>hullámfodor</i> , <i>szélfodor</i>	Kázmér (1995, s. 196)	kum fırfırı (veya kırıksıklığı), dalga kırıksıklığı, rüzgâr kırıksıklığı
Moğolca	Бидрээ (<i>biydre</i>)	Byamba (1994, s. 113)	<i>ripplelar</i>
—	Биүдэр (<i>biyder</i>)	Anar ve Margad (2006, s. 150)	<i>ripple</i>
Japonca	蓮痕 (<i>ken-ron</i>)	常子文 (Chang Zi Wen, 1996, s. 359) ve Prof. Yukio Isozaki (yazılı görüşme, 15 Şubat 2022)	<i>ripple izi</i>

Çizelge 3- Yaşayan en önemli iki Sâmî dili olan Arapça Ve İbranice’de *ripple* ve *ripple mark* terimlerinin tercümesi.

Lisan	Anlamı	Kaynak	Türkçe tercümesi
Arapça	نَيْمٌ (مَج) ق تَعَارِيحُ الْأَمْوَاجِ لِلْمَسْخُورِ الَّتِي تَكُونُ مِنْ رَوَابِيبِ شَاطِئِنَيْهِ، النَّيْمَا (علوم) الْعَلَامَاتُ الْمَتَمَوِّجَةُ (علوم) عَلَامَاتُ النَّعِيمِ (اتحا) (nyim (mck) taariyc al'amuvac lilsukhur alti takauvanat min rauvasib şatiiyatın, alniyama (elumi) alalâmat almutamauvica (elumi) alâmat alnaeym (atiha)	Anonim (1971, s. 42)	Sahile yakın çökellerden meydana gelmiş olan kayaçların dalgalı şekilleri; bilimsel olarak: Dalga izleri.
—	علامات تموج (<i>elamat temuc</i>) علامات النيم (<i>elamat elneym</i>)	Watt (1982, s. 240)	dalga belirteci dalga belirteci
İbranice	סימן אדווה (<i>siman ad'vah</i>)	https://www.doitinebrew.com/Translate/Default.aspx?txt=ripple&kb=US%20US&l1=en&l2=iw&s=1	dalgalanma belirteci

Bazı okuyucularına Arapça asıllı bir kelimeyi *ripple* tercümesi için seçmiş olmam garip gelebilir. Bunun en önemli nedeni, Türkçe uygun bir kelime bulamamış olmamdır. Mevce karşılığı olan dalga, *ripple mark* için uygun bir kelime değildir. Üstelik mevce, Türkçe ses uyumu kuralına da uyan bir sesli dizilimine sahiptir dolayısıyla Türkçe’de kolay kullanılabilir. Kaldı ki mevce, zaten çok önceden dilimize girmiş ama sonra unutulmuş bir kelimedir. Dolayısıyla, mevcenin *ripple* ve *ripple mark* karşılığı olarak kullanılmasının önünde herhangi bir linguistik neden yoktur.

Üstelik, bir kelimenin bir dile uygunluğu için belki de en son aranılacak kıstas kelimenin kökeninin o dilde olup olmamasıdır. İngilizce’yi ele alırsak, Cermen kökenli olan bu dilin kelime haznesinin yüzde altmışının Lâtin kökenli sözcüklerden oluştuğunu görürüz. Bunun en önemli nedeni 11. yüzyıldaki Norman istilâsıdır. Normandiya Dükü William (1028-1087) komutasında Eski Fransızca’nın bir kuzey diyaleği olan Anglo-Normanca konuşan

kuvvetler İngiltere’yi işgal ettikten yüzyıllarca sonra bile İngilizce sarayda yaygın kullanılan bir dil değildi. Bu, Anadolu Selçukluları’nın sarayda ve devlet işlerinde Türkçe yerine Farsça kullanmalarına benzer bir durumdur ve sonuçları da benzer olmuştur. Şimdi, İngilizce’nin Cermen köklerine dönmek istediğini bir düşünün: Bu, dilin yüzde altmışını çöpe atmak demektir ki, elbette mümkün olmaz. İngiliz İmparatorluğu yayıldığı yerlerdeki yerel dillerden de pek çok kelime devşirmiş hattâ bunlar için özel sözlükler bile hazırlanmıştır. Bunların en meşhuru, kuşkusuz Marco Polo seyahatnamesinin ölümsüz yayımcılarından Albay Henry Yule (1820-1889) ile önemli Sanskrit ve Dravidiyen uzmanı Arthur Coke Burnell’in (1840-1882) 1021 sahifelik *Hobson-Jobson*’udur (Yule ve Burnell, 1903). Avustralya yerli dillerinden İngilizce’ye katılan kelimelerin en zengin koleksiyonunu Avustralya’nın ulusal sözlüğü olan Macquarie sözlüğünde bulabiliriz (Butler, 2013). Benzer sözlükler, ABD (meşhur Webster lûgatı!), Kanada, Yeni Zelânda gibi İngiliz İmparatorluğu kapsamındaki ülkelerde konuşulan İngilizce için de

mevuttur. Şöhretli Amerikalı şair, yazar ve filozof Ralph Waldo Emerson'un (1803-1882) bir defasında söylediği gibi 'İngilizce dili, içine gökkubbe altındaki pek çok bölgeden nehirlerin aktığı bir denizdir' (McCrum vd. 1987, s. 11).

Özetle, bir dilin ifade etmek zorunda olduğu her kavramı o dilin köklerinde bulmayı umduğumuz kelimelerle dile getirmeğe kalkarsak bunun, sonunda o dili hem fakirleştirip hem de kimsenin anlayamayacağı bir hale sokmakla sonuçlandığını görürüz. Fransız Akademisinin 1694'te yayımladığı *Le Dictionnaire de l'Académie Française dédié au Roy* kullanıcıya hangi kelimeleri ve nasıl kullanması gerektiğini bildiren sınırlayıcı/emredici bir yöntemi temsil eder. Buna karşılık, dünyanın en büyük sözlüğü olan *Oxford English Dictionary* (ilk baskı 1928) ise İngilizce'de kullanılan tüm kelimeleri kapsamak iddiasında olan kapsayıcı/yol gösterici bir niyetle hazırlanmıştır. Birincinin maksadı dili bir kalıba sokmak, ikincinin ise, mevcut dilin kullanımını kolaylaştırmaktır. Sonunda İngilizce ifade gücü Fransızca'dan çok daha güçlü ve zengin bir dil olmuştur (Fransız sözlüğünün toplam kelime adedi 60.000, Oxford'unki ise 600.000'dir!). Atatürk'ün dil devriminin de amacı dilin kullanımını kolaylaştırmak, kullanılan dili mümkün olduğu kadar çok kişinin anlamasını sağlamaktır. Bu amacı anlayamayanların 'öz Türkçeciliğe' soyunarak meydana getirdikleri karmaşa sonucunda Hasan-Âli Yücel'in bir gün, öz Türkçecilik akımının en ateşli taraftarlarından Nurullah Ataç'a sinirlenerek, 'Ataç, Türkçe yaz, Ataçça değil' dediğini, Yücel'in büyük kızı merhume Canan Yücel Eronat Hanımefendi'den dinlediğim. O akımın zararlı sonuçları hakkında yazılmış en güzel eser Geoffrey Lewis'in okunması kolay küçük kitabıdır (Lewis, 1999).

Dolayısıyla mevcenin Türkçe jeolojik literatürde kendine bir yer edinmesinin, söylenmesi kolay, anlamı bir tanımla kesinleştirilmiş bir kelime olması nedeniyle faydalı olacağı kanısındayım.

8. Sonuç: Tercüme ve Çeviri Üzerine Bazı Notlar

Bu yazıyı, tercüme kavramı üzerine önemli gördüğüm bazı notlarla sonlandırmak istiyorum. Çeviri kelimesi Türkçe'de artık çok yanlış olarak, tercüme karşılığı olarak kullanılmaktadır. Halbuki

çeviri, bir dildeki bir kelime ve/veya bir ifadeyi, bir başka dile döndürmek demektir. Tercüme ise basit bir döndürme işleminden daha fazlasını dile getirir. Bunu tercüme kelimesinin geçmişine bakarak görebiliriz. Tercüme kelimesi Türkçe'ye Arapça ترجم (tarcama) sözcüğünden alınmıştır. Bu kelime İbranice תַּרְגָּם (tircem) ve Aramca תַּרְצֵם (tarcem) kelimeleriyle eş anlamlıdır ve hepsi yorumlamak, bir şeyi dile getirmek, iddia etmek, bir şeyi incelemek anlamlarına sahiptir. Bu kelimelerin de geçmişi öncelikle bilinen en eski Sâmi dili olan Akkadca'da tercüman anlamındaki *tergumannu* veya *turgumannu* kelimesinde, o da birer Hint-Avrupa ailesi dili olan Hitit ve Luvi dillerindeki *tarkummai* ve *tarkummiya* kelimelerindedir. Yani Sâmi dillerindeki 'tercüme' kelimesi bu dillere has bir terim olmayıp, birer Hint-Avrupa dili olan Hititçe ve Luvice'den Akadca aracılığı ile Aramca, İbranice ve Arapça'ya, çok büyük bir ihtimal Asur İmparatorluğu döneminde Hitit Anadolu'suyla yapılan sıkı ticaret nedeniyle geçmiştir.

Tercüme ve çeviri kelimelerinin anlamları gereği, Musevilerde Tevrat 'çevrilmaz', bir מְתַרְגְּמָן (mäturcömān) tarafından 'tercüme' edilir. Bu gelenek Müslümanlara da geçmiş, ancak Türkler arasında Kur'an'ın 'tercüme edilemeyeceği' ancak meâlinin anlatılabileceği gibi tamamen ters bir düşünce hasıl olmuştur. Halbuki meâl, Arapça döndürmek demek olan *alâ* kökünden gelen ve çevirme anlamındaki bir ifadedir; tercüme ise yorumlamak, anlayıp anlatmak demektir. Din adamı birinciyi değil, ikinciyi yapar.

Çeviri ile tercüme arasındaki fark Almanca *übersetzen* ve *dolmetschen* fiilleri arasındaki farka benzetilebilir. *Übersetzen* bir dilden alıp bir diğer dile geçirmek, yerleştirmek, koymak demektir. Halbuki *dolmetschen* kelimesi aynı şeyi ifade etmez, bir dildeki bir ifadeyi *yorumlamak* anlamına gelir. Almanca'daki *dolmetschen* fiili en eski Türkçe'deki *tilmaç* kelimesinden, bir Slav dili (ör. Rusça *толмáч* [tolmaç], Lehçe: *tłumacz*) veya belki Macarca (*tolmács*) aracılığı ile alınmış bir kelimedir ve bugün Türkçe'nin muhtelif çeşitlerinde (ör. Azerbaycan Türkçesi: *dilmanc*, Kazakça: *тілмаш* [tilmaş], Kumikçe: *тилмач* [tilmaç], Özbekçe: *tilmoç*) mevcuttur. Dilmaç'ın ifade ettiği, bir dile egemen bir kişinin bir ifadeyi yorumlamasıdır (ve bildiği bir diğer dilde ifade etmesidir).

Dolayısıyla bilimsel bir ifadeyi bir başka lisanda dile getirmek için, önce o ifadenin orijinal dilinde nasıl ve hangi ihtiyaca cevap olarak ortaya çıktığını, neyi ve nasıl, yani hangi kelimelerle ifade ettiğini ve bahis konusu ifadenin orijinal dilinde bir cümle kuruluşu içinde nasıl, nerede kullanıldığını (yani sentaksını) iyi bilmek şarttır. Bunlar bilinmeden, çalakalem, sıradan sözlükler kullanılarak, bilimsel metinlerin tercüme edilmesi son derece sakıncalıdır ve tercüme yapıldığını sananı (ve okuyucusunu veya dinleyicisini) tamamen yanlış mecralara yönelte olasılığı yüksektir. Türkçe jeoloji literatüründe karşılaştığımız tercüme ezici çoğunluğunun kötü olmasının sebebi, tercüme yapanların yukarıda sayılan bilgilere gereğince hâkim olmamalarıdır.

Katkı Belirtme

Böyle bir makaleye ihtiyaç olduğu konusunda beni ikna eden meslektaşım ve sevgili dostum Cengiz Zabcı'ya ve Çince'de yardımına başvurduğum sevgili arkadaşım Wang Lu'ya, Japonca'da bana yardım eden bir diğer sevgili dostum Prof. Yukio Isozaki'ye ve İtalyan jeolojisinde her zamanki şaşmaz rehberim, dostum ve hocam Prof. Gian Battista Vai'a burada teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Sevgili meslektaşım, İTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü öğretim üyesi Ali Muhammedi'nin fedakâr yardımları olmasaydı, bu makalede kullandığım Arap harflerini kullanamazdım. Varro'nun *De Lingua Latina*'sının Hangelioğlu tarafından yapılan Türkçe tercümesini İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi doktoranı Kutsi Aybars Çetinalp'ın bu kitabı bana hediye etmesi sayesinde öğrendim. Littré sözlüğünün varlığını ve önemini bana sevgili hocam, İTÜ'nün âbide isimlerinden, Prof. Dr. Mithat İdemen, ben daha genç bir asistanken öğrettiydi. Kendisine bu ve daha pek çok nedenle olan şükran borcum sonsuzdur. Yarım yüzyıllık dostum, yakın çalışma arkadaşım, Prof. Dr. Yücel Yılmaz'a da yazdığı enfes ve pek de hak etmediğim kadar mültefid önsöz için teşekkür ederim. Bu yazı, hakemler Alper Gürbüz ve Güldemin Darbaş tarafından okunarak eleştirilmiştir. Detaylı düzeltmeleri ve faydalı eleştirileri için kendilerine şükran borçluyum. Onları kalitesinde bir hakemliği, ben uzun yıllardır meşhur yabancı dergilerin seçtiği hakem raporlarında dahi görmedim.

Değinilen Belgeler

- سید علی آقا نباتی (Aghanabati, S. A.), 2004, زمین شناسی ایران (Zemin-i Şinasi-i İnan), صفحه زمین شناسی ایران تهران, ۰۴۶
- Allaby, A., Allaby, M. 1999. Oxford Dictionary of Earth Sciences, second edition: Oxford University Press, Oxford, 619.
- Altunlu, İ. E. 1986. Yerbilimleri Sözlüğü: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınlarından No. 195, 1175.
- Amos, C. L., Kassem, H., Friend, P. L.. 2017. Ripple marks: surada C. W. Finkl ve C. Makowski, yayına hazırlayanlar, Encyclopedia of Coastal Science, Springer, Cham, 1-8.
- Анар, Б. (Anar, B.) ve Маргад, Б. (Margad, B.). 2006, Геологический Орос-Англи-Монгол Сэдэвчилсэн Тол, Ярианы Дэвтэр/Russian-English-Mongolian Thematic Dictionary and Phrase Book for Geologist: Урлах Эрдэм, Ulaanbaatar, 371.
- Anonim. 1943. Ruscha Fachwörterbuch Geologie und Mineralogie: Rudolf Scahltegger Verlag, Zürich, [IV]+130.
- Anonim [Chambre Syndicale de la Recherche et de la Production du Pétrole et du Gaz Naturel, Comité des Techniciens Commission Exploration Sous-Commission Laboratoires et Stratigraphie]. 1966. Essai de Nomenclature et Caractérisation des Principales Structures Sédimentaires: Technip, Paris, IX+291.
- Anonim. 1971. Lexicon of Geology/Lexique de Géologie English-French-Arabic—ای جولوجی جلا م ج ع م: League of Arab States, Education, Culture and Science Organization, The Permanent Bureau of Arabisation, Rabat, 238+XLV.
- Anonim. 1988. Geologisk Ordlista/Glossary of Geology—Sv-E-F-S-D-Da-No-Fi: Tekniska nomenklaturcentralens publikationer nr. 86, UDK 551.1/.4, Stockholm, 482.
- Anonim. 1990. Herder Lexikon Geologie und Mineralogie, 6. neu bearbeitete Auflage: Herder, Freiburg, Basel, Wien: 234.
- Anonim. 1991. Ripple: şurada Simpson, J. A. ve Weiner, E. S. C., yayına hazırlayanlar, The Compact Oxford English Dictionary, second edition—Complete Text Reproduced Micrographically, Clarendon Press, Oxford, c. 13, 976.
- Ardos, M. 1976. Açıklamalı Fransızca-Türkçe Jeomorfoloji Sözlüğü/ Dictionnaire Explicatif Franco-Turc de Géomorphologie: İ. Ü. Edebiyat Fakültesi Yayını No. 2239, Coğrafya Enstitüsü Yayını No. 89, İstanbul.
- Ardos, M., Pekcan, Y. N. 1994. Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Yerbilimleri) 1994: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No. 3397, Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul, 264.
- Ardos, M., Pekcan, Y. N. tarihsiz [1997?], Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Diğer Yerbilimleri), genişletilmiş II. baskı: Çantay Kitabevi, 326.

- Astor, E., Bussian, R. 1997. Schüler Duden—Die Geographie—Ein Lexikon der Gesamten Schulerkunde: Dudenverlag, Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich, 463.
- Aubouin, J., Brousse, R., Lehman, J.-P. 1975. Précis de Géologie, 2, Paléontologie, Stratigraphie, 2^e édition: Donod, Paris, XXIV+696.
- Aurand, H. 2000. Geology Terms in English and Spanish/ Terminología Geológica en Español e Inglés, yayına hazırlayanlar Barbara Belding Birnbaum ve Francisco Suárez Sunbelt Pocket Guide, Sunbelt Publications, San Diego, xi+117.
- Bakewell, R. 1813. An Introduction to Geology, Illustrative of the General Structure of the Earth; Comprising The Elements of the Science, and an Outline of the Geology and Mineral Geography of England: J. Harding, London, xix+362 ss.+5 levha.
- Bakewell, R. 1828. An Introduction to Geology, Comprising The Elements of the Science in its Present and Advanced State, and all the Recent Discoveries; with an Outline of the Geology of England and Wales, the third edition, entirely recomposed, and greatly enlarged: Longman, Res, Orme, Brown, and Green, London, xxiv+540 ss.+7 levha
- Bakewell, R. 1829. An Introduction to Geology, Comprising The Elements of the Science in its Present and Advanced State, and all the Recent Discoveries; with an Outline of the Geology of England and Wales, the third edition, entirely recomposed, and greatly enlarged; first American edition, edited by Professor Silliman of Yale College, with an appendix containing an outline of his course of lectures on geology: xx+400+178 ss.+7 levha.
- Banse, E. 1923. Lexikon der Geographie, zweiter Band L bis Z: Georg Westermann, Braunschweig und Hamburg, 785.
- Bastida, F. 2005. Geología—Una Visión Moderna de las Ciencias de la Tierra: Trea, S. L., Gijón, XVI + 974.
- Baulig, H. 1956. Vocabulaire Franco-Anglo-Allemand de Géomorphologie: Publications de la Faculté des Lettres de l'Université de Strasbourg, Les Belles Lettres, Paris, XIV+230.
- de la Beche, H. T. (Sir). 1834. Researches in Theoretical Geology: Charles Knight, London, xvi+408.
- de la Beche, H. T. (Sir). 1835. How to Observe—Geology: Charles Knight, London, viii+312.
- de la Beche, H. T. (Sir). 1837. Researches in Theoretical Geology— with a preface and notes by Prof. Edward Hitchcock: F. J. Huntington, New York, xiv+342.+1 önlevha.
- de la Beche, H. T. (Sir). 1838. Recherches sur la Partie Théorique de la Géologie, traduites de l'Anglais par H. Collegno: F. G. Levrault, Paris, XVII+289.
- de la Beche, H. (Sir). 1851. The Geological Observer: Longman, Brown, Green, and Longmans, London, xxxii+846.
- Beringer, C. C. 1937. Geologisches Wörterbuch: Ferdinand Enke, Stuttgart, VII+126.
- Beringer, C. C. 1951. Geologisches Wörterbuch, dritte verbesserte und erweiterte Auflage: Ferdinand Enke, Stuttgart, VIII+158.
- Beudant, F. S. 1848. Die Mineralogie und Geologie ... nach der abermals vermehrten Auflage aus dem französischen übersetzt von Dr. J. G. Kurr: Scheible, Rieger & Sattler, Stuttgart, 720.
- Beudant, F. S. 1851. Géologie: surada Cours Élémentaire d'Histoire Naturelle à l'usage de lycées, collèges, séminaires et maisons d'éducation par MM. Milne-Edwards, A. de Jussieu et F.-S. Beudant, cinquième édition, Langlois et Leclerc ve Victor Masson, Paris, XII+350.
- Beudant, F. S. 1877. Géologie: surada Cours Élémentaire d'Histoire Naturelle à l'usage de lycées, collèges, séminaires et maisons d'éducation par MM. Milne-Edwards, A. de Jussieu et F.-S. Beudant, quinzième édition, Langlois et Leclerc ve Victor Masson, Paris, XII+348.
- Bhatnagar, K. P. 1991. Elsevier's Dictionary of Geosciences— Russian-English: Elsevier, Amsterdam, [VII] + 1023.
- Boggs, S., Jr. 2006. Principles of Sedimentology and Stratigraphy, fourth edition: Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, xix+662.
- Bretz, J. H. 1923. The Channeled Scabland of the Columbia Plateau: Geological Society of America Bulletin, c. 31, 617–649
- Butler, S. 2013. Macquarie Dictionary, sixth edition: Macquarie Dictionary Publishers Pty.Ltd., Sydney, xvii+1741.
- Buy. 2022. <https://buy2022.tk/ProductDetail.aspx?iid=588509342&pr=31.88>. 16 Mayıs 2022.
- Бямба, Ж. (Vyamba, J.). 1994. Геологичийн Нэр Томьёоны Орос-Монгол-Англи Тол/Русско-Монгольско-Английский Словарь Геоогических Терминов) Russian-Mongolian-English Dictionary of Geology:
- Cailleux, A., Ehrlich, A., Gérard, R., Gorodiski, A., Michel, J. P., Moreno, M. 1965. Éléments de Géologie en Six Langues—Allemand-Anglais-Espagnol-Esperanto-Français-Russe: Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, Paris, 191.
- Callan Bentley, 2022. <https://blogs.agu.org/mountainbeltway/2011/07/11/concentric-ribs-on-a-joint-surface/>. 16 Mayıs 2022.
- Carpenter, M. S. N., Michel, J. P., Fairbridge, R. W. 2019. Dictionnaire Bilingue des Sciences de la Terre— Anglais/Français – Français/Anglais, 6^e édition: Dunod, Paris, XVIII+536.

- Challinor, J. 1967. A Dictionary of Geology, third edition: University of Wales Press, Cardiff, xv+298.
- 常子文 (Chang Zi Wen). 1996. 日英汉地质词典 (Ri Ying Han Di Zhi Ci Dian): 地质出版社 (Di Zhi Chu Ban She), Beijing, 1525.
- Coates, D. R., Immergut, E. H. 1987. The Facts on File Dictionary of Geology and Geophysics: Facts on File Publications, New York, iv+347.
- Collins, H. 2004. German Unabridged Dictionary (5th Edition). HarperCollins Publishers, New York.
- Collinson, J. D., Thompson, D. B. 1982 Sedimentary Structures: George Allen & Unwin, London, xiv+194.
- Colonial Williamsburg. 2022. <https://research.colonialwilliamsburg.org/foundation/journal/Winter15/images/hemp/D2014-DMD-1112-4099.jpg>. 16 Mayıs 2022.
- Credner, C. H. 1872. Elemente der Geologie: Wilhelm Engelmann, Leipzig, XIV+538.
- Credner, C. H. 1897. Elemente der Geologie, achte, neubearbeitete Auflage: Wilhelm Engelmann, Leipzig, XVIII+797.
- Credner, C. H. 1912. Elemente der Geologie, elfte, neubearbeitete Auflage: Wilhelm Engelmann, Leipzig, XVIII+811.
- Çiftçi, E. 2003. İngilizce-Türkçe Yer Bilimleri Teknik Terimler Sözlüğü: Hamlet Ofset, Niğde, IV+580.
- Dana, J. D. 1863. Manual of Geology: Treating of the Principles of the Science with special reference to American Geological History, for the use of colleges, academies and schools of science: Theodore Bliss & Co., Philadelphia, xvi+798.
- Darwin, C. R. 1844. Geological Observations on the Volcanic Islands Visited During the Voyage of H. M. S. Beagle together with Some Brief Notices on the Geology of Australia and the Cape of Good Hope: Smith, Elder and Co., London, vi+175.+1 katlanır harita.
- Davies, G. M. 1932 (1960). A French-English Vocabulary in Geology and Physical Geography: John Mann, London, ix+140.
- Davis, G. H., Reynolds, S. J., Kluth, C. F. 2012. Structural Geology of Rocks and Regions, third edition: John Wiley & Sons, Hoboken, xvii+839.
- Devellioğlu, F. 1986. Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat—Eski ve Yeni Harflerle: Aydın Kitabevi, Ankara, VIII+1439+119.
- Elespanol. 2022. https://www.elespanol.com/el-cultural/20200319/sosiego-finalistas/475954623_0.html. 16 Mayıs 2022.
- Élie de Beaumont, L. 1829. Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans: Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris, c. 5. 1-32 (ayrışım).
- Élie de Beaumont, L. 1830. Observations géologiques sur les différentes formations qui, dans le Système des Vosges, séparent la formation houillère de celle du Lias: surada, Mémoires pour Servir a une Description Géologique de la France, rédigée ... sous la direction de M. Brochant de Villiers, par MM. Dufrenoy et Élie de Beaumont, tome premier: F.-G. Levrault, Paris, 1-469 + 9 katlanır levha.
- Élie de Beaumont, L. 1852a. Notice sur les Systèmes de Montagnes, c. 1: P. Bertrand, Paris, XI+528.
- Élie de Beaumont, L. 1852b. Notice sur les Systèmes de Montagnes, c. 3: P. Bertrand, Paris, 1069-1543+4 katlanır levha.
- Erinç, S. 1958. Morfoloji I: İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No. 789, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınlarından No. 23, VI+516.
- Erinç, S. 1968. Jeomorfoloji I (Genişletilmiş 2. Baskı): İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 789, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No. 23, XIV+541.
- Erinç, S. 1982. Jeomorfoloji I (Genişletilmiş 3. Baskı): İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No. 2931, IX+736.
- Evans, O. F. 1941. The classification of wave-formed ripple marks: Journal of Sedimentary Petrology, c. 11, s. 37-41.
- Evans, O. F. 1949. Ripple marks as an aid in determining depositional environment and rock sequence: Journal of Sedimentary Petrology, c. 19, 82-86.
- Finardi, S., Morselli, M. G. 1997. Wind Flow Models over Complex Terrain for Dispersion Calculations: Cost Action 710, Pre-processing of Meteorological Data for Dispersion Models, Report of Working Group 4, 49.
- Foucault, A., Raoult, J.-F. 1988. Dictionnaire de Géologie, 3^e édition: Masson, Paris, 352.
- Friedman, G. M., Sanders, J. E. 1978. Principles of Sedimentology: John Wiley & Sons, New York, xiii+792.
- von Fritsch, K. 1888. Allgemeine Geologie: J. Engelhorn, Stuttgart, XXXVI+500.
- Fussy, H., Steiner, U. 2012. Österreichisches Wörterbuch 42. , neu bearbeitete Auflage: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG, Wien, 928.
- Galopim de Carvalho, A. M. 2011. Dicionário de Geologia: Ancora, Lisbon, 486.
- Geikie, J. 1886. Outlines of Geology—An Introduction to the Science for Junior Students and General Readers: Edward Stanford, London, xii+424.
- Giant Ripples, 2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Giant_current_ripples. 16 Mayıs 2022.
- Gigantskaya, 2022. <https://www.vtourisme.com/altaj/bogatstva-altaya/1446-gigantskaya-ryab-techeniya>. 16 Mayıs 2022.
- Gortani, M. 1909. E. Haug – Traité de Géologie. Paris, A. Colin. 1907-1909 (la dernière partie sous presse): "Scientia,,

- Rivista di Scienza, c. 6, no. XII-4, 1-3 (ayrı baskı sahifeleri baştan numaralanmış).
- Graubner, R. 1980. Lexikon der Geologie, Minerale und Gesteine: Emil Vollmer, München, 463.
- Grimm, J., Grimm, W. 1893. Deutsches Wörterbuch achter Band [basıldığı şekliyle 14. cilt] R — Schiefe, yayına hazırlayanlar ekibi lideri Morz Heyne: S. Hirzel, Leipzig, [I] 2684 kolon.
- von Gümbel, K. W. 1888. Geologie von Bayern erster Theil: Grundzüge der Geologie: Theodor Fischer, Kassel, XVI+1142. + 2 yanlış düzeltilmiş sahifesi.
- Güney, E. 1994. Jeoloji-Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü: T. C. Dicle Üniversitesi Yayınları no: 6, Diyarbakır, [1]+567+[2] ss.+3 levha
- Güney, E. 1995. Jeomorfoloji Sözlüğü: Eko Yayınları: 04, Başvuru Kaynakları: 01, Ankara, 158. (bu sözlüğün 1996'da değiştirilmemiş bir baskısı daha yapılmıştır)
- Güney, E. 2003. Yerbilim (Mineraloji, Petrografi, Jeoloji, Jeomorfoloji) Terimleri Sözlüğü: Nobel, Ankara, [I]+228.
- Hakyemez, H. Y., Papak, İ. 2002. Türkiye Jeoloji Haritası 1/500.000 Samsun paftası: Maden Tetkik ve Arama Genel müdürlüğü, Ankara.
- Hangelioğlu, A. D. 2021. Varro Latin Dili Üzerine: Doğu Batı, Ankara, 181.
- Harker, A. 1939. Metamorphism—A Study of the Transformation of Rock Masses, second edition, revised: Methuen & Co., London, ix+362.
- von Hauer, F. (Ritter). 1875. Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit der Österr.-Ungar. Monarchie: Alfred Hölder, Wien, VIII+681.
- von Hauer, F. (Ritter). 1878. Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit der Österr.-Ungar. Monarchie, zweite, vermehrte und verbesserte Auflage: Alfred Hölder, Wien, VIII+764.
- Haug, E. 1907. Traité de Géologie, c. 1 (Les Phénomènes Géologiques): Librairie Armand Colin, Paris, 538.
- Haug, E. 1908. Traité de Géologie, c. 2/1 (Les Périodes Géologiques): Librairie Armand Colin, Paris, 539-928.
- Henschel, E., Kienast, R. 1930. Matthias Lexers Mittelhochdeutsches Taschenwörterbuch, neunzehnte, überarbeitete Auflage: S. Hirzel, Leipzig, VIII+343.
- Von Hochstetter, F. (Baron). 1875. Die Erde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung—ein kurzer Leitfaden der Geologie: F. Tempsky, Prag, VIII+195+1 katlanır harita.
- Von Hochstetter, F. (Baron). 1881. Die Feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung (Geologie): şurada Allgemeine Erdkunde. Ein Leitfaden der Astronomischen und Physischen Geographie, Geologie und Biologie, dritte neu bearbeitete Auflage: F. Tempsky, Prag, ss. 197-489+levhalar XI ve XII ile bir katlanır jeolojik harita.
- Von Hochstetter, F. (Baron). 1886. Die Feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung (Geologie): şurada Allgemeine Erdkunde. Astronomische und Physische Geographie, Geologie und Biologie, vierte neu bearbeitete Auflage: F. Tempsky, Prag, 253-615.
- Howell, J. V. 1957. Glossary of Geology and Related Sciences: The American Geological Institute, NAS-NRC Publication 501, Washington, D. C., x+g325.
- Huebner, W. 1939. Geology and Allied Sciences—Thesaurus and a Coordination of English and German Specific and General Terms, part I German-English: Veritas Press, New York, xvi+405.
- Humble, W. 1843. Dictionary of Geology and Mineralogy, comprising such terms in Botany, Chemistry, Comparative Anatomy, Conchology, Entomology, Palæontology, Zoology, and other branches of Natural History, as are connected with the study of Geology, second edition, with additions: Henry Washbourne, London, viii+294.
- Huot, J. J. N. 1837. Nouveau Cours Élémentaire de Géologie, tome premier: Roret, Paris, 771.
- Huot, J. J. N. 1839. Nouveau Cours Élémentaire de Géologie, tome deuxième: Roret, Paris, VI + 794. + 23 levhalı bir atlas.
- Issel, A. 1897. Compendio di Geologia, parte seconda: Unione Tipografico-Editrice, Torino, 598. + 1 katlanır renkli harita+2 levha+2 katlanır çizelge.
- İzbrak, R. 1964. Coğrafya Terimleri Sözlüğü—Almanca, Fransızca, İngilizce Karşılıkları Eski ve Yeni Şekilleriyle (İndeks'li): Doğuş, Ankara, XI+464.
- Jones, W. R., Cissarz, A. 1931, German-English Geological Terminology [Cissarz ve Jones]/ Englisch-Deutsche Geologisch-Mineralogische Terminologie [Jones ve Cissarz]: Thomas Murby & Co., London, xvii+250.
- Jukes, J. B. 1857. The Student's Manual of Geology: Adam and Charles Black, Edinburgh, xii+607+2 errata et corrigenda.
- Jukes, J. B. 1862. The Student's Manual of Geology, a new edition, partially recast, and supplied with lists and figures of characteristic fossils: Adam and Charles Black, Edinburgh, xix+769+1 errata.
- Jukes, J. B., Geikie, A. 1872. The Student's Manual of Geology, third edition recast and in great part re-written: Adam and Charles Black, Edinburgh, xx+778.
- Kayser, E. 1893. Lehrbuch der Geologie für Studierende und zum Selbstunterricht ... in zwei Theilen. Erster Theil

- Allgemeine Geologie: Ferdinand Enke, Stuttgart, X+488.
- Kázmér, M. 1995. English-Hungarian Geological Dictionary, with contributions in geomorphology by Dénes Lóczy: Eötvös Loránd Tudományegyetem Eötvös Kiadó, Budapest, XVII+420.
- Ketin, İ. 1957. Umumî Jeoloji I. Kısım Arz Kabuğunun İç Olayları: T. C. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi Sayı: 360, İstanbul, IX+274.+1 frontispis.
- Ketin, İ. 1977. Genel Jeoloji cilt I Yerbilimlerine Giriş: T. C. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi Sayı: 1096, İstanbul, XV+597.
- Ketin, İ., Canitez, N., 1972. Yapısal Jeoloji: T. C. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi Sayı: 869, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, VIII+520.
- Kindle, E. M. 1917. Recent and Fossil Ripple-Mark: Canada Department of Mines Geological Survey Museum Bulletin No. 25 Geological Series, no. 34, Ottawa, 121 (33 fotoğrafik levha bu sahife sayısına dahildir).
- Kindle, E. M. ve Bucher, W. H., 1926. Ripple mark and its interpretation: şurada Twenhofel, W. H. and collaborators, Treatise on Sedimentation, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, ss. 451-484.
- de Lapparent, A. A. C. 1883. Traité de Géologie: F. Savy, Paris, XVI+1280.
- de Lapparent, A. A. C. 1906. Traité de Géologie, cinquième édition—[c. 1] Phénomènes Actuels: Masson et C^{ie}, Paris, XVI+591.
- de Lapparent, A. A. C. 1906. Traité de Géologie, cinquième édition—[c. 2] Géologie Proprement Dite: Masson et C^{ie}, Paris, 593-1288.
- Leeder, M. R. 1982. Sedimentology—Process and Product: George Allen & Unwin, London, xv+344.
- Leeder, M. R. 1999. Sedimentology and Sedimentary Basins—From Turbulence to Tectonics: xvi+592.
- Lennis, J. 1861. Analytischer Leitfaden für den ersten, wissenschaftlichen Unterricht in der Naturgeschichte, drittes Heft Oryktognosie und Geognosie, zweite verbesserte und vermehrte Auflage: XII+335.
- Leonardi, P. 1968. Trattato di Geologia: Unione Tipografico - Editrice Torinese, Torino, XII+984.
- Lewis, G. L. 1999. The Turkish Language Reform: A Catastrophic Success: Oxford University Press, Oxford, 190.
- Litré, É. 1962. Dictionnaire de la Langue Française, édition intégrale: Gallimard/Hachette, Paris, c. 6, 2078.
- Ludwig, R. 1861a. Das Buch der Geologie—Naturgeschichte der Erde in Allgemein verständlicher Darstellung für alle Freunde dieser Wissenschaft, zweite neu bearbeitete Auflage, Erster Band: Otto Spamer, Leipzig: VIII+212.+7 renkli levha.
- Ludwig, R. 1861b. Das Buch der Geologie—Naturgeschichte der Erde in Allgemein verständlicher Darstellung für alle Freunde dieser Wissenschaft, zweite neu bearbeitete Auflage, Zweiter Band: Otto Spamer, Leipzig: 230.+5 renkli levha.
- Lugeon, M. 1912. Le Traité de Géologie du Professeur Émile Haug: La Géographie, v. 25, no. 4, 225-230.
- Lyell, C. (Sir). 1830. Principles of Geology, being An Attempt To Explain the Former Changes of the Earth's Surface By Reference to Causes Now in Operation, v. 1: John Murray, London, xv+511.
- Lyell, C. (Sir). 1832. Principles of Geology, being An Attempt To Explain the Former Changes of the Earth's Surface By Reference to Causes Now in Operation, v. 2: John Murray, London, xii+330 pp.
- Lyell, C. (Sir). 1833. Principles of Geology, being An Attempt To Explain the Former Changes of the Earth's Surface By Reference to Causes Now in Operation, v. 3: John Murray, London, xxxi+[1 errata sahifesi]+398+109 ss.+V levha.
- Lyell, C. (Sir). 1834. Lehrbuch der Geologie—Ein Versuch, die Früheren Veränderungen der Erdoberfläche durch noch jetzt Wirksame Ursachen zu Erklären, aus dem Englischen übersetzt von Dr. Carl Hartmann, dritten Bandes erstes Heft: Gottfried Basse, Quedlinburg und Leipzig, 163.
- Lyell, C. (Sir). 1838. Elements of Geology: John Murray, London, xix+543 ss.+1 frontispis.
- Lyell, C. (Sir). 1839. Éléments de Géologie, traduit de l'Anglais sous les auspices de M. Arago par M^{me} Tullia Meulien: Pitois-Levrault et Compagnie, Paris, XXVII+648 ss.+1 frontispis
- Lyell, C. (Sir). 1855. A Manual of Geology: or the Ancient Changes of the Earth and its Inhabitants as Illustrated by Geological Monuments, fifth edition, greatly enlarged,...: John Murray, London, xvi+655.
- Lyell, C. (Sir). 1857. Geologie oder Entwicklungsgeschichte der Erde und Ihrer Bewohner, die Uebersetzung durchgesehen und eingeführt von Bernhard Cotta, erster Band: Duncker und Humblot, Berlin, XIV+412.
- Manzoni, M. 1974. Dizionario di Geologia con appendice di riferimento inglese-italiano: Zanichelli, Bologna, XI+234.
- Martin, C. 2001. Lexikon der Geowissenschaften in sechs Bänden, XXIX+1096 ss.vierter Band Nord bis Silb: Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg ve Berlin, X+490.

- McCrum, R., Cran, W., MacNeil, R. 1987. *The Story of English*: Penguin, New York, 384.
- Menard, H. W. 1952. Deep ripple marks in the sea: *Journal of Sedimentary Research*, c. 22, 3-9 + 1. ve 2. levhalar.
- Meunier, S. 1908. *Géologie: Vuibert et Nony*, Paris, XXIX+988 ss.+1 errata sahifesi.
- Meunier, S. 1909. *La Géologie Générale, deuxième édition, revue, corrigée et augmentée: Bibliothèque Scientifique Internationale*, Felix Alcan, Paris, XII+344.
- Michel, J. P., Fairbridge, R. W. 1980. *Dictionary of Earth Science English-French /French-English—Dictionnaire des Sciences de la Terre Anglais-Français/ Français-Anglais*: Masson, New York, 411.
- Michel, J. P., Fairbridge, R. W. 1992. *Dictionary of Earth Science English-French /French-English—Dictionnaire des Sciences de la Terre Anglais-Français/ Français-Anglais, 2nd edition/2^e édition: John Wiley & Sons*, Chichester and Masson, Paris, XIII+[II]+300.
- Michel, J. P., Fairbridge, R. W., Carpenter, M. S. N. 1997. *Dictionnaire des Sciences de la Terre Anglais-Français/ Français-Anglais, 3^e édition: Dunod*, Paris, VIII+[II]+499.
- Mitchell, J. 1823. *Dictionary of Chemistry, Mineralogy, and Geology, in accordance with the present state of those sciences: Sir Richard Phillips, and Co.*, London, [ii]+xvii+[i]+630.
- Morris, W. 1973. *The American Dictionary of the English Language: American Heritage Publishing Company ve Houghton Mifflin Company*, Boston, L+1550.
- Moureau, M., Brace, G. 2000. *Anglais-Français/Français-Anglais Dictionnaire des Sciences de la Terre—Comprehensive Dictionary of Earth Science English-French/French-English: Publications de l'Institut Français du Pétrole, Editions Technip*, Paris, XXIX+1096.
- Murawski, H. 1957. *Beringer Geologisches Wörterbuch—Erklärung der Geologischen Fachausdrücke vierte umgearbeitete und erweiterte Auflage: Ferdinand Enke*, Stuttgart, [II]+203.
- Murawski, H. 1971. *Geologisches Wörterbuch, 6., ergänzte und erweiterte Auflage: Ferdinand Enke Stuttgart*, VIII+260 + 1 katlanır tablo.
- Murawski, H., Meyer, W. 2004. *Geologisches Wörterbuch, 11. überarbeitete und erweiterte Auflage: Elsevier, Spektrum*, München, [V]+262.
- Murawski, H., Meyer, W. 2011. *Geologisches Wörterbuch, 11. überarbeitete und erweiterte Auflage: Elsevier*, München, [V]+259.
- Naumann, C. F. 1850. *Lehrbuch der Geognosie, erster Band: Wilhelm Engelmann*, Leipzig, XI+[I]+1000.
- Naumann, C. F. 1858. *Lehrbuch der Geognosie, erster Band, zweite, vermehrte und verbesserte Auflage: Wilhelm Engelmann*, Leipzig, XVI+960.
- Neuendorf, K. K. E., Mehl, J. P., Jr., Jackson, J. A. 2005. *Glossary of Geology, fifth edition: American Geological Institute*, Alexandria, Virginia, xii+779.
- Neumayr, M. 1887. *Erdgeschichte. Erster Band Allgemeine Geologie: Bibliographisches Institut Leipzig XII+653 +17 renkli ve siyah beyaz levha ve harita.*
- Neumayr, M. 1895. *Erdgeschichte. Zweite Auflage, neubearbeitet von Prof. Dr. Viktor Uhlig. Erster Band Allgemeine Geologie: Bibliographisches Institut Leipzig und Wien*, XIV+693 ss.+12 renkli+6 siyah beyaz levha ve iki harita.
- New Scientist. 2022. <https://www.newscientist.com/article/mg23231010-300-itch-when-pain-feels-good/>. 16 Mayıs 2022.
- Nichols, G. 2021. *Sedimentoloji ve Stratigrafi, çeviri Kamil Kayabalı: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Eğitim serisi-55, Ankara, xvii+419 ss+1 CD-ROM*
- de Novo y F. Chicarro, P. 1957. *Diccionario de Geología y Ciencias Afines, c. 2, Paleontología-Estratigrafía, Orogenia y Tectónica: Labor, S. A., Barcelona*, XII ss. + ss. 799-1685.
- Oldham, T. 1879. *Geological Glossary. For the Use of Students, edited by R. D. Oldham: Edward Stanford*, London, [i]+62.
- Oulianoff, N. 1961. *Rides sous-marines (ripple marks) Un problème de sédimentologie: Bulletin des Laboratoires de Géologie, Minéralogie, Géophysique et du Musée Géologique de l'Université de Lausanne, Bulletin No. 130, 12 ss. (şuradan tekrar baskı: Société Vaudoise des Sciences Naturelles Bulletin no. 67, 551-562)*
- Öngör, S. 1961. *Coğrafya Sözlüğü: Millî Eğitim Basımevi, İstanbul*, IV+943 + 1 ilâve düzeltmeler yapırağı.
- Öngör, S. 1975. *Coğrafya Terimleri Sözlüğü (Açıklamalı, Fransızca - Almanca - İngilizce - İtalyanca - İspanyolca Karşılıklarıyla): Millî Eğitim basımevi, İstanbul*, 349.
- Öngör, S. 1980. *Coğrafya Terimleri Sözlüğü: Türk Dil Kurumu Yayınları 467, Ankara*, 173.
- Page, D. 1859. *Handbook of Geological Terms and Geology: William Blackwood and Sons*, Edinburgh and London, 416.
- Page, D. 1865. *Handbook of Geological Terms—Geology and Physical Geography, second edition, revised and enlarged: William Blackwood and Sons*, Edinburgh and London, 505.
- Page, D. 1876. *Advanced Text-Book of Geology Descriptive and Industrial: William Blackwood and Sons, edinburgh and London*, 536.

- Pamir, H. N. 1928. *Umumî Arziyat: İstanbul Darülfünûnu Fen Fakültesi Neşriyatından, Devlet Matbaası, İstanbul, 263.*
- Pamir, H. N. 1937. *Dinamik Jeoloji, cilt I. Arzın Dış Hadiseleri: İstanbul Üniversitesi Yayınlarından Sayı: 11, IV+484.*
- Pamir, H. N. 1959. *Dinamik Jeoloji I Dış Olaylar ikinci baskı: Şirketi Mürettebiye Basımevi, İstanbul, VII+453.*
- Pamir, H. N., Öztunalı, Ö. 1971. *Yerbilim Terimleri Sözlüğü: Türk Dil Kurumu Yayınları: 320, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 191 + ayrı yayımlanmış 2 'Açıklama' sahifesi.*
- Parker, S. P. 1984. *McGraw-Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms, third edition: McGraw-Hill Book Company, New York, xv+1781+65.*
- Parker, S. P. 1994a. *McGraw-Hill Dictionary of Geology & Mineralogy, fifth edition: McGraw-Hill, New York, xi+346.*
- Parker, S. P. 1994b. *McGraw-Hill Dictionary of Earth Science: fifth edition: McGraw-Hill, New York, xii+468.*
- Patterns. 2022. <https://www.maxpixel.net/Patterns-Pattern-Beach-Ripples-Sand-Texture-4650919>. 16 Mayıs 2022.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E. 1964. *Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures: Springer-Verlag, Berlin, XV+370.*
- Phillips, J. 1838. *A Treatise on Geology: Adam and Charles Black, Edinburgh, viii+295.*
- Phillips, J. 1855. *Manual of Geology: Practical and Theoretical: Richard Griffin and Company, London and Glasgow, xii+669 +1 ön levha.*
- Phillips, J. 1885. *Manual of Geology: Practical and Theoretical, edited by Robert Etheridge and Harry Govier Seeley, part I. Physical Geology and Palæontology Charles Griffin and Company, London, xiv+546 ss.+1 renkli ön levha.*
- Pomerol, C., Lagabrielle, Y., Renard, M. 2003. *Éléments de Géologie, 12^e édition: Dunod, Paris, VI+746+ 16 renkli metin dışı levha.*
- Potter, P. E., Pettijohn, F. J. 1977. *Paleocurrents and Basin Analysis, second, corrected and updated edition: Springer-Verlag, Berlin, XIII+425 ss.+29 fotoğraf levhası.*
- Quencez, G. 1968. *Vocabularium Geographicum (avec la collaboration de P. Hall, G. B. W. Huizinga, E. C. Marchant, D. Rucoco, E. Schmitt, M. De Terán): Fonds des Publications des Écoles Européennes, Presses Académiques Européennes, Bruxelles, 298 ss.*
- Rice, C. M., 1953. *Dictionary of Geological Terms (Exclusive of stratigraphic formations and paleontologic genera and species): Edwards Brothers, Ann Arbor, [iii+465]*
- Ripple Rock. 2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_Rock#/media/File:Out_P833_-_Aerial_view_of_Ripple_Rock_prior_to_blasting_in_the_Seymour_Narrows.jpg. 16 Mayıs 2022.
- Roberts, G. 1839. *An Etymological and Explanatory Dictionary of the Terms and Language of Geology; designed for the early student, and those who have not made great progress in that science: Longman, Orme, Brown, Green & Longmans, London, x+[ii]+183.*
- Rosenberger, F. 1955. *Lexikon der Geographie: Humboldt Verlag, Frankfurt-am-Main, 256.*
- Рудой, А. Н. [Rudoy, A. N.]. 2005. *Гигантская рябь течения (история исследований, диагностика и палеогеографическое значение): ТГПУ, - Томск, 228 (İngilizce özet 134. ve 221. sahifeler arasında).*
- Que, 2022. <https://www.hashtagvoyage.fr/que-faire-au-touquet/>. 16 Mayıs 2022.
- Rutten, L. 1929. *Geologische Nomenclator/Geologische Nomenclatur/Geological Nomenclator) Nomenclateur Géologique: Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën, G. Naeff, Haag, [IV] + 338.*
- Sagredo, J. 1985. *Diccionarios Rioduero Geología y Mineralogía: Ediciones Rioduero, Madrid, 238.*
- Sayar, A. M. 1926. *Madeniyat ve Arziyat: Türkiye Cumhuriyeti, Nafia Vekâleti, Mühendis Mektebi Kütüphanesi, Millî Matbaa, İstanbul, 494 ss+2 renkli harita.*
- Sayar, A. M. 1932. *Mineraloji ve Jeoloji: Türkiye Cumhuriyeti, Nafia Vekistanbul Darülfünunu Fen Fakültesi Neşriyatından, Devlet Matbaası, İstanbul, 658 +2 katlanır renkli harita.*
- Sayar, M. 1960. *Mineraloji ve Jeoloji, üçüncü baskı: İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, VIII+764+1 katlanır renkli harita.*
- Schmidt, C. W. 1928. *Wörterbuch der Geologie, Mineralogie und Paläontologie: Veit's Sammlung Wissenschaftlicher Wörterbücher, Walter de Gruyter & Co., Berlin ve Leipzig, VI+290.*
- Schweizer, V. 2012. *Wörterbuch der Geologie Dictionary of Geology—Deutsch-Englisch/English-German: Springer Spektrum, Berlin, [i]+669.*
- Seidl, J., Pertlik, F. 2006. *Die Schüler von Eduard Sueß: in Wissenschaftshistorisches Symposium Geschichte der Erdwissenschaften in Österreich“(1.–3. Dezember 2006 Wien) Eduard Suess (1831 – 1914) und die Entwicklung der Erdwissenschaften zwischen Biedermeier und Sezession, Berichte der Geologischen Bundesanstalt, c. 69, Berichte des Institutes für Erdwissenschaften, K.-F.-Univ. Graz, c. 12, 58-59.*
- Senft, C. F. F. 1876. *Synopsis der Mineralogie und Geognosie. Ein Handbuch für Höhere Lehranstalten und für Alle,*

- welche sich Wissenschaftlich mit der Naturgeschichte der Mineralien Beschäftigen Wollen: Hahn'sche Buchhandlung, Hannover, XIX+1332.
- Shrock, R. R. 1948. Sequence in Layered Rocks: A Study of Features and Structures Useful for Determining Top and Bottom Order of Succession in Bedded and Tabular Rock Bodies, McGraw-Hill, 507.
- Sofiano, T. A. 1960. Russian-English Geological Dictionary/Русско-Английский Геологический Словарь: Central Editorial Board Foreign-Language and Technical Dictionaries Fizmatgiz, Moscow, 559.
- Sorby, H. C. 1863. On the original nature and subsequent alteration of mica-schist: Quarterly Journal of the Geological Society [London], c. 19, 401-406.
- Спижарский, Т. Н. [Spjarskii, T. N.]. 1960. Геологический Словар [Jeoloji Sözlüğü]: Всесоюзный Научно-Исследовательский Геологический Институт (ВСЕГЕИ), Министерства Геологии и Охраны Недр СССР, Государственное Научно-Техническое Издательство Литературы Геологии и Охране Недр, Москва, с. 2, 445.
- Springer, O. 1992. Langenscheidts Enzyklopädisches Wörterbuch der Englischen und Deutschen Sprache „Der Große Muret-Sanders“ Teil I Englisch-Deutsch, 2. Band N-Z/Langenscheidt's Encyclopaedic Dictionary of the English and German Languages „Der Große Muret-Sanders“ Part I English-German second volume N-Z: Langenscheidt, Berlin, VI+[I] pp.+ pp. 885-1844.
- Stille, H. 1924. Grundfragen der Vergleichenden Tektonik: Gebrüder Borntraeger, Berlin, VIII+443.
- Stočes, B., White, C. H. 1935. Structural Geology with Special Reference to Economic Deposits: MacMillan and Co., London, xv+460.
- van Straaten, L. M. J. U. 1951. Longitudinal ripple marks in mud and sand: Journal of Sedimentary Petrology, 21, 47-54.
- Şengör, A. M. C. 1982. Eduard Suess' relations to the pre-1950 schools of thought in global tectonics: Geologische Rundschau, 71, 381-420.
- Şengör, A. M. C. 1998. Die Tethys: vor hundert Jahren und heute: Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, 89, 5-176.
- Şengör, A. M. C. 2010. Osmanlı'nın ilk jeoloji kitabı ve Osmanlı'da jeolojinin durumu hakkında öğrettikleri (The first geology book published by the Ottomans and what it teaches on the state of geology in the Ottoman Empire): Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 11, 120-159
- Şengör, A. M. C. 2021. History of Geology: şurada, Alderton, D. ve Elias, S. A., yayına hazırlayanlar, Encyclopedia of Geology, 2nd edition: Academic Press, United Kingdom, 1, 1-36.
- Terrell, P., Schnorr, V., Smith, W. V. A., Breitsprecher, R. 2004. Collins German-English English-German Dictionary unabridged: Harper Collins, New York, 2018.
- Tietze, W. 1970. Westermann Lexikon der Geographie, beraten von Prof. Dr. Ernst Weigt, c. 3, L-R: Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 1104.
- Timofeev, P. P., Alekseev, M. N., Sofiano, T. A. 1995. English-Russian Dictionary of Geology/Англо-Русский Геологический Словарь: Technica, Moscow, 540.
- Trompette, R. 2003. La Terre—Une Planète Singulière: Pour la Science, Belin, Paris, 304.
- Twenhofel, W. H. 1926. Treatise on Sedimentation: The Williams and Wilkins Company, Baltimore, XXV+661.
- Twenhofel, W. H. 1932. Treatise on Sedimentation, second edition, completely revised: The Williams & Wilkins Company, Baltimore, xxix+926.
- Twiss, R. J., Moores, E. M. 2007. Structural Geology, second edition: W. H. Freeman and Company, New York, xvi+736.
- Ulusay, R., Ekmekçi, M., Gerçek, H., Çetin, K. Ö., Aktar, M. 2011. Yer Mühendislik Terimleri Sözlüğü: TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara, X+261.
- Van Hise, C. R. 1896. Principles of North American Pre-Cambrian geology with an appendix on flow and fracture of rocks as related to structure by Leander Miller Hoskins: şurada 16th Annual Report of the Director of the United States Geological Survey for 1895, Part I: Government Printing Office, Washington DC, ss. 571-874+levhalar CVIII-CXVII.
- Varro, M. T. MÖ 47-45 (1951), On the Latin Language Books VIII-X and Fragments, with an English Translation by Roland G. Kent: The Loeb Classical Library, c. 334, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 370-676.
- Vézian, A. 1862, Prodrome de Géologie, Phénomènes Géologique qui s'Accomplissent au Sein des Eaux et sur le Sol Immergé. -Livres Quatrième [c. 1]: F. Savy, Paris, 441-615.
- Vinassa de Regny, P. 1933, La Terra—La Sua Forma-La Sua Vita-La Sua Storia: Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, XVI+779 ss.+8 katlanır renkli harita+20 levha.
- Visser, W. A. 1980. Geological Nomenclature—English/Dutch/French/German/Spanish: Royal Geological and Mining Society of the Netherlands, Bohn, Schelma & Holkema, Utrecht; Martinus Nijhoff, The Hague, XXVI+540.
- Watt, A. 1982. Illustrated Dictionary of Geology—The Principles of Geology Explained and Illustrated/ تىجولوىجلا سؤمؤاق / روصنؤلا: Librairie du Liban, Longman, York Press, Beirut, 328.

- Watznauer, A. 1982. Wörterbuch Geowissenschaften Deutsch-Englisch, zweite, stark bearbeitete Nachauflage: Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M, 372.
- Whitten, D. G. A., Brooks, J. R. V. 1972[1977]. The Penguin Dictionary of Geology: Penguin Books, Harmondsworth, 495+[18].
- 《英汉地质词典》编辑组 [Ying Han Di Zhi Ci Dian Bian Ji Zu], 2002, 英汉地质词典 (Ying Han Di Zhi Ci Dian): 地质出版社 (Di Zhi Chu Ban She), Beijing, 1170.
- Yule, H., Burnell, A. C. 1903. Hobson-Jobson—A Glossary of Colloquial Anglo-Indian Words and Phrases, and Kindred Terms, Etymological, Historical, Geographical and Discursive, new edition by William Crooke: John Murray, London, xxvi+1021.
- Zaffauk Adler von Orion, J. 1885. Die Erdrinde und Ihre Formen— Ein geographisches Nachschlagebuch in Lexikalischer Anordnung nebst einem Thesaurus in 37 Sprachen: A. Hartleben, Wien, Pest, Leipzig, [VI]+139+[II].
- Zeman, O., Beneš, B. 1963. English-Czech Geological Dictionary/ Anglicko-Český Geologický Slovník: Nakladatelství Československé akademie věd., Praha, 367.
- Żyłka, R. 1970. Geological Dictionary/ Słownik Geologiczny/ Геологический Словарь/Dictionnaire de Géologie/ Geologisches Wörterbuch: Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1439.



MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



Edremit Körfezi (KB Anadolu) karot sedimanlarının jeokimyasal özellikleri: Kaynak ve dağılım koşullarının araştırılması

Pir Çağatay KARTAL^{a*}, Şule GÜRBOĞA^b, Mustafa Batuhan ERTEKİN^a, Özgür TÜRKMEN^a, Ayhan YAVUZOĞLU^a, Uğur Zeki KIRAT^a, Önder KAYADİBİ^b, Eşref AYLAN^a ve Zehra DEVECİ ARAL^c

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, Ankara, Türkiye

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, Türkiye

^cMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara, Türkiye

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler:

Sediman Karotları, jeokimya, denizaltı jeokimya haritaları, μ XRF, ITRAX, Edremit Körfezi.

ÖZ

Edremit Körfezi, ülkemizin KB kıyılarında yer alan jeolojik olarak oldukça karmaşık bir yapıya sahip ve maden potansiyeli ile bilinen Biga Yarımadası'nın güney deniz sınırında yer almaktadır. Biga Yarımadası olarak adlandırılan karasal alanda yapılan çalışmalar hariç körfezde depolanmış denizel sedimanlar hakkında literatürde oldukça kısıtlı bilgiler bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, körfezden ilk defa sistematik olarak alınmış 60 adet denizel karot üzerinde μ XRF analizi yapılarak jeokimya dağılım haritaları hazırlanmıştır. Sediman karotları 30-150 cm uzunlukta, 2,5-3 km yatay mesafede ve 23-85 m arasında değişen su derinliklerinden alınmıştır. Farklı uzunluklara sahip olan karotların en üstteki 10 cm'lik sediman kalınlığı analiz sonuçlarının ortalamaları haritalama çalışmasında kullanılmıştır. Sonuç olarak elde edilen yaklaşık 30 adet element verisi incelenmiş, yorumlanmış ve haritalanmıştır. Bu çalışma kapsamında ise Ca, Sr, Fe, Ti ve Pb dağılım haritaları sunularak karşılaştırmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler, karasal birimlerin formasyon bazındaki özellikleri, denizdeki karasal beslenme alanlarına yakın olan element ve denizel kökenli (Ca, Sr) elementlerin dağılımları, sedimentolojik çökelim süreçlerini net olarak yansıttığını göstermektedir. Ülkemizde gravite karot yöntemi ile ilk defa Edremit Körfezi'nde yapılan bu sistematik çalışmanın yaygınlaştırılması ile gelecekte ülkemiz plaser yataklarına ilişkin kıymetli veriler ortaya konabilecektir.

Gönderim Tarihi: 17.12.2021

Kabul Tarihi: 24.01.2022

Keywords:

Sediment Core, Geochemistry, Submarine Geochemistry Maps, μ XRF, ITRAX, Edremit Gulf.

ABSTRACT

Edremit Gulf is located on the southern sea border of the Biga Peninsula, which has a very complex geological structure on the NW of Türkiye and is famous for its mining potential. Except for the studies carried out in the terrestrial area called the Biga Peninsula, there is very limited information in the literature about the marine sediments in the Edremit Gulf. Within the scope of this study, μ XRF analysis was performed on 60 marine sediment cores systematically taken from the Gulf for the first time, and geochemical distribution maps were prepared. The distance between the cores varies between 2.5-3 km and they have 30-150 cm sediment length with 23-85 m water depths. Analysis of the top 10 cm sediments of the cores were made and the average values were used to map. As a result, approximately 30 different element data were analysed, interpreted and mapped. Within the scope of this study, Ca, Sr, Fe, Ti and Pb distribution maps were presented and their comparisons were made. The data show that the formation-based features of the terrestrial units, the distributions of the elements close to the terrestrial feeding areas and the elements of marine origin (Ca, Sr) clearly reflect the sedimentological depositional processes. With the dissemination of such systematic studies, which was carried out for the first time in Edremit Gulf with the gravity core method in our country, valuable data on the placer deposits will be revealed in the future.

Received Date: 17.12.2021

Accepted Date: 24.01.2022

*Başvurulacak yazar: Pir Çağatay KARTAL, cagatay.kartal@mta.gov.tr

1. Giriş

Karasal alanlarda uzun yıllardır yürütülmekte olan jeokimyasal haritalama çalışmaları özellikle ekonomik değere sahip metal, ametal ve hidrokarbon sahalarının keşfi ve işletilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda denizel karotlar üzerinde yapılan jeokimyasal araştırmalar sayesinde ise plaser yatakları ve jeokimyasal dağılımın tespit edilmesi amacıyla denizaltı jeokimya dağılım haritaları hazırlanabilmektedir (Ito vd., 1991; Tanaka vd., 1994, 1996; Ohta vd., 2004). Bu tür çalışmalar göstermiştir ki sistematik örnekleme ve bu örneklerin jeokimyasal analizleri birçok jeolojik yaklaşımda bulunulmasına imkân sağlamaktadır.

Deniz sedimanları ve özellikle de kıyı ya da körfez sedimanlarının araştırılması çalışmaları birçok jeolojik olgunun araştırılmasına katkı sağlamaktadır. Karasal kaynak ve drenaj sistemlerinin tespiti, antropojenik çevre/deniz kirliliği, deniz seviyesi değişimi, iklimsel değişimler, değişen paleo-öşinografik ortamsal taşınma ve çökeltme koşulları, kıyı ve deniz dibi ekonomik maden ve mineral yataklarının tespiti, sismotektonik süreçler ve etkileri, dalga ve akıntuların varlığı ve dağılımı gibi birçok çalışma sediman araştırmalarına dayanmaktadır. Deniz sedimanlarının jeokimyasal analizi, okyanus özellikleri ve süreçlerinin incelenmesinde jeokimyasal verilerin değeri 1930'lerden itibaren anlaşılmaya başlanmış ve zaman içinde bu tür çalışmalar artmıştır (Correns, 1937; Bramlette ve Bradley, 1940; Arrhenius, 1952; Goldberg, 1954; Goldberg ve Arrhenius, 1958). Buna ek olarak ilk çalışmalarda çevresel süreçleri ve değişiklikleri belgelemek için dokusal ve mineralojik varyasyonlar kullanılmış olmasına rağmen zaman içinde bunlar deprem kayıtları, paleo-öşinografik araştırmalar, insan yaşamına ilişkin veriler ve ekonomik çalışmalara yönelerek çeşitlilik göstermiştir (Goldberg ve Arrhenius, 1958; Dymond ve Collier, 1996; Klump vd., 2000; Lin vd., 2019). Bu tür çalışmalarda ana yöntem olarak kullanılan XRF analizleri, X-ışını floresansının keşfi ile mümkün hale gelmiş ve deniz araştırmaları dünyasında ayrıntılı çevresel kayıtları etkin bir şekilde ortaya çıkarma yeteneği ile devrim yaratmıştır. Bu sayede, XRF analizinin temelde, elektronları X-ışını uyarımı yoluyla iç atomik kabuklardan fırlatılmasıyla ortaya çıktığı anlaşılmıştır. Ortaya

çıkan boş alanlar, elektromanyetik radyasyon olarak yayılan enerji farkı ile dış elektron kabuklarından hareket eden elektronlarla doldurulur ve elde edilen dalga boyu her element için karakteristiktir (Jenkins ve De Vries, 1970). Böylelikle, X-ışını vasıtasıyla analiz edilen element miktarları ölçülebilir hale gelmiştir. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda farklı bilimsel alanlarda X-ışını kullanımı yaygınlaşmış ve yerbilimleri alanındaki çalışmalara da jeokimyasal parametrelerin belirlenmesi amacıyla önemli katkılar sağlamıştır. Bu tür çalışmalara dünyanın diğer birçok denizel bölgelerinden örnekler verilebilir. Türkiye'yi çevreleyen denizlerde de benzer konularda sediman örneklerinde çalışmalar yapılmış ve özellikle AAS, ICP ve XRF gibi yaygın analiz yöntemleri kullanılmıştır. Söz konusu çalışmalar özellikle sedimanlardaki çevre kirliliğinin araştırılması hakkında olup, İstanbul Boğazı (Ergin vd., 1991; Algan vd., 1999; Tuncer vd., 2001), Doğu Ege Denizi (Ergin vd., 1993; Ergin, 2020), İskenderun Körfezi (Ergin vd., 1996), Marmara Denizi (Bodur ve Ergin, 1994; Algan vd., 2004; Çağatay vd., 2006; Alak ve Sümer, 2017), Erdek Körfezi (Balkıs ve Çağatay, 2001), Gemlik Körfezi (Ünlü vd., 2007), İzmit Körfezi (Tolun vd., 2001; 2002; Yaşar vd., 2001) ve İzmir Körfezi (Aksu vd., 1998; Küçüksezgin vd., 2006)'nde yapılmıştır.

Edremit Körfezi'nde yapılan çalışmada ise, sedimanların jeokimyasal analizleri μ XRF yöntemi kullanılarak ITRAX karot tarayıcı cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem dünyada son 25 yıldır kullanılmakta ise de, Türkiye'de kullanımı oldukça yeni ve sınırlıdır. Edremit Körfezi sedimanlarında ulaşılabilir jeojenik ve antropojenik jeokimyasal araştırma sonuçlarının yok denecek kadar azdır (Eryılmaz ve Eryılmaz, 2012). Bu çalışmada, yüksek çözünürlüklü μ XRF analizi olan yeni bir yöntemin kullanılması ile amaçlanan; çeşitli karasal ve denizel taşınma ve çökeltme koşulları ile karasal jeojenik ve antropojenik kaynak koşullarının etkilerini nispeten yeni bir yöntem ile araştırmaktır.

Denizel sedimanların jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma için Edremit Körfezi'nin seçilmiş olmasının nedeni, maden potansiyeli yüksek ve oldukça fazla sayıda maden işletmesi olan Biga Yarımadası'ndan taşınan sedimanların depolandığı bir körfez niteliğine sahip olmasıdır (Şekil 1). Birçok farklı kaya topluluğunu



Şekil 1- Edremit Körfezi bulduru haritası.

barındıran Biga Yarımadası'nın denizel alandaki yansımalarının jeokimyasal bakımdan incelenmesi ve ortaya çıkan sonuçların yorumlanması ülkemiz açısından büyük önem arz etmektedir.

1.1. Çalışma Alanının Jeolojisi

Biga Yarımadası, değişik yaşta ve farklı kökenden türemiş kayaç topluluklarının yüzlek verdiği bir alandır. Bölge, farklı zamanlarda farklı koşullarda deformasyon ve magmatizma olayları geçirmesi sebebiyle oldukça karmaşık bir jeolojik geçmişe sahiptir. Biga Yarımadası'nın büyük bir kısmı çekirdek kompleksleri ve onların yüzeylenmesiyle ilişkilendirilen volkanik, sub-volkanik ve plutonik kayaçlardan oluşmaktadır (Okay vd., 1991; Okay ve

Satır, 2000; Beccaletto vd., 2007; Şengün vd., 2011; Tunç vd., 2012; Duru vd., 2012).

Kazdağ Masifi üzerine muhtelemen tektonik dokanakla, metasedimanter kayalardan oluşan Kalabak Birimi yerleşir (Sazak formasyonları) (Okay vd., 1991; Aysal vd., 2012a). Kalabak Birimi içerisine Devoniyen dönemde granitik kütleler (Çamlık ve Yolindi Metagranitoidleri) yerleşmiş olup, Kalabak Birimi'yle birlikte metamorfizmaya uğramıştır (Okay vd., 1991; Aysal vd., 2012b; Yiğit, 2012; Akıska ve Demirela, 2014). Kalabak Birimi, yer yer tektonik yer yer de uyumsuz dokanakla Triyas yaşlı Karakaya Kompleksi tarafından üzerlenir (Şengör vd., 1984; Okay vd., 1991). Karakaya Kompleksi kendi içerisinde tektonik dokanaklar boyunca karşı karşıya

gelen spilitik bazalt, metavolkanik arkozik kumtaşları, rekristalize kireçtaşları birimleri ve Permiyen kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır (Bingöl vd., 1975; Okay vd., 1996; Pickett ve Robertson, 1996; Okay ve Gönçüoğlu, 2004). Biga Yarımadası'nın doğusunda, Kalabak Birimi üzerine Geç Triyas yaşlı kumtaşı ve şeyllerden oluşan Balya formasyonu çökelmiştir (Duru vd., 2012). Geç Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitik melanj (Çetmi Melanjı) Alpin Orojenezi esnasında sıkışmalı rejimde deformasyona uğramıştır (Okay vd., 1991; Duru vd., 2012). Çetmi Melanjı'nın batısında, temel olarak Karadağ Grubu, Çamlıca Metamorfittleri ve Denizgören Ofiyoliti'nden oluşan Ezine Zonu yer alır. Çamlıca Metamorfittleri, Geç Kretase döneminde metamorfizmaya uğramış, stratigrafik olarak altta metaserpantinitle mercekli ve mermer ardalanmalı mikaşitler, üstte ise daha düşük dereceli metamorfittlerden oluşur. Karadağ Grubu ise erken Paleozoyik yaşlı metamorfittler üzerine gelen Permo-Triyas yaşlı rekristalize kireçtaşlarından oluşur. Bu iki birim üzerine tektonik dokanakla Kretase yaşlı Denizgören Ofiyoliti yerleşir (Okay vd., 1991; Duru vd., 2012).

Geç Kretase döneminde, Neotetis Okyanusu'nun kapanmasıyla İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı boyunca Anatolid-Torid Bloğu ile Sakarya Zonu karşı karşıya gelmiş ve Kuzeybatı Anadolu'da dalma-batma ve kıta-kıta çarpışmasıyla alakalı farklı fazlarda magmatizma olayları meydana gelmiştir. Bölgedeki ilk magmatik faz, çarpışma sonrası Eosen döneminde gelişen yay magmatizmasıdır. $45,3 \pm 0,9$ – $38,1 \pm 1,8$ My (Zirkon U-Pb izotop metodu ile) aralığında yaş elde edilen magmatik kayalar, bazalttan dasite kadar değişen karakterdedir (Altunkaynak ve Genç, 2008). Eosen granitoidleri, Sakarya Zonu temeline sokulan epizonal kütlelerdir ve yarı derinlik ve volkanik eşlenikleri de görülmektedir. Eosen volkanitleri, stratigrafik olarak üst zonlarda kırıntılı Fıçitepe formasyonu ve Soğucak Formasyonu ile geçişlidir ve bu da Eosen volkanizmasının su altında geliştiğini gösterir (Okay vd., 1991; Ercan vd., 1995; Genç ve Yılmaz, 1997; Genç vd., 2012; Delaloye ve Bingöl, 2000; Bingöl vd., 1982; Harris vd., 1994; Altunkaynak, 2004).

Biga Yarımadası, Oligosen döneminde karasallaşmış ve magmatik aktivite devam etmiştir. Biga Yarımadası'nda geniş yayılım gösteren bu faz,

kabuk kirlenmesine uğramış yay magmatizması özelliği gösterir (Yılmaz vd., 2001). Yarı derinlik ve volkanik eşlenikleri de bulunan kütleler, Kazdağ Masifi'nin yüzeylemesine sebep olan sıyrılmaya faylarıyla oluşan makaslama zonlarına da sokulmuştur. Harita üzerinde genel olarak KD-GB uzanımlı yüzlek veren bu kütlelerden bazıları Evciler, Eybek ve Kozak plütonlarıdır.

Biga Yarımadası'nda, Erken-Orta Miyosen döneminde, gösel çökellerle eş zamanlı olarak yoğun bir volkanik etkinlik gözlenir. Genellikle andezit, trakiandezit, trakit, latit, bazaltik andezit türde lav ve bunların piroklastiklerinden oluşan volkanitler, Şapçı Volkaniti ($21,2 \pm 0,9$ My, Tüm kayaç K/Ar metodu) ve Yürekli Dasiti (Tmy) ($19,8 \pm 0,3$; $19,5 \pm 0,1$; $20,3 \pm 0,6$ My Krushensky, 1975; Benda vd., 1974) olarak adlandırılmıştır. Biga Yarımadası'nda son magmatik faz, Geç Miyosen dönemine ($11,0 \pm 0,4$ – $8,32 \pm 0,19$ My) denk gelir. Genellikle mafik karakterli kayaların olduğu bu dönemde, alkalin bileşimli magmatik aktivite baskındır. Doğrultu atımlı fay tektoniği ile alakalı gelişen bu fazdan $8,4 \pm 0,3$ – $11,0 \pm 0,4$ My (tüm kayaç, K/Ar metodu, Ercan vd., 1995) aralığında yaşlar elde edilmiştir.

Literatürde yer alan kaya birimlerinin harita (Şekil 2) ve stratigrafik dizilimleri (Şekil 3) literatür bilgileri ışığında derlenerek ayrı ayrı sunulmuştur. Edremit Körfezi oldukça farklı ve maden potansiyeli yüksek birimler içermektedir. Bölge morfolojisi dikkate alındığında yükseklik farkının oldukça değişken olduğu ve akarsu ağının kontrolünde oldukça yüksek oranda sediman diyajenez sürecinin varlığını ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmanın amacı kapsamında denizden alınan karot örnekleri, bu birimlere ait farklı boyutlarda kayaç ve mineral parçaları içermektedir. Hazırlanan denizaltı jeokimya haritaları ile ileride yapılacak birçok bilimsel çalışmaya katkı sağlayacak veri üretilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Denizel Örnekleme Çalışmaları

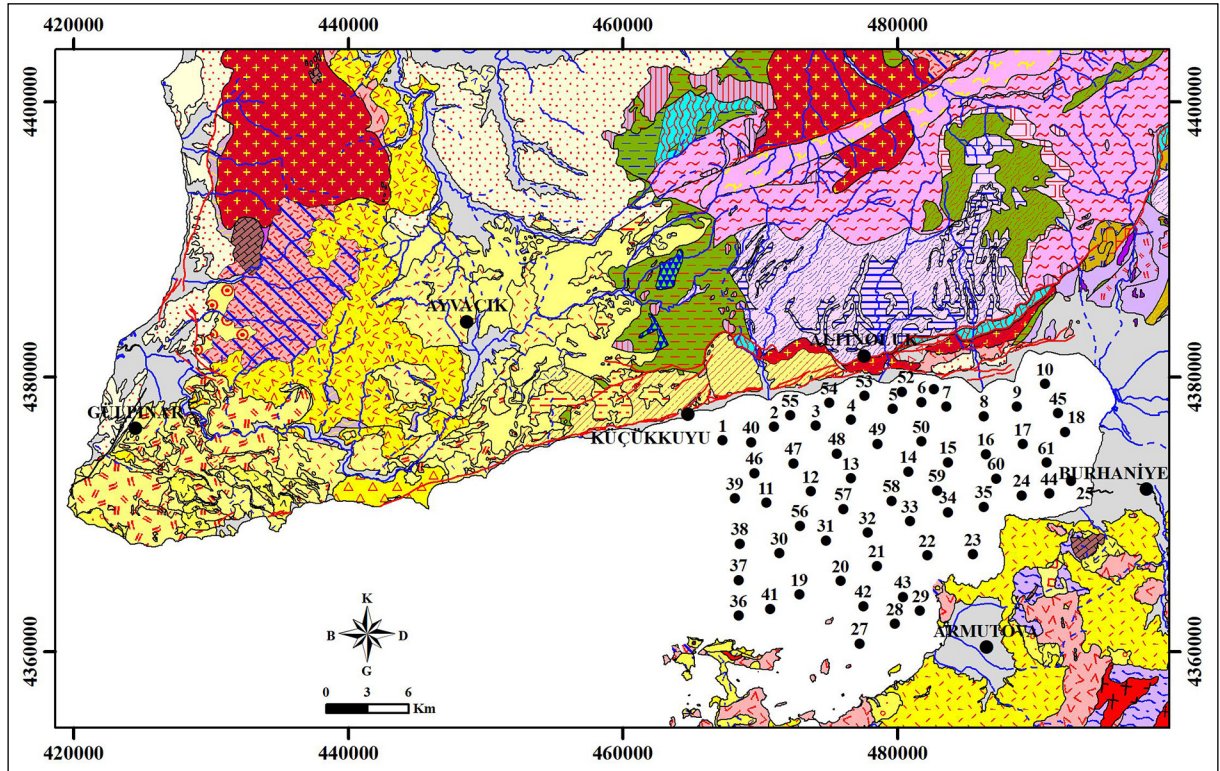
Edremit Körfezi sediman karotları örnekleme çalışmaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi Başkanlığı bünyesinde faaliyet gösteren R/V MTA SELEN Araştırma Botu

kullanılarak tamamlanmıştır. Bu kapsamda, çalışmanın amacı doğrultusunda körfez içinde bulunan İ17c3-c4-d3 ve J17a2-b1 kodlu 1/25.000 ölçekli paftaların denizel kısımlarında homojen dağılıma sahip olacak şekilde (2,5-3 km mesafelerle) toplam 60 adet karot noktası belirlenmiştir (Şekil 2). Karotların alındıkları su derinlikleri ve sediman uzunlukları Çizelge 1’de sunulmuştur.

Denizel örnekleme çalışmalarından önce piston karotiyerin baş ve tutucu (catcher) kısmı çıkarıldıktan sonra karotiyerin içi temiz su ile yıkanır. 150 cm uzunluğundaki bir PVC boru piston karotiyer tutucunun yerleştirilmesinden sonra karotiyer içine yerleştirilir (Şekil 4). Ardından piston karotiyerin baş kısmı takılarak özel bir çivi yardımı ile sabitlenir. Sabitlemeyi müteakip karotiyer, teleskopik vinç vasıtasıyla havaya kaldırılıp, yardımcı vinç de devreye sokularak ileri hareketle denize mayna edilir. Deniz tabanı derinlik bilgisi deniz seyir sistemlerinden okunarak, ana vince bağlı bulunan derinlik sayacı ile deniz tabanına toplam derinliğin yüzde 10-20 arası mesafe kala piston karotiyer durdurulur. Ana vincin

serbest düşüşünü sağlayan boşalma kolu çekilerek vincin serbest düşmesi sağlanır. Karotiyerin deniz tabanına saplanması ile birlikte içerisine dolan sediman örneği karotiyerin ana vinç ile yukarıya çekilmesi işlemi ile devam eder. Karotiyer deniz seviyesinin üstüne çıkarılarak yardımcı vinç yardımıyla bota alınır. Karotiyerin baş kısmında bulunan özel yapım çiviler ve keçir sırasıyla çıkarılır. Bu işlemin ardından PVC borunun her iki tarafı herhangi bir kimyasal kirlenmenin olmaması amacıyla tecrid ve dik konumda muhafaza edilir.

PVC boru içinde alınan sediman miktarı kontrol edilerek karotun boş kısımlarının kesilmesi gereklidir. Kesim sırasında elektrikli testere yerine kıl testere vb. ekipmanın kullanılması, numunenin minimum düzeyde kirlenmesi için elzemdir. Bu sayede hem sediman kalınlığı tespit edilmiş olur hem de karot taşıma esnasında sedimanın karışması engellenmiş olur. En son karotun alındığı lokasyona ait olan derinlik, koordinat bilgisi ve karot numarası bilgilerini içeren etiketleme işlemi tamamlanır ve uygun koşullarda (+4 °C ve -4 °C) muhafaza edilir.



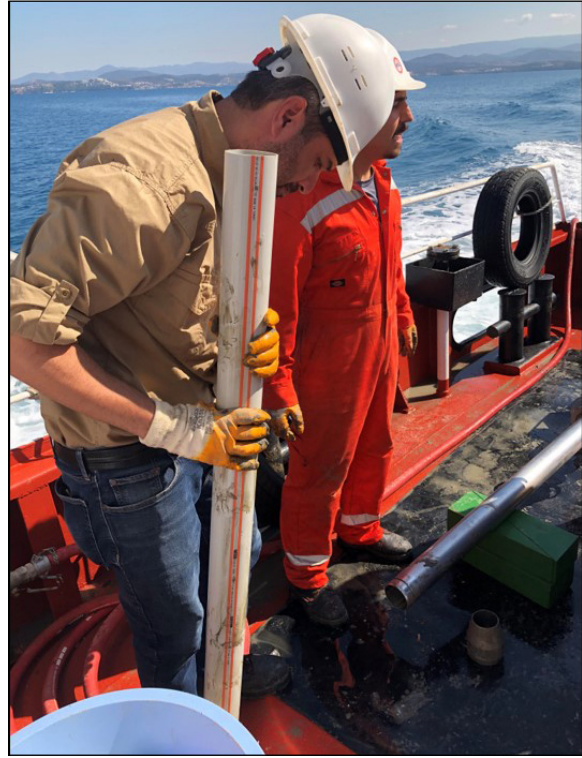
Şekil 2- Edremit Körfezi ve yakın çevresinin Türkiye Jeoloji Veri Tabanı (TJVT) 1/100.000 ölçekli haritalarından alınan jeoloji haritası (Duru vd., 2007a, b; Ilgar vd., 2008; Dönmez, 2013). Denizel alanda numaralandırılmış siyah noktalar karot alınan yerleri göstermektedir.

Çizelge 1- Şekil 2’de gösterilen karotlara ilişkin koordinat, su derinliği ve sediman uzunluğunu gösteren tablo.

Karot Adı	Koordinat		Su Derinliği (m)	Karotun Sediman Uzunluğu (cm)
	Enlem (K)	Boylam (D)		
1	39°31,5995'	26°37,1295'	68	65
2	39°32,1384'	26°39,7586'	58	50
3	39°32,1860'	26°41,8643'	57	110
4	39°32,4297'	26°43,6740'	55	145
5	39°32,8620'	26°45,7826'	49	115
6	39°33,1314'	26°47,2343'	50	150
7	39°32,9490'	26°48,5189'	49	150
8	39°32,5811'	26°50,4135'	45	120
9	39°32,9540'	26°52,0845'	40	150
10	39°33,8542'	26°53,5348'	31	150
11	39°29,1534'	26°39,3714'	78	125
12	39°29,6048'	26°41,6424'	73	95
13	39°30,1208'	26°43,6705'	68	70
14	39°30,3907'	26°46,5957'	59	50
15	39°30,7568'	26°48,5914'	52	85
16	39°31,0807'	26°50,5338'	47	80
17	39°31,4769'	26°52,4153'	48	150
18	39°31,9580'	26°54,5570'	40	115
19	39°25,5492'	26°41,0669'	68	35
20	39°26,0859'	26°43,1730'	60	50
21	39°26,6763'	26°45,0177'	60	35
22	39°27,0963'	26°47,5594'	56	45
23	39°27,1453'	26°49,8789'	51	150
24	39°29,4661'	26°52,3570'	37	60
25	39°30,0421'	26°54,8497'	23	70
26	39°23,8823'	26°41,0332'	41	0
27	39°23,6256'	26°44,1391'	46	30
28	39°24,4058'	26°45,9146'	40	50
29	39°24,9172'	26°47,1941'	39	55
30	39°27,1680'	26°40,0522'	76	150
31	39°27,6697'	26°42,4061'	69	73
32	39°27,9916'	26°44,5486'	65	64
33	39°28,4366'	26°46,6879'	60	60
34	39°28,8025'	26°48,6164'	54	65
35	39°29,0079'	26°50,4377'	48	40
36	39°24,7021'	26°37,9921'	84	150
37	39°26,1027'	26°38,0075'	85	150
38	39°27,5308'	26°38,0517'	82	150
39	39°29,3200'	26°37,7728'	82	148
40	39°31,5288'	26°38,6027'	71	120
41	39°24,9756'	26°39,5846'	76	110
42	39°25,0940'	26°44,3311'	49	20
43	39°25,4660'	26°46,3212'	47	35
44	39°29,5413'	26°53,7652'	29	35
45	39°32,6961'	26°54,1994'	38	75
46	39°30,3150'	26°38,7670'	80	150
47	39°30,6953'	26°40,7416'	76	150
48	39°31,0872'	26°42,9590'	71	140
49	39°31,4785'	26°45,0132'	65	143
50	39°31,5826'	26°47,2575'	57	137
51	39°33,6429'	26°47,8740'	44	145
52	39°33,5260'	26°46,2522'	33	60
53	39°33,3710'	26°44,3502'	41	126
54	39°33,0840'	26°42,5682'	33	47
55	39°32,5828'	26°40,5907'	46	58
56	39°28,2525'	26°41,0883'	73	115
57	39°28,9130'	26°43,3065'	68	65
58	39°29,2440'	26°45,7398'	64	88
59	39°29,6476'	26°48,0628'	55	85
60	39°30,1268'	26°51,0646'	45	60

HARİTA BİRİMLERİNİN AÇIKLAMASI	
	Alüvyon
	Yamaç Molozu
	Bayramiç Formasyonu: Çakıltaşı, Kumtaşı, Kilitaşı, Silttaşı vb. (Akarsu-Gölsel)
	Gülpınar Formasyonu: Çakıltaşı, Kumtaşı, Kireçtaşı, Silttaşı vb. (Gölsel)
	Taştepe Bazaltı: Olivin Bazalt ve piroklastik kayalar
	Alçetepe Üyesi: Kalkarenit, Mactra'lı Kireçtaşı, Kumtaşı, Marn, Kilitaşı vb. (Gel-Git Karbonatları)
	İlyasbaşı Formasyonu: Çakıltaşı, Kumtaşı, Kilitaşı, Çamurtaşı, Kireçtaşı, Marn vb. (Gölsel)
	Babadere Dasiti: Dasit ve piroklastik kayalar
	Çamkabalak İgnimbiriti: Fiyammetli İgnimbirit
	Ayvack Volkaniti: Bazalt, Bazaltik Andezit, Andezit ve piroklastik kayalar, İgnimbiritik Tuf
	Arıklı İgnimbiriti: İgnimbirit ve Tüfler (Gölsel)
	Hüseynifaki Volkaniti: Bazaltik Andezit, Bazalt ve piroklastik kayalar
	Küçükkuşu Formasyonu: Konglomera, Kumtaşı, Kilitaşı, Bitimli Şeyl, Çamurtaşı Tuf, Marn vb. (Gölsel)
	Ezine Volkaniti: Andezit, Trakiandezit, ve piroklastik kayalar
	Behramkale Volkaniti: Andezit ve piroklastik kayalar
	Bademli Volkaniti: Andezit ve piroklastik kayalar
	Babakale Volkaniti: Bazalt, Bazaltik Andezit ve piroklastik kayalar
	Araplar Volkaniti: Andezit ve piroklastik kayalar
	Yumdağ Volkanitleri: Tuf, Kül-Blok Akmaları, Andezit, Bazaltik Andezit, Piroksenandezit
	Yüreklı Dasiti: Dasit ve piroklastik kayalar
	Halazdağ Volkaniti: Andezit ve piroklastik kayalar
	Hallaçlar Volkaniti: Andezit, Dasit, piroklastik kayalar
	Granodiyorit Porfir
	Oligo-Miyosen Granitoidleri: Granit, Granodiyorit, Monzonit vb.
	Çetmi Melanji: Ofiyolitik Kayalar, Kumtaşı, Kilitaşı, Radyolarit, Kireçtaşı, Muskovit Şist, Eklojit vb. Bloklar
	Serpantin
	Eklojit
	Triyas Yaşlı Kireçtaşı Bloğu
	Karakaya Formasyonu: Metakumtaşı, Metaçamurtaşı, Metavolkanit
	Bozalan Formasyonu: Rekrystalize Kireçtaşı, Konglomera, Metakumtaşı, Fillit
	Karakaya Kompleksi (Ayrılmamış): Metakonglomera, Metakumtaşı, Kumtaşı, Kumlu Kireçtaşı, Tuf, Metavolkanit, Permo-Karbonifer yaşlı Kireçtaşı
	Mehmetalan Formasyonu: Metadiyabaz, Metatuf, Rekrystalize Kireçtaşı
	Sazak Formasyonu: Metatuf, Fillat, Şist, Mermer vb.
	Mermer Üyesi: Mermer
	Alakeçili Milonit Zonu: Kataklastik Kayalar, Ultramilonit
	Sütüven Formasyonu: Gnays, Sillimanit Gnays, Granitik Gnays, Mermer, Migmatit (Metamorfizma Yaşı: Karbonifer)
	Granitik Gnays: Metagranit
	Sarıköz Mermeri: Mermer, Gnays
	Tozlu Formasyonu: Metaperidotit (Metadunit, Metalerzolit), Ortoamfibolit, Serpantin
	Fındıklı Formasyonu: Amfibollü Gnays, Kalksıkatık Gnays, Granatlı Şist, Mermer (Metamorfizma Yaşı: Triyas)
	Babadag Mermer Üyesi: Mermer
	Altınoluk Mermer Üyesi: Mermer

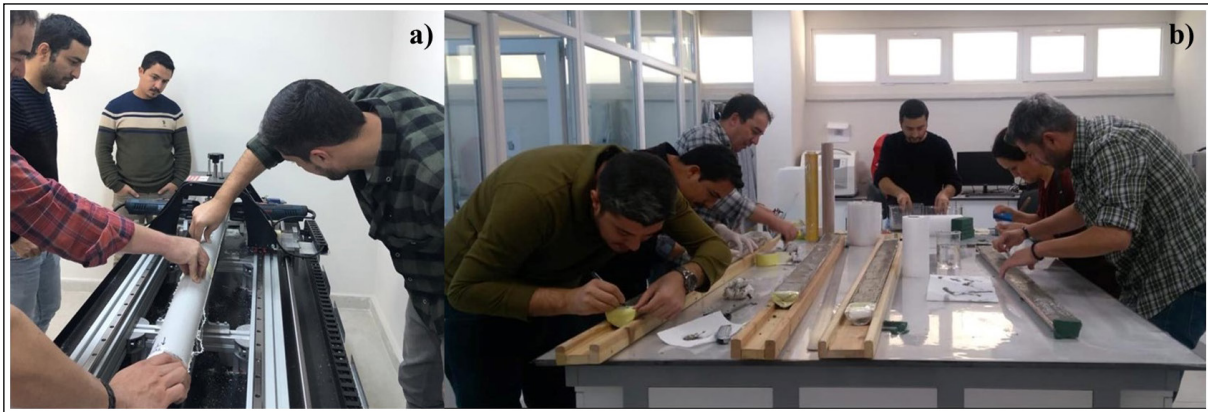
Şekil 3- Edremit Körfezi ve yakın çevresinin MTA bünyesinde hazırlanan 1/100.000 ölçekli haritalar esas alınarak hazırlanmış birimlerin dizilimi ve açıklamaları (Duru vd., 2007a, b; Ilgar vd., 2008; Dönmez, 2013).



Şekil 4- Piston karotiyerin hazırlanması çalışmasından alınan bir görüntü.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Alınan karotların uygun ortam koşullarında taşınması ve saklanması büyük önem taşımaktadır. Bu karotlar, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (Ankara) yerleşkesindeki soğuk hava deposunda saklanmıştır. Karot analizleri için ilk aşama PVC boruları boyuna yarılama sürecidir. Deniz Araştırmaları Laboratuvarı'nda bulunan karot kesme cihazı yardımıyla PVC borular kesilir (Şekil 5a). Kesilmiş



Şekil 5- Karot yarılama sürecinde a) karot kesme ve b) temizleme çalışmalarından birer görünüm.

olan PVC borular misina ve spatulalar yardımı ile iki eşit parçaya ayrılır. Her defasında misina yenilenerek ve kullanılan aparatlar temizlenip saf suda bekletilerek kimyasal kirlenmenin önüne geçilmiş olur (Şekil 5b). İki eşit parçaya ayrılan sediman karotlarından biri analiz için temizlenmek üzere, diğeri ise şahit örnek olarak saklanması amacıyla paketlenir ve etiketlenir.

2.2.1. μ XRF Veri Analizi ve Yorumlama

Deniz ve göl çökelleri, element analizleri yardımı ile ayrıntılı paleo-çevre bilgisi sağlayabilir. Bu veriler genellikle geçmişte iklim değişikliği bilgisini kaydeder ve yapılan analizler ile bu bilgileri yansıtır. Örneğin, kıtalarda yağış, sıcaklık ve bitki örtüsü, kimyasal ayrışma ve fiziksel erozyonu kontrol eden başlıca faktörlerdir. Nehirler ve rüzgârlar tarafından derin deniz veya göle taşınan tortulların kimyası ve mineralojisi korunur. Ayrıca, okyanuslarda bulunan elementer veri, su kütlesi hareketi ve diyajenez gibi özelliklerin belirlenmesinde de kullanılabilir (Rothwell ve Croudace, 2015). Bu amaçla, denizel sedimanların elementer analizlerinin yapılabilmesi için farklı cihazlar geliştirilmiştir. μ XRF cihazları, çevresel değişime bağlı yüksek çözünürlüklü kimyasal değişkenliği incelemek amacıyla tasarlanmıştır. Sedimanter arşivler üzerinde yapılan yüksek çözünürlüklü çalışmalar sadece mevsimsel ve bin yıllık ölçeklerde iklim değişikliği ile ilgili değil son yıllarda özellikle deprensellik alanında da önemli veriler sunar hale gelmiştir. Bu tür çalışmalar için önem teşkil eden modelleme esnasında kullanılan elementler olan Ca, Fe, Sr, K ve Ti gibi elementler deniz sedimanlarında yaygın olarak bulunur (Vidal vd., 2002; Grütznert vd., 2003; Arz vd., 2001, 2003; Kuhlmann vd., 2004; Calvert ve Pederson, 2007; Van Rooij vd., 2007; Romero vd., 2008; Gebhardt vd., 2008). μ XRF analizleri benzer elementlere ilişkin ortaya koyduğu sonuçlar sayesinde birçok bilimsel çalışmaya ışık tutmaktadır.

Edremit Körfezi'nden alınan 60 adet gravite karotu 1 mm/5 sn çözünürlük ile ITRAX cihazında μ XRF analizine tabi tutulmuştur. Bu analizlerde yaklaşık 30 adet element sayım (counts) cinsinden ölçülmüştür. Bunlardan başlıcaları Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Ag, Ba, Ce, Pr, Au, Pb elementleri ve Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 , P_2O_5 majör oksitleridir. Karot analizlerinin tamamı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi Deniz Araştırmaları Laboratuvarı'nda

yapılmıştır. Analizlerin tamamlanmasının ardından 60 adet karotun ilk 10 cm'lik kısımlarından elde edilen element değerleri farklı stratejiler belirlenerek haritalanmıştır. Böylelikle ülkemizde ilk kez denizel sedimanlardan alınmış olan yaklaşık 1,5 m'lik sistematik karot örneklerinden mm hassasiyetinde μ XRF analizi yapılarak her bir element için dağılım haritaları hazırlanmıştır. Buna benzer birçok çalışmanın ülke kıyı alanlarımızda yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Geçtiğimiz son 20 yıl içerisinde μ XRF taramalarının çeşitli deniz bilimi uygulamalarında önemli bir yer sahibi olduğu görülmektedir. Bahsedilen deniz bilimi uygulamaları (Croudace ve Rothwell, 2015);

- Karot tanımlama çalışmaları,
- İklimsel salınımlarının belirlenmesi çalışmaları,
- Sedimantolojik yapıların (kül katmanları, türbiditler, aeolian toz akıntıları, buzul akıntıların) tanımlanması çalışmaları,
- Kaynak alanlarındaki tortulların kimyasal özelliklerine dayalı çalışmalar,
- Sedimanter ortamların sınıflandırma analizi ve fasiyes yorumlamaları,
- Diyajenez çalışmaları,
- Karot korelasyonu çalışmaları,
- Çevresel etkilerin önemi ve olumlu-olumsuz katkıları,
- Deprem aktivitesi ve tekrarlanma aralığı çalışmaları,
- Antropojenik etki çalışmaları,

μ XRF analiz sonuçları ışığında her bir elementin temsil ettiği karakteristik özellikler kullanılarak farklı çalışma amaçları doğrultusunda yorumlanabilmektedir. Edremit Körfezi çalışması özelinde dikkate alınan elementler Ca, Fe, Sr, Pb ve TiO_2 değerlendirilerek (Croudace ve Rothwell, 2015). Kalsiyum (Ca) elementinin denizel ortamda bulunması iki farklı kökeni işaret eder. Bunlar biyojenik veya diyajenetik süreçlerdir. Ancak biyojenik kaynaklara denizel alanlarda daha sık rastlanır. Örneğin, Ca ve $CaCO_3$, deniz planktonunun her bölgede bulunan grupları olan foraminifer kaynaklıdır. Ca elementi; $CaCO_3$ stratigrafisi, deniz verimliliği, iklim çalışmaları, taban suyu aşındırma ve alkalinite özelliklerin belirlenmesi,

okyanusal su kütlelerin değişimi ve uzak havza iklimi özelliklerin belirlenmesi çalışmalarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sayede, denizel üretkenlik bakımından kayda değer veriler sunan Ca, karasal kökenli elementlerle karşılaştırıldığında zıt dağılım grafikleri göstermektedir (Croudace ve Rothwell, 2015). Bu sayede, denizel üretkenlik bakımından kayda değer veriler sunan Ca, karasal kökenli elementlerle karşılaştırıldığında zıt dağılım grafikleri göstermektedir (Croudace ve Rothwell, 2015).

Stronsiyum (Sr) elementi denizel organizmaların Ca ile aynı zamanda çökelişi ile sabitlenen bir alkalın toprak metalidir. Bu sebepten Sr tamamen biyojenik kökene sahip bir element özelliği sunarken aynı zamanda Ca ile karşılaştırıldığında Ca'un kökensel bakımdan irdelenmesine de imkân sağlamaktadır. Ca'un litolojik olarak karasal kaynaklardan da (örneğin feldispatlar ve killer) temin edilebildiği göz önüne alındığında, Ca ve Sr'un birlikte değerlendirilmesi biyojenik ve karasal köken ayrımını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle, karbonatça zengin birimlerin veya inorganik aragonitik kayaçların tespitinde kullanılabilir (Croudace ve Rothwell, 2015).

Demir (Fe), O, Si ve Al'dan sonra yer kabuğunda bulunan dördüncü en bol elementtir. Ayrıca, dünyadaki kütlece en yaygın elementtir. Deniz çökellerinde Fe, karbonat/kil oranlarındaki değişiklikleri doğruya en yakın şekilde yansıtması nedeniyle ekolojik çalışmalarda tercih edilmektedir. Sediman taşınımındaki değişiklikler, drenaj alanındaki iklim değişiklikleri, yağış ve yüzey akış değişimleri, karbonat verimliliği ve çözünmesindeki değişiklikler, su akışı ve su kütlesi değişimleri, stratigrafik gelişimin ortaya konması ve diyajenez çalışmalarında aktif bir biçimde kullanılmaktadır. (Croudace ve Rothwell, 2015).

Kurşun (Pb) insan aktivitesinin en önemli göstergelerinden biridir. Özellikle maden işletmeciliği artmış olan bölgelerde Pb konsantrasyonunun doğruluk payı oldukça yüksektir. Yapılan çalışmalar son 500 yılda Pb artışında insan etkisi (kirlilik) ve madenciliğin birincil faktör olduğunu göstermiştir (Miller vd., 2014; Croudace ve Rothwell, 2015).

Ti ve TiO_2 genellikle iri taneli sediman depolanma süreçlerini işaret eden önemli bir göstergedir. Ti'un diğer kaynakları ise anataz (TiO_2), brookit (TiO_2),

ilmenit ($FeTiO_3$), sfen ($CaTiSiO_5$) ve titanomagnetit ($Fe^{2+} (Fe^{3+} Ti)_2O_4$) olup tüm mineraller genellikle kum ve silt fraksiyonları ile ilişkilidir. Ti, iklimsel olarak özellikle göreceli olarak yağış artışını ve nemli iklimi gösterir bir element olması nedeniyle, sediman çökelişindeki farklılıkları, türbiditler ve kül tabakaları ile kıyının gerisindeki sediman beslenme bölgesindeki iklim değişikliklerini net bir şekilde yansıtmaktadır (Croudace ve Rothwell, 2015).

2.3. Haritalama Çalışmaları

Haritalama çalışmaları, her element için ayrı ayrı derinlik/element grafikleri çizilerek ve karotların üst-alt kısımlarında bulunan anlamsız okumalar elendikten sonra yapılmıştır. Element bazlı her karottan alınan ortalama sonuçlar, çalışma alanında ArcGIS programının yardımı ile interpolasyon kullanılarak yoğunluk dağılım haritalarına dönüştürülmüştür. İnterpolasyon istatistik metodunun kullanılmasının sebebi çalışma alanında her noktadan karot almanın mümkün olmamasıdır. Bunun için karot noktaları arasının normalize edilmesi amacıyla bir istatistik yöntemi olan interpolasyon kullanımı tercih edilmiştir. İnterpolasyonun iki ana yaklaşımı vardır. Bunlardan ilki; değeri bilinen noktaların etki alanı bulunarak, etki alanına göre öz nitelik atanmasıdır. Diğeri ise hücrelere bölünen alanda her hücrenin orta noktası için hesaplama yapılarak bilinmeyen değerlere ulaşılması esasına dayanmaktadır. ArcGIS programının alt yapısında kullanılan deterministik modeller; ters mesafe ağırlıklı (IDW), küresel polinom, yerel polinom, radyal temel fonksiyonların stokastik modelleridir (basit kriging, evrensel kriging, blok kriging ve ko-kriging). Bu modellerin avantaj ve dezavantajları ve elde edilmiş olan verinin özellikleri göz önünde bulundurularak ters mesafe ağırlıklı deterministik model kullanılmıştır. Bu çalışmada ters mesafe ağırlıklı interpolasyon yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yöntem içinde yer alan deterministik modelde, bilinen noktanın yakınındaki noktaya daha fazla ağırlık verirken uzağında bulunan noktaya daha az ağırlık verilir. Kullanılan bu metot sayesinde 60 adet karotun her bir element için ortalama yoğunluk dağılım haritası hazırlanmıştır.

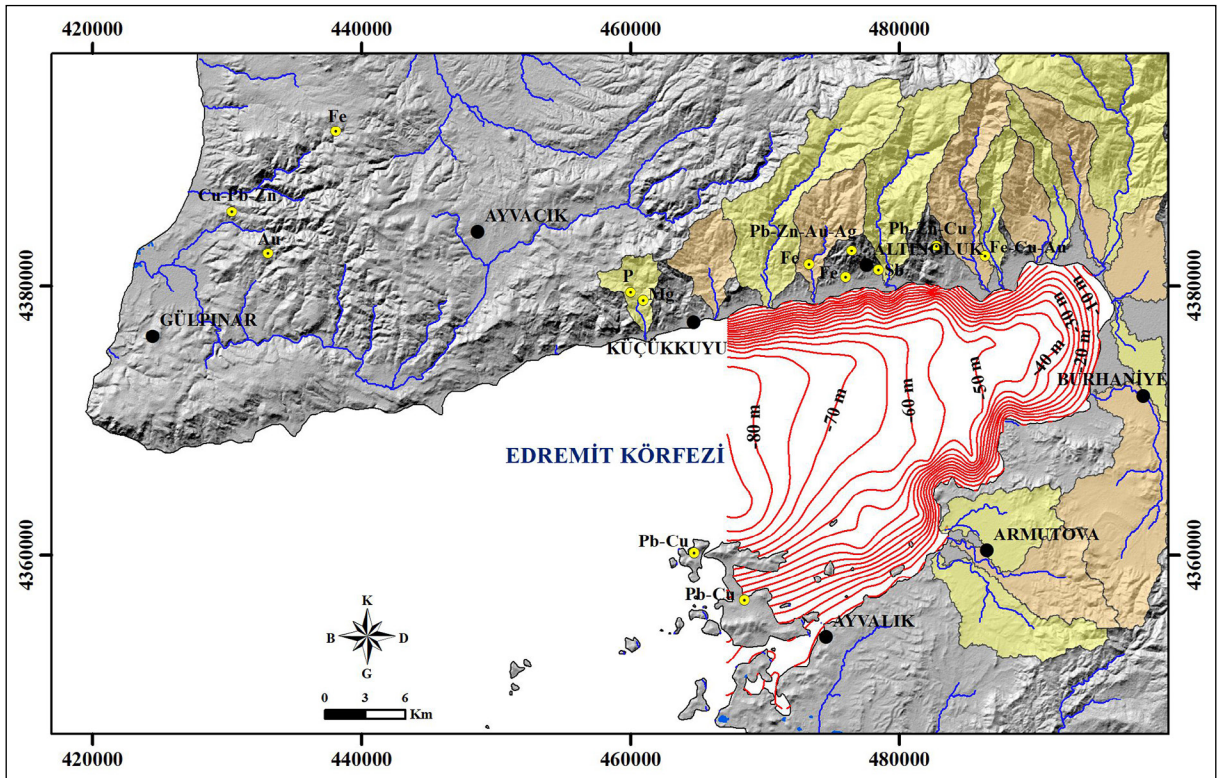
Çalışmada kullanılan gölgeli rölyef haritası, 30 m alansal çözünürlüğe sahip Shuttle Radar Data Topography Mission (SRTM) (NASA JPL, 2014) sayısal yükseklik verisi (DEM) kullanılarak hazırlanmıştır. Arc Hydro Tools, su kaynakları

uygulamalarını desteklemek için tasarlanmış ArcGIS tabanlı bir araçtır (ESRI, 2014). Edremit Körfezi'ne akan akarsu ağları ve bu akarsuların su havzaları (watershed), SRTM verilerinin ArcGIS yazılımında Arc Hydro Tools ile analiz edilerek belirlenmiştir. Deniz tabanı eş yükselti eğrileri, derinlik noktalarından oluşturulan ters mesafe ağırlıklandırma (inverse distance weighting-IDW) alansal enterpolasyon haritasından üretilmiştir.

3. Bulgular

Tüm kıyı alanlarımıza yaygınlaştırılması planlanan denizel alan jeokimya haritalarının oluşturulması çalışması kapsamında pilot çalışma olarak önerilen Edremit Körfezi jeokimya haritaları planlanan şekilde tamamlanmıştır. Toplam 60 adet sediman karotunda, yaklaşık 30 adet element ve oksitler mm hassasiyetinde μ XRF analizine tabi tutulmuş ve her bir analiz sonucu için farklı haritalar üretilmiştir. Bu makale kapsamında ise sayfa sınırlaması nedeniyle sadece 5 adet element sonucu sunulmaktadır. Ayrıca karotların bulunduğu su derinliği (23-85 m

arasında) ve kıyı çizgisi dikkate alınarak yine benzer bir interpolasyon uygulanmış ve deniz tabanı batimetri haritası oluşturulmuştur (Şekil 6). Bu haritaya aynı zamanda karasal alanda bulunan ve MTA envanterinde kayıtlı halen işletilmekte olan maden ocakları ile Edremit Körfezi'ne sediman taşıyan akarsuların su toplama havza sınırları dahil edilmiştir. Bu sayede, körfez içinde depolanan sedimanların taşınma alanları hakkında da önemli bilgiler elde edilmiştir. Edremit Körfezi özelinde sedimantasyon oranının tespitine ilişkin bir çalışma bulunmamakla birlikte Ege Denizi'nde yapılmış bir çalışmada bölgesel nitelikte sedimantasyon hızı yer almaktadır. Aksu vd. (2008) tarafından Ege Denizi'nde tespit edilen ve yaşları belirlenmiş volkanik patlamalar arasındaki sediman kalınlıklarına dayanılarak, yaklaşık sediman depolanma oranı 0,1 mm/y olarak sunulmuştur. Edremit Körfezi'nde yapmış olduğumuz bu çalışmada sedimantasyon oranını dikkate alarak, Körfez'in ortalarında bulunan sediman karotlarında ulaşılan yaklaşık yaş 10.000 yıldır. Jeokimya haritalaması için karotların ilk 10 cm'lik kısmı kullanılmış olup bu kısım yaklaşık son 1000 yıllık periyodu kapsamaktadır.



Şekil 6- Edremit Körfezi'ne sediman taşıyan akarsuların su toplama havzalarının net olarak görünmesi amacıyla sarı ve turuncu renk örtüsü ile sunulmuştur. Ayrıca, karasal alanda bulunan ve halen işletilmekte olan maden ocaklarının lokasyonları (sarı noktalar) ile karot noktalarındaki su derinlikleri dikkate alınarak batimetri haritası oluşturulmuştur (kırmızı çizgiler).

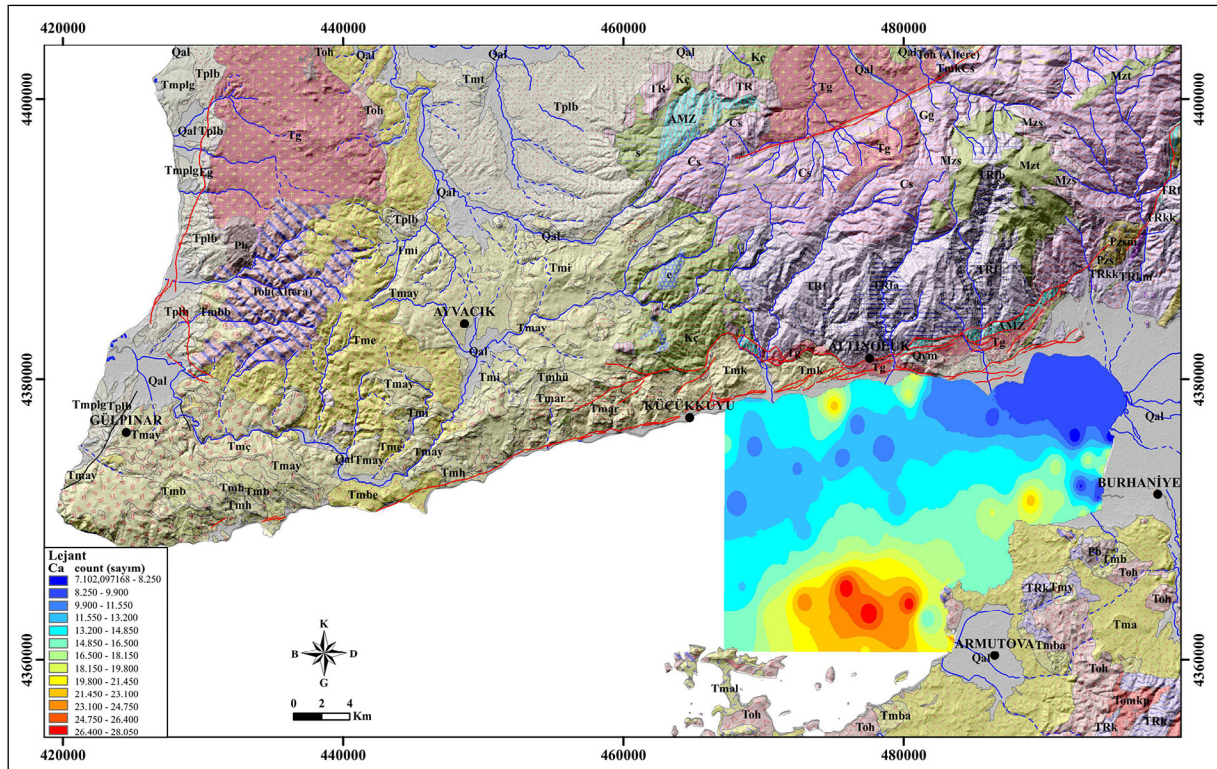
Söz konusu jeokimya haritalarında elementlerin sayım (count, cps) cinsinden ölçümleri yapılmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi Ca (Şekil 7) ve Sr (Şekil 8) benzer çökelim davranışı göstermekle birlikte, özellikle Sr elementi mafik ve ultramafik volkanik kayaların olduğu kesimlerde artış göstermektedir. Bu nedenle, Armutova açıklarında Sr dağılım haritasında Ca elementine göre önemli bir artış görülmektedir. Bu durum, Armutova GD kesiminde bulunan volkanitlerin akarsu sistemi vasıtasıyla denizel alana taşınmasının bir yansımasıdır. Elde edilen verilerin sayım cinsinden olması başka bölgelerde gerçekleştirilen çalışmalar ile karşılaştırılmasına olanak sağlamasa da dağılım haritaları hazırlanırken karotların birbirlerine göre görece element değişimleri ve karot boyunca gözlenen kıyıya yakın ve Körfez içindeki karotların karşılaştırılması sonucunda yorumlar yapılabilmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalarda, Ca ve Fe elementlerinin özellikle iklimsel ve oşinografik çalışmalarda ana parametre olarak kullanıldığı ve bu iki element arasındaki ilişkinin genel olarak zıt yönlü bir korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir (Rothwell ve Croudace, 2015). Ayrıca, stratigrafik değişimlerin tespitinde Ca ve Fe miktarlarındaki

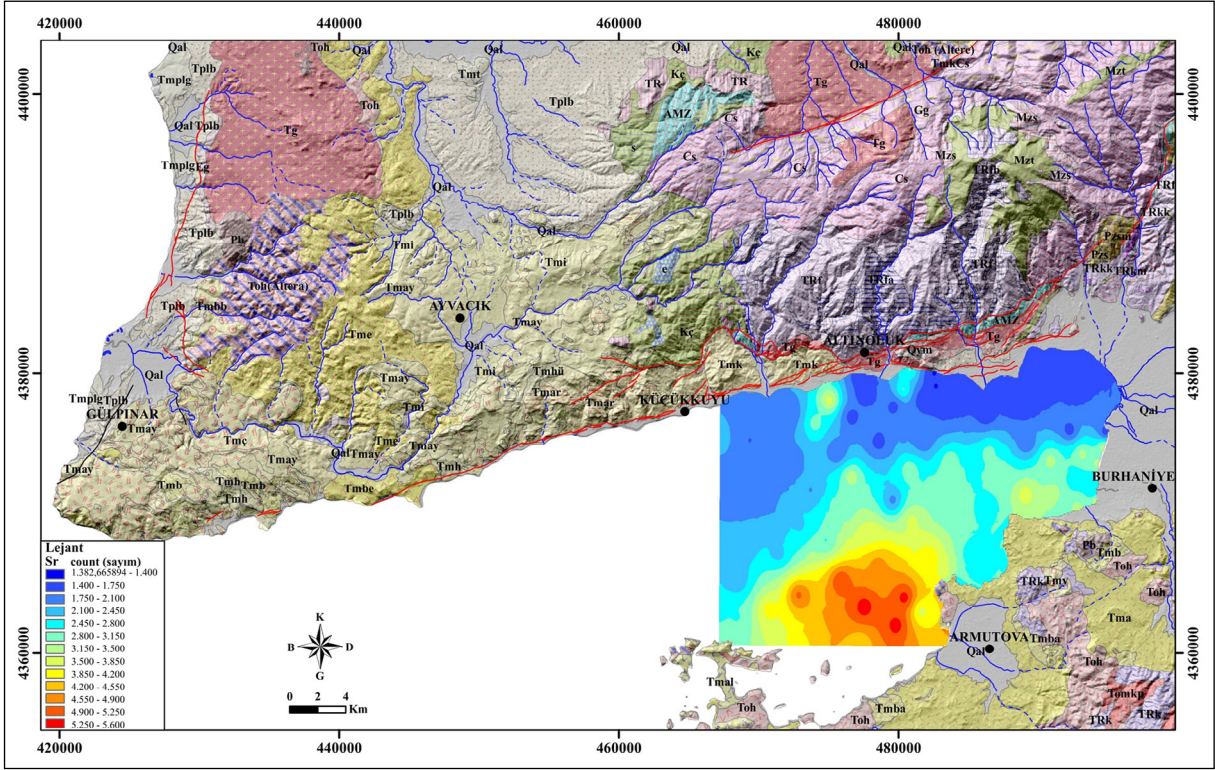
salınımlar biyojenik karbonat ve karasal malzeme miktarının birbirlerine göre görece değişimini göstermektedir (Richter vd., 2006).

Şekil 7 ve 8'de görülen benzerlik durumu, Fe gibi diğer karasal kökenli elementler ile tam tersi bir dağılım sergilemektedir (Şekil 9). Bunun nedeni, körfezin kuzeyinde bulunan akarsu ağından kaynaklanan önemli miktardaki karasal girdinin varlığıdır (Şekil 6). Karasal girdinin bir diğer önemli göstergesi olan Ti elementine ait dağılım haritasında da Fe ile benzer bir dağılım gözlenmektedir. Özellikle tane boyunda gözlenen artış nedeniyle Ti elementinin Fe dağılımına göre daha yaygın olduğu görülmektedir (Şekil 10). Ayrıca Ti elementi dağılım haritası olarak değil de karotlar boyunca incelenecek olursa iklimsel değişimleri ve özellikle yağışlı dönemleri gösteren önemli bir veri seti sunmaktadır.

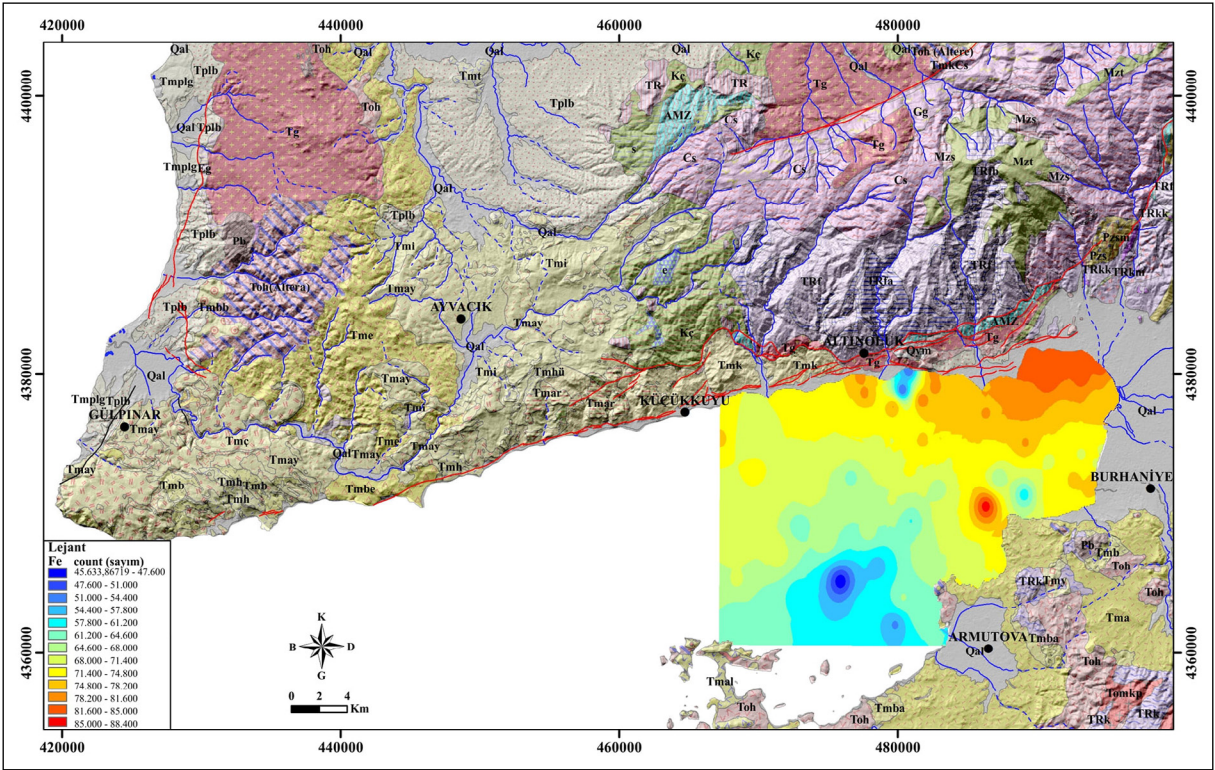
İnsan etkisi (kirlilik) ve madencilik faaliyetlerinin yürütülmesi ile birlikte denizel alanda Pb oranlarında önemli bir artışın varlığı literatürde bilinmektedir (Miller vd., 2014). Benzer bir durum madenciliğin etkin olarak yürütüldüğü Edremit ve civarında, körfeze taşınan sediman bünyesindeki Pb dağılım haritasında



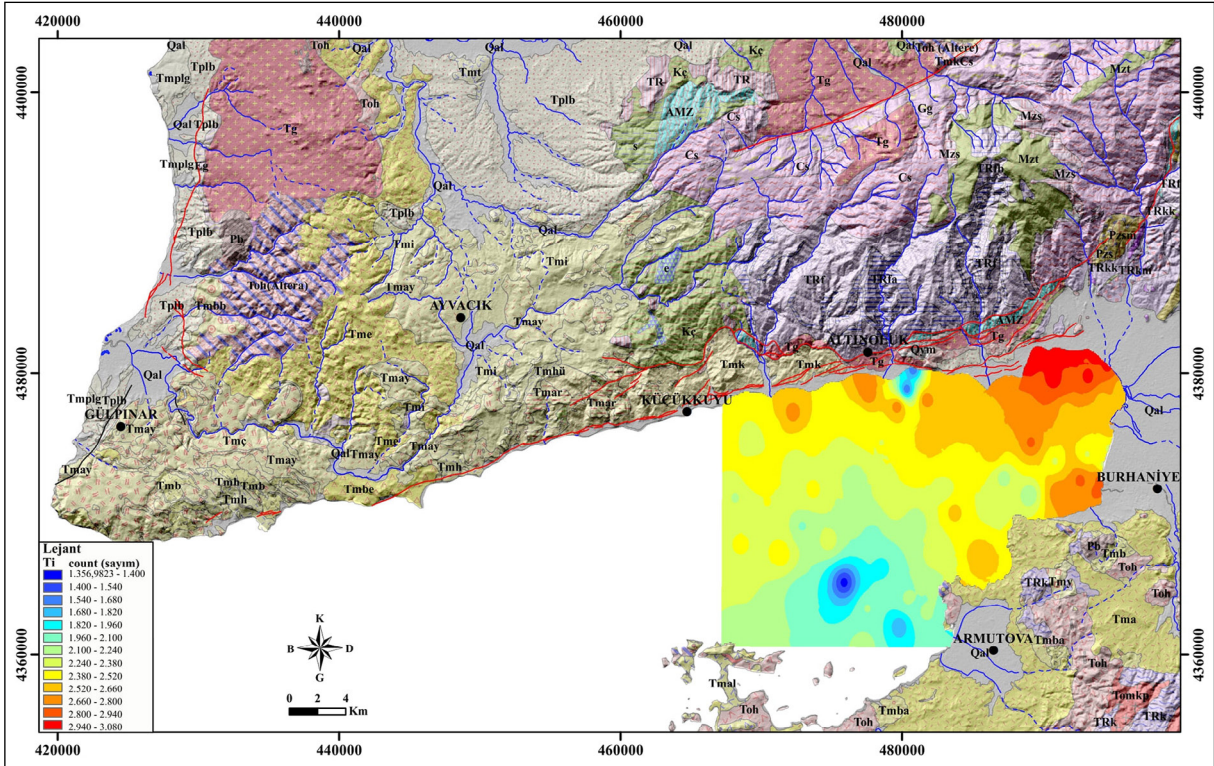
Şekil 7- Örnekleme yapılan alanda Ca elementi dağılım haritası. Litolojik açıklamalar Şekil 3'te yer almaktadır.



Şekil 8- Örnekleme yapılan alanda Sr elementi dağılım haritası. Litolojik açıklamalar Şekil 3'te yer almaktadır.



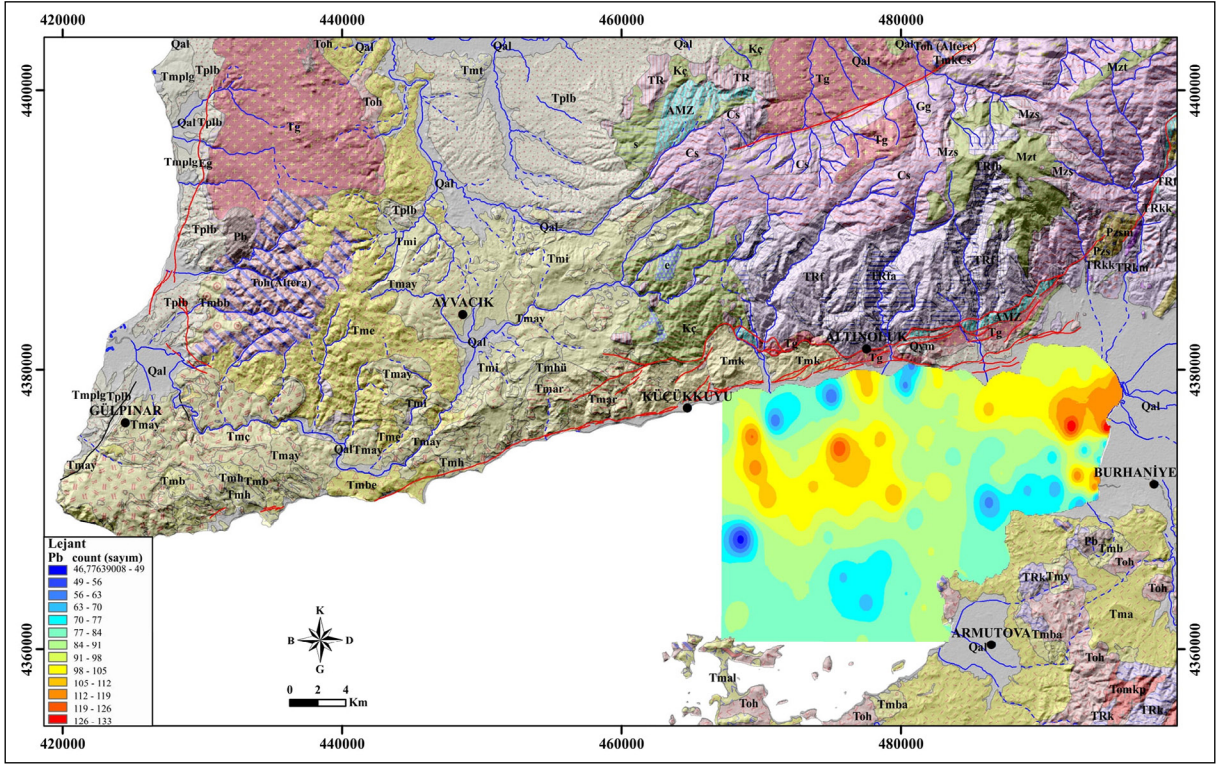
Şekil 9- Örnekleme yapılan alanda Fe elementi dağılım haritası. Litolojik açıklamalar Şekil 3'te yer almaktadır.



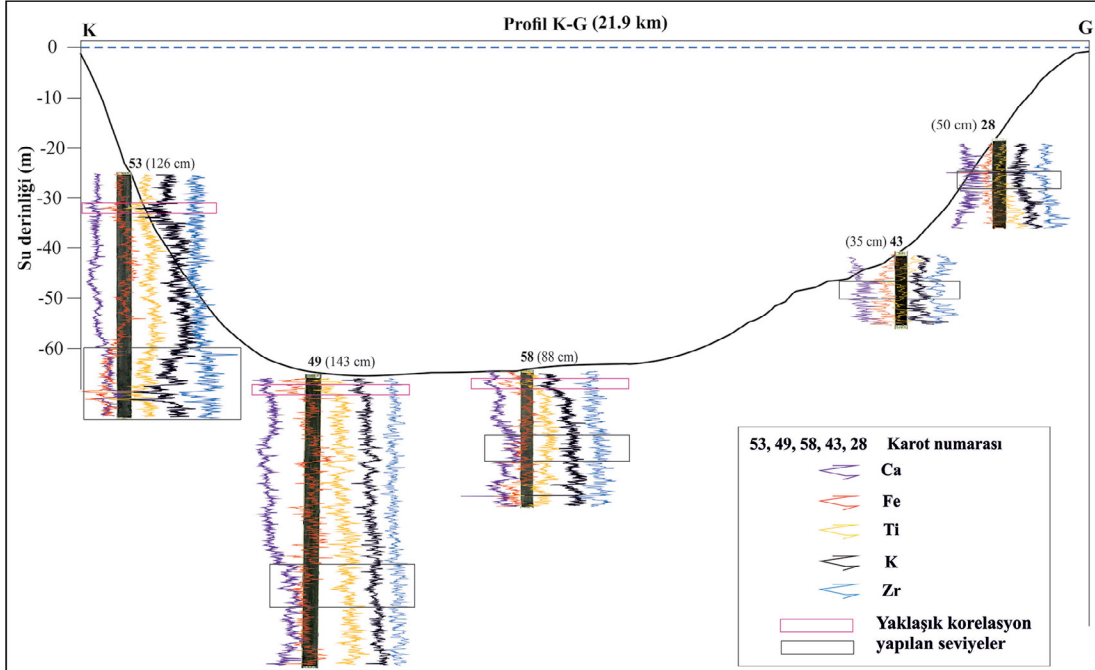
Şekil 10- Örneklemeye yapılan alanda Ti elementi dağılım haritası. Litolojik açıklamalar Şekil 3'te yer almaktadır.

da gözlenmektedir (Şekil 11). Element değerleri ile hazırlanmış haritalar karotların en üstteki 10 cm'lik kesimini temsil ettiğinden, bununla birlikte, Körfez içindeki karotlarda yanal yöndeki değişimi görmek amacıyla korelasyon yapılmıştır. Yaklaşık K-G ve DKD-BGB yönünde olmak üzere iki profil boyunca dizilmiş olan karotlardaki yanal değişim Ca, Fe, Ti, K ve Zr elementleri dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Ca özellikle denizel köken, Fe ve Ti karasal girdi, K ve Zr iklimsel salınımlar hakkında bilgi verebileceği için bu grafiklere dahil edilmiştir. K-G yönlü profile 28, 43, 49, 53 ve 58 numaralı (Şekil 12) ve DKD-BGB yönlü profile 45-17-59-30 numaralı (Şekil 13) karotlar yer almaktadır. Yaklaşık K-G yönlü alınan profile (Şekil 12); körfezin güney kıyısına yakın olan kesimde biyolojik üretkenliğin fazla olması ve kavkı yoğunluğu nedeniyle karot uzunlukları yaklaşık 50 cm ortalama ile alınabilmektedir. Bu nedenle, korele etmek güçleşmiş olmasına rağmen 28 ve 42 numaralı karotlar kendi içinde korele edilebilmiştir.

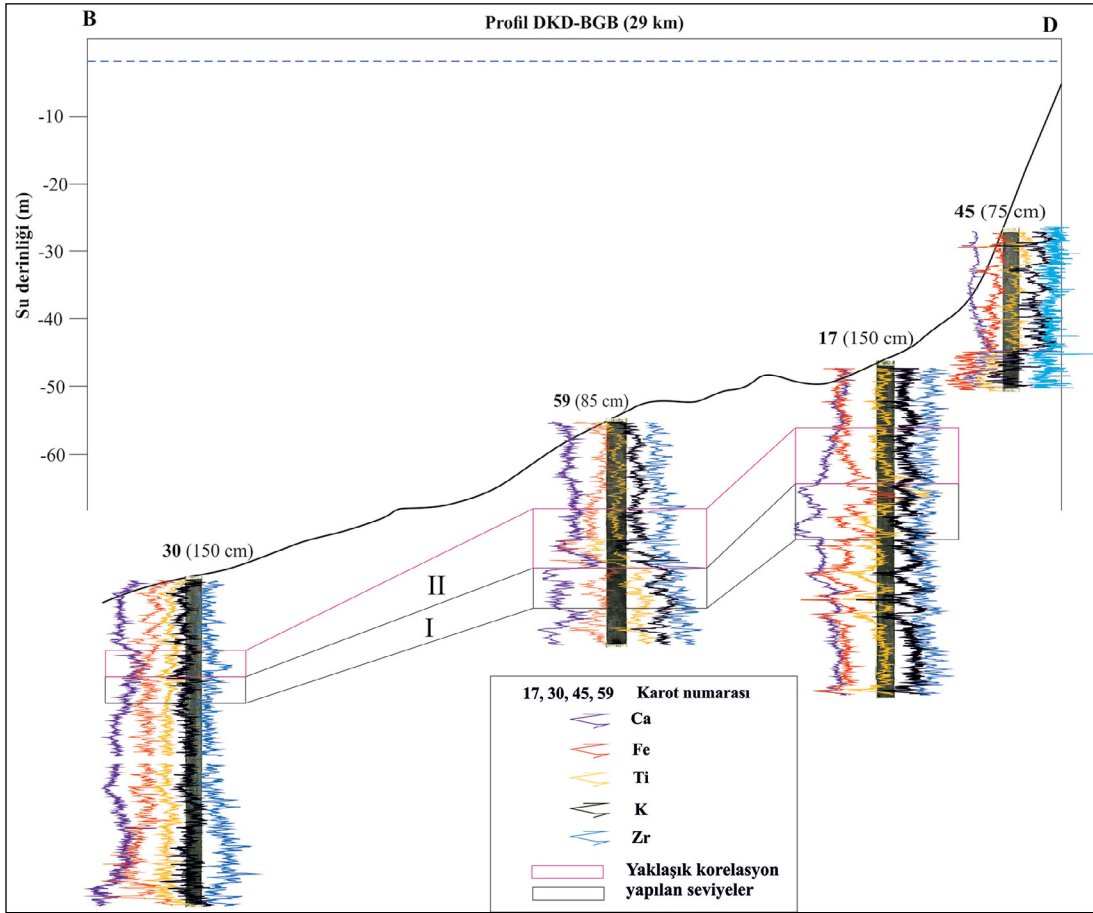
Öte yandan, kuzey kıyıda bulunan 53, 49 ve havza ortasına doğru konumlanmış 58 numaralı karotlardaki element grafiklerine bakılarak 2 seviyede korelasyon yapılabilmektedir. 49 ve 53 numaralı karotlarda pembe ve siyah dikdörtgenlerle belirtilen kısımlar arasındaki çökel paketinin oldukça benzer trendler gösterdiği de tespit edilmiştir. DKD-BGB yönlü alınan profile (Şekil 13); körfezin en doğu kesiminde başlayarak su derinliğinin artışı yönünde alınan karotlardaki grafiklerde 45 numaralı karot hariç karşılaştırılabilir seviyeler tespit edilmiştir. 45 numaralı karotun kıyıya çok yakın oluşu ve karasal girdiden en çok etkilenen karot olmasının bu duruma sebep olduğu yorumlanmıştır. Öte yandan I ve II numara ile gösterilen seviyelerdeki element grafiklerindeki uyum oldukça net bir şekilde görünmektedir. Körfezin derin kesimine doğru gidildikçe karotlarda yer alan farklı sediman paketlerinin kalınlıklarında azalma gözlenirse de element grafiklerinin göstermiş olduğu sonuçların uyumu net olarak gözlenmektedir.



Şekil 11- Örneklemeye yapılan alanda Pb elementi dağılım haritası. Litolojik açıklamalar Şekil 3'te yer almaktadır.



Şekil 12- Yaklaşık K-G yönlü profil boyunca 5 adet karot noktasından geçecek şekilde bir kesit alınmış ve element değerleri karşılaştırılmıştır.



Şekil 13- DKD-BGB yönlü profil boyunca 4 adet karot noktasından geçecek şekilde bir kesit alınmış ve element değerleri karşılaştırılmıştır.

4. Sonuçlar

Ülkemiz jeolojik özellikleri dikkate alındığında birçok çeşitliliği ve zenginliği (litoloji çeşitliliği, yaş dağılımı, ekonomik potansiyeli vb.) bünyesinde bulundurmaktadır. Edremit Körfezi tektonik, jeolojik ve maden potansiyeli bakımından değerlendirildiğinde önemli alanlardan biridir. Bu nedenle, MTA Deniz Araştırmaları Dairesi bünyesinde Edremit Körfezi'nin deniz tabanı jeokimya haritalarının oluşturulması amacıyla bir çalışma başlatılmıştır. Çalışma alanından toplanan sediman karotları üzerinde μ XRF analizi yapılarak yaklaşık 30 adet elemente ilişkin dağılım haritaları oluşturulmuştur. Bu makale kapsamında, 6 element karakteristik özelliklere sahip oldukları için seçilerek sunulmuştur. Bu 6 elementin grafikleri kullanılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Edremit Körfezi'ne 60 adet sediman karot örneği μ XRF analizi yapılarak tanımlanmış ve bu karotlara ait en güncel 10 cm'lik sedimanlara

ait deniz tabanı jeokimya haritası hazırlanmıştır. Sediman karotları arasındaki yatay mesafe ortalama 2,5-3 km arasında değişmektedir.

- Aksu vd. (2008) tarafından Ege Denizi'nde yapılan çalışmada yaklaşık sediman depolanma oranı 0,1 mm/y olarak tespit edilmiştir. Edremit Körfezi'nde yapılan bu çalışmada ise karotların haritalama yapılan en güncel 10 cm'lik kısmı yaklaşık 1000 yıllık bir zaman dilimine karşılık gelmektedir.
- Ca ve Fe arasındaki zıt yönlü değişimler sayesinde, Fe referans alınarak Ca oranının denizel veya karasal olduğu konusunda da kestirimde bulunulabilmektedir. Edremit Körfezi'nin kuzey kesiminde Fe elementinde gözlenen artış miktarı görece güney kenarına göre daha fazla karasal girdiyi işaret etmektedir. Öte yandan, körfezin güney kesiminde artış gösteren Ca oranının denizel kökenli canlılara

ait kavkılara bağlı olarak artış gösterdiği sonucuna varılmaktadır. Çünkü, ortamsal olarak değerlendirildiğinde ada topuklarına bağlı olarak su derinliğinin az olması denizel üretkenliğe uygun ortam hazırlamaktadır.

- Körfezin güney kesiminde (karasal girdinin düşük olduğu alan) yüksek Ca-Sr oranları görülmektedir. Ca ve Sr'un benzer dağılım göstermesi Ca elementinin denizel kökenli olduğunu gösteren önemli bir veridir. Ayrıca Sr elementi mafik ve ultramafik karakterli volkanik kayaların olduğu bölgelerde artış göstermektedir. Bu nedenle, Armutova açıklarında elde edilen Ca oranına göre yüksek Sr miktarı, Sr'un karasal bir kökene de sahip olduğunu göstermektedir.
- Ca elementi hem denizel hem de karasal kökenli oluşumlar tarafından ortaya çıkmaktadır. Edremit Körfezi için Ca ve Sr büyük oranda uyum göstermekte iken Fe elementi ile tamamen zıt bir dağılım sergilemektedir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde Edremit Körfezi'nde çökelen Ca elementinin ağırlıklı olarak denizel kökenli olduğu söylenebilir.
- Ti ve Fe tamamen karasal beslenmeyi işaret eden elementlerdir. Edremit Körfezi'nin kuzey kısmında yoğun akarsu ağı, karasal girdinin yüksek olmasının nedenidir. Bu nedenle Ti ve Fe oranı körfezin kuzey kesiminde kayda değer bir artış sergilemektedir.
- Pb miktarı, antropojenik ve maden işletmelerinin ortaya çıkması ile artış göstermektedir. Edremit yerleşkesi açıklarında görülen Pb oranındaki artış bu veriyi destekler niteliktedir. Buna ek olarak Pb miktarının özellikle kirlilik açısından da önemi göz önünde bulundurulmalıdır.
- Körfezden alınan karotlardaki yanal değişimin tespit edilmesi amacıyla K-G ve DKD-BGB yönlü iki profil alınmıştır. Bu profiller boyunca elde edilen element değerlerindeki korelasyon yapılabilmektedir. Bu oranların oldukça yüksek olduğu ve verilerin birbirleri ile uyumluluk gösterdiği tespit edilmiştir.

Değerlendirilen Belgeler

Akiska, S., Demirela, G. 2014. Handeresi, Bağırkaçdere ve Fırıncıkdere (Kalkım, Yenice ÇANAKKALE)

Pb-Zn±Cu Distal Skarn Yataklarında Akışkanların Kökeni. *Yerbilimleri* 35, 3, 199-218.

- Aksu, A. E., Yaşar, D., Uslu, O. 1998. Assessment of marine pollution in İzmir Bay: Heavy metal and organic compound concentrations in surficial sediments. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences* 22, 5, 387-416.
- Alak, A., Sümer, Ö. 2017. Marmara ve Karadeniz kıyılarındaki güncel sedimanlar içinde Antroposen'in varlığına ait yeni bulgular. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 60, 145-168.
- Algan, O., Çağatay, N., Sarıkaya, H. Z., Balkıs, N., Sarı, E. 1999. Pollution monitoring using marine sediments. A case study on the İstanbul Metropolitan Area. *Tr.J. of Engineering and Environmental Science* 23, 39-45.
- Algan, O., Balkıs, N., Çağatay, M. N., Sarı, E. 2004. The sources of metal contents in the shelf sediments from the Marmara Sea, Turkey. *Environmental Geology* 46, 932-950.
- Altunkaynak, Ş. 2004. Post collisional multistage magmatism in northwest Anatolia (Turkey): geochemical and isotopic study of Orhaneli magmatic associations. *International Geological Congress, Florence, Italy, August 20–28.*
- Altunkaynak, Ş., Genç, Ş.C. 2008. Petrogenesis and time-progressive evolution of the Cenozoic continental volcanism in the Biga Peninsula, NW Anatolia (Turkey). *Lithos* 102, 316–340.
- Arrhenius, G. 1952. Sediment cores from the East Pacific. *Reports of the Swedish Deep-Sea Expedition (1947–1948)*, 5, 1127, Goteborg.
- Arz, H. W., Pätzold, J., Moammar, M.O., Röhl, U. 2001. Late Quaternary climate records from the Northern Red Sea: results on gravity cores retrieved during the R/V METEOR Cruise M44/3. *Journal of King Abdulaziz University, Marine Science* 101–113.
- Arz, H.W., Pätzold, J., Müller, P. J., Moammar, M. O. 2003. Influence of Northern Hemisphere climate and global sea level rise on the restricted Red Sea marine environment during termination I. *Paleoceanography* 18, 1053.
- Aysal, N., Öngen, S., Peytcheva, I., Keskin, M. 2012a. Origin and evolution of the Havran Unit, Western Sakarya basement (NW Turkey): new LA-ICP-MS U-Pb dating of the metasedimentary-metagranitic rocks and possible affiliation to Avalonian microcontinent. *Geodinamica Acta* 25, 3-4, 226-247.

- Aysal, N., Ustaömer, T., Öngen, S., Keskin, M., Köksal, S., Peytcheva, I., Fenning, M. 2012*b*. Origin of the Lower–Middle Devonian magmatism in the Sakarya Zone, NW Turkey: geochronology, geochemistry and isotope systematics. *Journal of Asian Earth Sciences* 45, 201–222.
- Balkıs, N., Çağatay, M. N. 2001. Factors controlling metal distributions in the surface sediments of the Erdek Bay, Sea of Marmara, Turkey. *Environment International* 27, 1-13.
- Beccaletto, L., Bonev, N., Bosch, D., Bruguier, O. 2007. Record of a Palaeogene syncollisional extension in the north Aegean region: evidence from the Kemer micaschists (NW Turkey). *Geological Magazine* 144, 393–400.
- Benda, L., Innocenti, F., Mazzuoli, R., Radicati, F., Steffens, P. 1974. Stratigraphic and radiometric data of the Neogene in Northwest Turkey. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 125, 183-193.
- Bingöl, E., Akyürek, B., Korkmazer, B. 1975. Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve Karakaya Formasyonu'nun bazı özellikleri. *Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Enstitüsü*, 70–77.
- Bingöl, E., Delaloye, M., Ataman, G. 1982. Granitic intrusion in Western Anatolia: a contribution to the geodynamic study of this area. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 75, 2, 437–446.
- Bodur, M. N., Ergin, M. 1994. Geochemical characteristics of the recent sediments from the Sea of Marmara. *Chemical Geology* 115, 73-101.
- Bramlette, M. N., Bradley, W. H. 1940. Geology and biology of North Atlantic deep-sea cores between Newfoundland and Ireland. Part 1. Lithology and geologic interpretations. *US Geological Survey professional paper* 196, 1–34.
- Calvert, S. E., Pedersen, T. F. 2007. Elemental proxies for palaeoclimatic and palaeoceanographic variability in marine sediments: interpretation and application. *Proxies in Late Cenozoic paleoceanography. Developments in marine geology*, 1. Elsevier Science, Amsterdam, 567–644
- Correns, C. W. 1937. Die sedimente des aquatorialen Atlantischen Ozeans II. *Geochemie der Sedimente. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Vermessungsschiff Meteor 1925–1927*, 3, 205–245.
- Croudace, I. W., Rothwell, R. G. 2015. *Micro-XRF studies of sediment cores: perspective on capability and application in the environmental sciences*. Springer Netherlands. ISBN: 9789401798488.
- Çağatay, M. N., Görür, N., Flecker, R., Sakıncı, M., Tünoğlu, T., Ellam, R., Krijgsman, W., Vincent, S., Dikbaş, A. 2006. Paratethyan–Mediterranean connectivity in the Sea of Marmara region (NW Turkey) during the Messinian. *Sediment Geology* 188–189, 171–188.
- Delaloye, M., Bingöl, E. 2000. Granitoids from western and northwestern Anatolia: geochemistry and modeling of geodynamic evolution. *International Geology Reviews* 42, 241–268.
- Dönmez, M. 2013. 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Ayvalık-J17 Paftası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- Duru, M., Pehlivan, Ş., Okay, A. İ., Şentürk, Y., Kar, H. 2012. Biga Yarımadası'nın Tersiyer Öncesi Jeolojisi. Biga Yarımadası'nın Genel ve Ekonomik Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayın Serisi 28, 7-74.
- Duru, M., Pehlivan, Ş., Ilgar, A., Dönmez, M., Akçay, A. E. 2007*a*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 1:100.000 ölçekli Ayvalık İ17 Paftası Jeoloji Haritası.
- Duru, M., Pehlivan, Ş., Dönmez, M., Ilgar, A., Akçay, A. E. 2007*b*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 1:100.000 ölçekli Balıkesir İ18 Paftası Jeoloji Haritası.
- Dymond, J., Collier, R. 1996. Particulate barium fluxes and their relationships to biological productivity. *Deep Sea Research Part II* 43, 1283–1308.
- Ercan, T., Satır, M., Steinitz, G., Dora, A., Sarıfakıoğlu, E., Adis, C., Walter, H. J., Yıldırım, T. 1995. Biga Yarımadası ile Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan adalarındaki (KB Anadolu) Tersiyer volkanizmasının özellikleri. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 117, 55-86.
- Ergin, M., Saydam, C., Baştürk, Ö., Erdem, E., Yörük, R. 1991. Heavy metal concentrations in surface sediments from the two coastal inlets (Golden Horn Estuary and Izmit Bay) of the northeastern Sea of Marmara. *Chemical Geology* 91, 3, 269-285.
- Ergin, M., Bodur, M. N., Ediger, D., Ediger, V., Yılmaz, A. 1993. Organic carbon distribution in the surface sediments of the Sea of Marmara and its control by the inflows from adjacent water masses. *Marine Chemistry* 41, 311-326.

- Ergin, M., Kazan, B., Ediger, V. 1996. Source and depositional controls on heavy metal distribution in marine sediments of the Gulf of İskenderun, Eastern Mediterranean. *Marine Geology* 133, 223-239.
- Ergin, M. 2020. Investigation of Anthropogenic Heavy Metal Pollution in Core Sediments from the Eckernförder and Geltinger Bays in the Western Baltic Sea, Germany. *Geological Bulletin of Turkey* 63, 21-42.
- Eryılmaz, M., Eryılmaz, F. Y. 2012. Dikili Kanalı'nın (Kd Ege Denizi) Oşinografisi. SBT 2012, Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantıları 17-18 Kasım 2012 Bildiriler kitabı 152, İstanbul.
- ESRI, 2014. Arc Hydro Overview Document #1, Arc Hydro Tools Overview, Environmental Systems Research Institute. <http://downloads.esri.com/archydro/archydro/>
- Gebhardt, H., Sarnthein, M., Grootes, P. M., Kiefer, T., Kühn, H., Schmieder, F., Röhl, U. 2008. Paleonutrient and productivity records from the subarctic North Pacific for Pleistocene glacial terminations I to V. *Paleoceanography* 23, 4212.
- Genç, Ş. C., Yılmaz, Y. 1997. An example of postcollisional magmatism in Northwestern Anatolia: the Kızderbent volcanic (Armutlu peninsula, Turkey). *Turkish Journal of Earth Science* 6, 33-42.
- Genç, Ş. C., Dönmez, M., Akçay, A. E., Altunkaynak, Ş., Eyüpoğlu, Ilgar, M. Y. 2012. Biga Yarımadası Tersiyer Volkanizmasının Stratigrafik, Petrografik ve Kimyasal Özellikleri. Yarımadası'nın Tersiyer Öncesi Jeolojisi. Biga Yarımadası'nın Genel ve Ekonomik Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayın Serisi 28, 122-162.
- Goldberg, E. D. 1954. Marine geochemistry I. Chemical scavengers of the sea. *The Journal of Geology* 62, 249-265.
- Goldberg, E. D., Arrhenius, G. 1958. Chemistry of Pacific pelagic sediments. *Geochemica Cosmochimica Acta* 13, 153-212.
- Grützner, J., Rebesco, M. A., Cooper, A. K., Forsberg, C. F., Kryc, K. A., Wefer, G. 2003. Evidence for orbitally controlled size variations of the East Antarctic Ice Sheet during the late Miocene. *Geology* 31, 777-780.
- Harris, N. B. W., Kelley, S., Okay, A. I. 1994. Post-collisional magmatism and tectonics in Northwest Anatolia. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 117, 241-252.
- Ilgar, A., Demirci, E. S., Dönmez, M., Akçay, A. E., Duru, M., Pehlivan, Ş. 2008. 1:100.000 ölçekli Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Ayvalık İ16 ve J16 Paftaları Jeoloji Haritası.
- Ito, S., Kamioka, H., Tanaka, T., Togashi, S., Imai, N., Kanai, Y., Terashima, S., Uto, K., Okai, T., Ujiie, M., Shibata, K., Kamitani, M., Sato, K., Sakamoto, T., Ando, A. 1991. Geochemical Atlas of Japan – Northern Kanto Area, Geological Survey of Japan.
- Jenkins, R., De Vries, J. L. 1970. Practical X-ray spectrometry. Macmillan, London, 189.
- Klump, J., Hebbeln, D., Wefer, G. 2000. The impact of sediment provenance on barium-based productivity estimates. *Marine Geology* 169, 259-271.
- Krushensky, R. D. 1975. Neogene calc-alkaline extrusive and intrusive rocks of the karalar-yesiller area, Northwest Anatolia, Turkey. *Bulletin Volcanologique* 39, 336-360.
- Kuhlmann, H., Meggers, H., Freudenthal, T., Wefer, G. 2004b. The transition of the monsoonal and the N Atlantic climate system off NW Africa during the Holocene. *Geophysical Research Letters* 31, 22204.
- Küçüksezgin, F., Kontas, A., Altay, O., Uluturhan, E., Darılmaz, E. 2006. Assessment of marine pollution in Izmir Bay: Nutrient, heavy metal and total hydrocarbon concentrations. *Environment International* 32, 41-51.
- Lin, Z., Han, X., Jin, X., Zhu, C., Yi, L., Li, Z. 2019. Magnetostratigraphy and paleoenvironmental significance of sediments from ANT29-P7-09 core in Prydz Bay, Antarctica. *China Geology* 3, 4, 495-503.
- Miller, H., Croudace, I. W., Bull, J. M., Cotterill, J. C., Dix, J. K., Taylor, R. N. 2014. A 500 year sediment lake record of anthropogenic and natural inputs to Windermere (English Lake District) using double-spike lead isotopes, radiochronology, and sediment microanalysis. *Environmental Science and Technology* 48, 7254-7263.
- NASA JPL 2014. NASA Shuttle Radar Topography Mission Combined Image Data Set. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/MEaSURES/SRTM/SRTMIMG03>. Nisan 21, 2021.
- Ohta, A., Imai, N., Terashima, S., Tachibana, Y., Ikehara, K., Nakajima, T. 2004. Geochemical mapping in Hokuriku, Japan: Influence of surface geology,

- mineral occurrences and mass movement from terrestrial to marine environments. *Applied Geochemistry* 19, 9, 1453–1469.
- Okay, A. I., Siyako, M., Bürkan, K. A. 1991. Geology and tectonic evolution of the Biga Peninsula. Special Issue on Tectonics, *Bulletin of the Technical University of Istanbul* 44, 191-255.
- Okay, A. I., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monié, P., Metzger, R., Akyüz, S. 1996. Paleo and Neo-Tethyan events in northwest Turkey: geological and geochronological constraints. *Tectonics of Asia*. Cambridge University Press 420–441.
- Okay, A. I., Satır, M. 2000. Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geological Magazine* 137, 495-516.
- Okay, A.I., Göncüoğlu, M. C. 2004. The Karakaya Complex: a review of data and concepts. *Turkish Journal of Earth Sciences* 13, 77–97.
- Pickett, E.A., Robertson, A. H. F. 1996. Formation of the Late Palaeozoic–Early Mesozoic Karakaya Complex and related ophiolites in NW Turkey by Palaeotethyan subduction-accretion. *Journal of the Geological Society* 153, 995–1009.
- Richter, C., Venuti, A., Verosub, K. L., Wei, K. 2006. Variations of the geomagnetic field during the Holocene: relative paleointensity and inclination record from the West Pacific (ODP Hole 1202B) *Phys. Earth Planet. Inter.* 156, 179-193.
- Romero, O. E., Kim, J. H., Donner, B. 2008. Submillennial-to-millennial variability of diatom production off Mauritania, NW Africa, during the last glacial cycle. *Paleoceanography* 23, 3218.
- Rothwell, R., Croudace, I. 2015. Twenty Years of XRF Core Scanning Marine Sediments: What Do Geochemical Proxies Tell Us? *Micro-XRF Studies of Sediment Cores. Developments in Paleoenvironmental Research*, 17. Springer, Dordrecht, 25-102
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y., Sungurlu, O. 1984. Tectonics of the Mediterranean Cimmerides: nature and evolution of the western termination of Palaeo-Tethys. *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*. Geological Society, London, Special Publications 17, 77–112.
- Şengün, F., Yiğitbaş, E., Tun, İ. O. 2011. Geology and tectonic emplacement of eclogite and blueschists, Biga Peninsula, Northwest Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences* 20, 273–285.
- Tanaka, T., Kawabe, I., Hirahara, Y., Iwamori, H., Mimura, K., Sugisaki, R., Asahara, Y., Ito, T., Yurai, H., Yonezawa, C., Kanda, S., Shimizu, O., Hayashi, M., Miura, N., Mutoh, K., Ohta, A., Sugimura, K., Togami, K., Toriumi, T., Matsumura, Y. 1994. Geochemical survey of the Sanage-yama area in Aichi Prefecture for environmental assessment. *The journal of earth and planetary sciences, Nagoya University* 41, 1–31.
- Tanaka, T., Kawabe, I., Yamamoto, K., Iwamori, H., Hirahara, Y., Mimura, K., Asahara, Y., Minami, M., Ito, T., Dragusanu, C., Miura, N., Aoki, H., Ohta, A., Togami, K., Toriumi, T., Matsumura, Y., Sakakibara, T., Tanimizu, M., Mizutani, Y., Miyanaga, N., Murayama, M., Takayanagi, Y. 1996. Geochemical mapping of the northern area of Toyota City, Aichi Prefecture, central Japan: distinct chemical characteristics of stream sediments between granitic and sedimentary rock area. *The journal of earth and planetary sciences, Nagoya University* 43, 27–47
- Tolun, L. G., Okay, O. S., Gaines, A. F., Tolay, M., Tüfekçi, H., Kıratlı, N. 2001. The pollution status and the toxicity of surface sediments in Izmit Bay (Marmara Sea), Turkey. *Environment International* 26, 163-168.
- Tuncer, G., Tuncel, G., Balkas, T. I. 2001. Evolution of metal pollution in the Golden Horn (Turkey) sediments between 1912 and 1987. *Marine Pollution Bulletin* 42, 5, 350–360
- Tunç, İ. O., Yiğitbaş, E., Şengün, F., Wazec, J., Hofmann, M. Linnemann, U. 2012. U-Pb zircon geochronology of northern metamorphic massifs in the Biga Peninsula (NW Anatolia-Turkey): new data and a new approach to understand the tectonostratigraphy of the region, *Geodinamica Acta* 25, 3-4, 202-225.
- Ünlü, S., Topçuoğlu, S., Alpar, B., Kırbaşoğlu, Ç., Yılmaz, Y. Z. 2007. Heavy metal pollution in surface sediment and mussel samples in the Gulf of Gemlik. *Environmental Monitoring and Assessment* 144, 169-178.
- Van Rooij D., Blamart, D., Richter, T., Wheeler, A., Kozachenko, M., Henriot, J. P. 2007. Quaternary sediment dynamics in the Belgica mound province, Porcupine Seabight: ice-rafting events and contour current processes. *International Journal of Earth Sciences* 96, 121–140.
- Vidal, L., Bickert, T., Wefer, G., Röhl, U. 2002. Late Miocene stable isotope stratigraphy of SE Atlantic ODP

- Site 1085: Relation to Messinian events. *Marine Geology* 180, 1-4, 71-85.
- Yaşar, D., Aksu, A. E., Uslu, O. 2001. Anthropogenic Pollution in İzmit Bay: Heavy Metal Concentrations in Surface Sediments. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences*, 25, 4, 299-313.
- Yılmaz, Y., Genç, Ş. C., Karacık, Z., Altunkaynak, Ş. 2001. Two contrasting magmatic associations of NW Anatolia and their tectonic significance. *Journal of Geodynamics* 31, 243–271.
- Yiğit, Ö. 2012. A prospective sector in the Tethyan Metallogenic Belt: Geology and geochronology of mineral deposits in the Biga Peninsula, NW Turkey. *Ore Geology Reviews* 46, 118-148.



MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



Gümüşhane-Bayburt yöresi (KD Türkiye) stratigrafisi, yeni bulgular

Mehmet Fuat UĞUZ^{a*}

^aJeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler:

Gümüşhane-Bayburt, Kıyı Çökelleri, Berriaziyen-Valanjiniyen, Stratigrafi.

ÖZ

Gümüşhane-Bayburt dolayında yüzeyleyen Erken Jura yaşlı, bol fosilli, kırmızı marn ve yumru kireçtaşlarından oluşan "Calcarea Ammonitico Rosso" fasiyesi kayalarının hemen altında bulunan, yer yer kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel, kırıntılı ve karbonatlı çökellerden bu çalışmada Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren *Nautiloculina brönnimanni* Arnaud-Vanneau ve Peybernes, *Protopennerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Mohlerina basiliensis* (Mohler), *Neotrocholina* sp., *Mayncina* cf. *M. bulgarica* Laug, Peybernes ve Rey gibi foraminiferler ile Kretase yaşını veren *Tellina royana* d'Orbigny gibi pelesipod fosilleri elde edilmiştir. Önceden Erken Jura yaşlı verilen ve bu çalışmada Beyçam formasyonu adı ile incelenen yer yer kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel çökeller, elde edilen fosil bulguları ile Berriaziyen-Valanjiniyen olarak yaşlandırılmıştır. Granitoidlerle kesilmiş metamorfite ve ofiyolitik kayalar üzerinde transgresif olarak yer alan bu kırıntılı çökeller bir takım nap dilimleri tarafından tektonik ilişkiyle üzerlenmektedir. Sözü edilen kırıntılıların Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı bölgenin stratigrafisi açısından yeni bir durumdur.

Gönderim Tarihi: 16.10.2021

Kabul Tarihi: 24.12.2021

Keywords:

Gümüşhane-Bayburt, Coastal Sediments, Berriasian-Valanginian, Stratigraphy.

ABSTRACT

In this study, *Nautiloculina brönnimanni* Arnaud-Vanneau and Peybernes, *Protopennerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Mohlerina basiliensis* (Mohler), *Neotrocholina* sp., *Mayncina* cf. *Foraminifers* such as *M. bulgarica* Laug, Peybernes and Rey and pelecipod fossils such as *Tellina royana* d'Orbigny giving Cretaceous age were obtained. The unit are consists of partly coaly, terrestrial and/or shallow marine, clastic and carbonate sediments and can be found just below the "Calcarea Ammonitico Rosso" facies rocks in Early Jurassic, fossil rich, red marl and nodular limestones cropping out around Gümüşhane-Bayburt. The locally coal-bearing, terrestrial and/or shallow marine sediments, previously dated as Early Jurassic and the Beyçam formation, were dated Berriasian-Valanginian with the fossil findings in this study. These clastic deposits, which transgressively overlie metamorphites and ophiolitic rocks cut by granitoids, are overlain by nappe slices tectonically. The Berriasian-Valanginian age of the aforementioned clastics is a new situation in terms of the stratigraphy of the region.

Received Date: 16.10.2021

Accepted Date: 24.12.2021

1. Giriş

İnceleme alanı Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Gümüşhane ve Bayburt illeri arasında yer alır (Şekil 1). Bölgedeki Liyas yaşlı çökellerinin varlığı eski zamanlardan beri bilinmekte olup, 1940-1950'li yıllardan (Stchepinsky, 1945; Ketin, 1950, 1951a, b; Baykal, 1952a, b;) yakın zamana kadar Nebert

(1961,1964), Wedding (1960, 1963), Ağralı vd. (1965), Çoğulu (1971, 1975), Yılmaz (1972), Burşuk (1975), Ağar (1975), Pelin (1977a, b), Kahraman vd. (1985), Bektaş vd. (1987, 1995), Güner vd. (1987), Akdeniz (1984, 1988), Yılmaz (1992, 1995, 2002), Okay (1984), Gedik vd. (1996), Okay vd. (1997), Kandemir (2004), Kurt vd. (2006) gibi bir çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır.

*Başvurulacak yazar: Mehmet Fuat UĞUZ, uguzmf@gmail.com



Şekil 1- Yer bulduru haritası.

Granitoidlerle kesilmiş metamorfitten oluşan eski bir temel üzerinde transgresif olarak yer alan bu çökellerin kısa mesafelerde çok fazla kalınlık ve ani fasiyes değişimleri sunduğu önceki araştırmalarda ortaya konulmuştur (Bektaş vd., 1995; Yılmaz, 1995; Gedik vd., 1996; Yılmaz, 2002; Kandemir, 2004). Erken Jura yaşlı çökeller, önceki çalışmalarda Reksene-Venk (Yılmaz, 1972), Hamurkesen formasyonu (Ağar, 1975), Kelkit formasyonu (Bergougnan, 1987), Jura flişi (Nebert, 1961), Telmeyaylası formasyonu (Yüksel, 1976), Balkaymak formasyonu (Kesgin, 1983), Hacıören formasyonu (Pelin, 1977a, b; Yılmaz, 1985), Karatepe formasyonu (Seymen, 1975), Seyfe formasyonu (Öztürk, 1979), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988; Aktimur vd., 1989), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Şenköy formasyonu (Kandemir, 2004) ve Bayrambey formasyonu (Kurt vd., 2006) adları ile incelenmiştir.

Bölgedeki Erken Jura yaşlı çökelleri ayrıntılı biçimde ve Şenköy formasyonu adı ile inceleyen Kandemir (2004), yanal yönde ani ve hızlı fasiyes değişimleri sunduğunu düşündüğü birimin taban seviyelerinin magmatik yay ve kıtasal kabuk kökenli kırıntılardan oluştuğunu, gittikçe derinleşen bir açık deniz ortamında bol fosilli "Calcare Ammonitico

Rosso" fasiyesindeki karbonatların çökeldiğini, ana gövdeyi oluşturan volkano-klastiklerin ise türbiditik süreçlerde geliştiğini belirtmiştir. Kandemir (2004)'in sözünü ettiği tabandaki kırıntılılar, daha önceden Yılmaz (1972) tarafından Reksene-Venk adı ile formasyon aşamasında incelenmiştir. Yılmaz (1972)'a göre akarsu ve plaj çökellerinden oluşan Reksene-Venk formasyonu, Sinemuriyen-Toarsiyen'e yaşlandırdığı Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarından oluşan Şehittepe formasyonu tarafından uyumlu ilişkiyle üzerlenmektedir. Yılmaz daha da üstte yer alan volkano-klastitleri de Erken Jura yaşlı ve Gökçepınar formasyonu adıyla incelemiştir. Eren (1983)'in Zimonköy formasyonu adını verdiği yarı bataklık, sığ ve duraysız deniz ortamında çökelmiş, kömürlü Erken Jura yaşlı kırıntılılar; Tanyolu (1988) tarafından Aggi formasyonu adıyla incelenmiştir. Görür vd. (1983)'ne göre inceleme alanının da içinde olduğu Pontidler, Erken Jura başında Gondwana Kıtası'nın kuzeyinde yer alan, Paleotetis Okyanusu'nun aktif kıta kenarına bağlı, genelde bir yükselim alanıdır. Paleozoyik (ve Triyas) yaşlı bu geniş alan üzerinde çoğunlukla akarsu, bataklık ve sığ denizel ortamlara ait kırıntılı çökeller (Gresten fasiyesi kayaları) depolanmıştır. Gresten fasiyesi üzerinde, Sinemuriyen başlangıcında veya hemen öncesinde Neotetis'in kuzey kolunun açılmasına bağlı olarak gelişen blok faylanmalar sonunda ortaya çıkan denizaltı tepelerinde kırmızı-gri renkli, bol fosilli karbonat fasiyesleri gelişirken, deniz çukurlarında da gri renkli lav-tüf ara katkılı türbiditler çökelmiştir.

Görüldüğü üzere önceden yapılmış çalışmaların pek çoğunda, granitik ve metamorfik bir temel üzerinde karasal ve/veya sığ denizel, yer yer kömürlü kırıntılılar, Erken Jura yaşlı, bol fosilli Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları ve türbidit karakterli volkano-klastitler tarafından üzerlenmektedir. Erken Jura yaşlı kayaların tabanında yer alan ve Görür (1983) tarafından Gresten fasiyesi olarak değerlendirilen karasal, yer yer kömürlü olan bu kırıntılılardan elde edilmiş, yaş verebilecek herhangi bir fosil bulgusu yoktur. Sözü edilen kırıntılıların yaşı, fosilli Erken Jura çökellerinin altında yer alması nedeniyle Erken Jura olarak kabul edilmiştir. Bu stratigrafik genel çerçeve içinde olmak üzere, Gümüşhane-Bayburt yöresinde, zaman zaman bazı sorunların varlığı gündeme gelmiştir. Örneğin; Ketin (1951), Bayburt yöresinde Erken Jura'nın tam ve düzenli bir kesitinin

gözlenemediğini, bu düzensizliğin bölgedeki Erken Jura'nın önemli bir özelliği olduğunu ileri sürmüştür.

Ketin'den önce Stchepinsky (1945) Kelkit yöresinde yaptığı çalışmada, fosillere dayanarak Alt Jura'yı oluşturan bazı katların varlığını saptayabilmiş de, bu katları arazide sıralı biçimde gözleyememiştir. Daha da öncesinde Otkun (1942) da aynı sorunu yaşamış, saha çalışmaları sırasında, aynı ve tek bir lokasyondan derlediği fosiller ile her kata ait uzun paleontolojik listeler oluşturabilmesine karşın, arazide bu katları birbirini izleyen stratigrafik bir sıra içinde bulamamıştır. Ketin (1951), Baykal (1952a, b), Zankle (1962) ve Gattinger vd. (1962) gibi araştırmacılar bölgede Erken Jura ile Geç Jura yaşlı çökeller arasında bir diskordansın varlığını savunmaktadırlar. Bu araştırmacı grubundan farklı olarak Wedding (1960, 1963), bölgede Orta Jura'nın da varlığına inanmaktadır. Wedding (1960, 1963) gibi düşünen Ağralı vd. (1965), bölgedeki Orta Jura'nın varlığını kanıtlamaya dönük çalışmalarında, Bayburt dolayında yaşı Erken Jura olarak bilinen karasal kırıntılıların kömürlü düzeylerinde yaptıkları palinoloji çalışmalarında, Orta Jura yaşını veren fosiller bulmuşlar; bu fosillerle birlikte daha önce hep Kretase'de bulunan fosillere de rastlamışlardır. Gümüşhane yöresindeki Erken Jura yaşlı kumtaşlarından aldıkları örnek sonuçlarını Dickinson (1985) tarafından geliştirilen kaynak alan diyagramına yerleştiren Kandemir vd. (2009); kumtaşlarının tamamının, bilinenlerin aksine tek bir kaynak alandan türemediği bulgusuna ulaşmışlardır. Erken Jura yaşlı kırıntılılarda, önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlayan Akdoğan (2011) ve Akdoğan vd. (2011) de, bölgede Erken Jura öncesine ait temelde kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemeleri olmadığını, tüm kayaç jeokimyası verilerine göre elde edilen birden fazla tektonik ortam tanımlanmasının da mevcut kaynak alan diyagramları ile açıklanamayacağını belirtmişlerdir.

Düzensiz bir topoğrafya üzerinde çökelmiş kömürlü, sığ denizel, ve/veya karasal olan bu Erken Jura yaşlı kırıntılara yalnızca Doğu Pontidler'de, özellikle de Gümüşhane-Bayburt yöresinde rastlanmaktadır (Stchepinsky, 1945; Nebert, 1961, 1964; Wedding, 1963; Ağralı vd., 1965; Çoğulu, 1971; Yılmaz, 1972; Pelin, 1977a, b; Görür vd., 1983; Bektaş vd., 1987; Okay, 1984; Akdeniz, 1984, 1988; Yılmaz, 1992, 1995, 2002; Okay vd., 1997; Gedik vd., 1996;

Kandemir, 2004; Kandemir vd., 2009). Bu kırıntılı kayaların üzerinde yer alan ve genel olarak mercekse geometri sunduğu öne sürülen (Görür vd., 1983) bol fosilli, sığ denizel ve yer yer kondanse kireçtaşlarının (Calcare Ammonitico Rosso) Anadolu'nun kuzeyi boyunca, önemli bir farklılaşmaya uğramadan neredeyse tüm Pontidler'de gözlendiği bilinmektedir (Pompeckj, 1897; Gugenberger, 1929; Bremer, 1965; Alkaya, 1981, 1982, 1983, 1991; Görür vd., 1983; Altner vd., 1991; Koçyiğit vd., 1991; Nicosia vd., 1991; Varol ve Gökten, 1994; Alkaya ve Meister, 1995; Kuznetsova vd., 2001; Koçyiğit ve Altner, 2002; Okan ve Hoşgör, 2007). Akdeniz çevresindeki birçok Jura yüzeylemelerinde "Kırmızı marn ve yumrulu kireçtaşları" diye de bilinen "Calcare Ammonitico Rosso" (CAR) fasiyesi (Hallam, 1969; Galacz, 1984; Varol ve Gökten, 1994; Soussi vd., 1998, 1999), kayalarına, benzer paleontolojik ve sedimenter özellikleriyle birçok Avrupa ve Kuzey Afrika ülkelerinde de oldukça yaygın olarak rastlanır (Meister, 2010).

Metamorfik ve granitik bir temel üzerinde yer alan ve Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile bir tutulan karasal kırıntılıların Doğu Avrupa'da; Macaristan, Romanya ve Avusturya gibi ülkelerde de yüzeylemeleri vardır (Hauer, 1852; Wolf, 1863; Matyasovszky, 1884; Hoffman 1879; Czier, 1994). Gresten fasiyesi, bol fosilli CAR fasiyesi ve türbiditik süreçlerle oluştuğu öne sürülen volkanoklastik çökellerin (Bektaş vd., 1987, 1995; Yılmaz, 1995, 2002; Gedik vd., 1996; Kandemir, 2004) aynı formasyon içinde bir arada bulunmalarına stratigrafik olarak bir engelin varlığından söz edilemez. Ancak Alt Jura'nın farklı katlarına ait fosillerin karışık halde ve bir arada bulunması (Stchepinsky, 1945; Otkun, 1942); Alt Jura'nın kömürlü kırıntılıları içinde Orta Jura fosilleri ile birlikte, o zamana kadar hep Erken Kretase'de bulunan fosillere de rastlanması (Ağralı vd., 1965) yeniden değerlendirilmelidir. Ayrıca Kandemir vd. (2009) tarafından gündeme getirilen Şenköy formasyonuna ait kumtaşlarının tamamının bilinenlerin aksine tek bir kaynak alandan türemediği bulgusu ve bölgede Erken Jura öncesine ait temelde, kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemesi olmamasına karşın, Erken Jura yaşlı kırıntılılarda önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlanması (Akdoğan, 2011; Akdoğan vd., 2011) izaha muhtaçtır.

Bu nedenlerle bu araştırmada Erken Jura yaşlı çökellerin stratigrafisi yeniden ele alınmış, bu istiflerin yaşlarının ve ilişkilerinin yeniden düzenlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma sözü edilen amaçlar doğrultusunda, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı tarafından 2007-2011 yılları arasında yürütülen “Doğu Karadeniz Bölgesi’nin Jeolojisi Projesi” kapsamında yapılan çalışmalar ve kesit alma çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sorunlar, Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından Gresten fasiyesi olarak değerlendirilen, yer yer karasal ve/veya sığ denizel, kırıntılılar ile ilgili görünmektedir. Bu çökelere ait stratigrafinin yeniden değerlendirilmesi, önceden varlığına vurgu yapılmış sorunların giderilmesine katkı koymuştur.

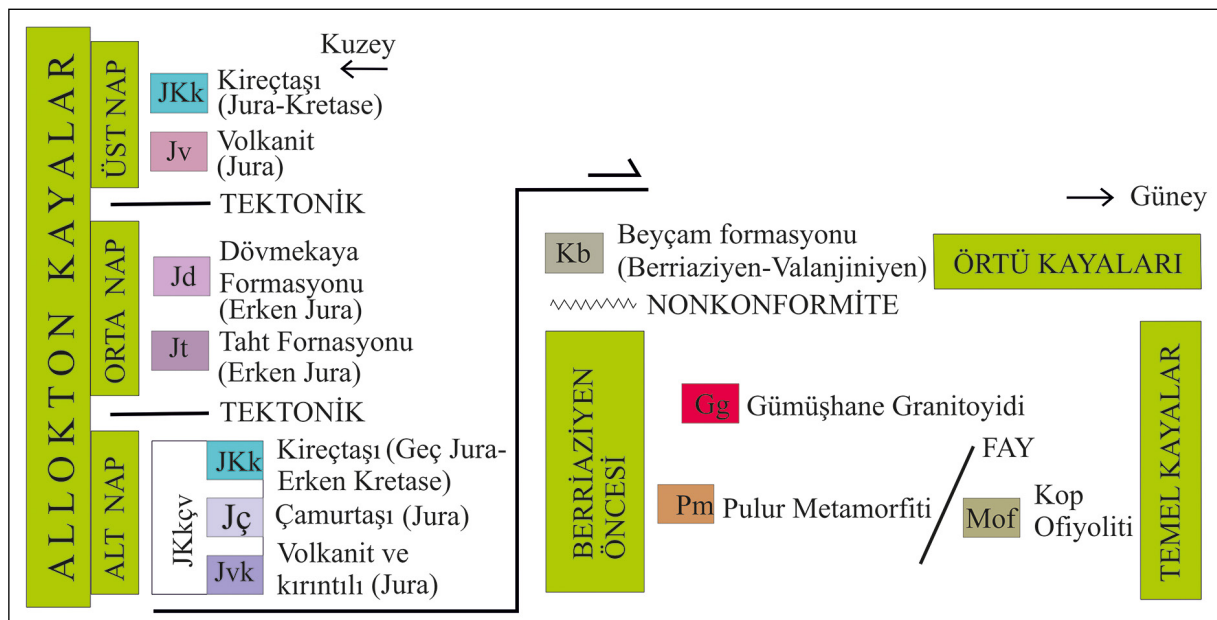
2. Stratigrafi

Bölgede granitoidlerle kesilmiş metamorfitle ve bunlarla tektonik ilişkili olan ofiyolitlerden oluşan bir eski temel, Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı akarsu ve sığ denizel çökellerden oluşan kırıntılılarla transgresif olarak üzerlenmektedir. Bu eski temel “Temel kayalar”, Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı kırıntılılar da “Örtü kayaları” başlıkları ile anlatılmıştır (Şekil 2). Önceden yapılmış çalışmalarda, Temel kayalar içinde yer alan birimlerden granitoidler “Gümüşhane granitoidi” (Yılmaz, 1972), metamorfitle “Pulur metamorfiti”

(Ketin, 1951a, b) ve ofiyolitler de “Kop ofiyoliti” (Keskin vd., 1991) adları ile incelenmiştir. Bölgede naplı-bindirmeli yapıların varlığından söz eden Uğuz vd. (2009, 2011) bir takım tektono-stratigrafik birliklerin bölgenin temel ve örtü kayaları üzerine sürüklenmiş olduğunu öne sürmüşlerdir. Şekil 2’de görüldüğü gibi “Allokton kayalar” başlığı ile sunulan kayalar alt, orta ve üst olmak üzere 3 nap diliminden oluşmaktadır. “Alt Nap” dilimi; altta erken Geç Jura yaşındaki volkanit ve çamurtaşları, üstte geç Geç Jura-Erken Kretase (Hotriviyen) yaşındaki kireçtaşlarından oluşur. “Orta Nap” dilimi; hepsi Erken Jura yaşında olan altta kızıl renkli, bol ammonitli Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları ve üstte volkanik ara katkılı, yeşil renkli siltaşı-şeyl tabakaları ile temsil edilir. “Üst Nap” diliminde; altta volkanitlerle başlayan istif, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ile devam eder. Sözü edilen tektono-stratigrafik birliklerin bölgede yer yer Eosen’e kadar uzanan devamlılıkları vardır (Uğuz, 2009, 2011). Adlanması bu çalışmada yapılan Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı Beyçam formasyonu bu yazının ana konusunu oluşturmaktadır. İnceleme alanında gözlenen öteki kayalarla ilgili, çok sayıda araştırma ve ulaşılabilecek bilgi vardır. Söz konusu bu birimler hakkında kısa hatırlatmalar ile yetinilmiştir.

2.1. Temel Kayalar

Başlıca Kop ofiyoliti, Pulur metamorfiti ve Gümüşhane Granitoidi’nden oluşur (Şekil 2).



Şekil 2- İnceleme alanındaki kaya birimlerinin göreceli konumlarını gösterir şema.

2.1.1. *Kop Ofiyoliti (Mof):*

Peridotit, gabro ve serpantinleşmiş ultramafik kayalar ile temsil edilir. Adlaması Keskin vd. (1991) tarafından yapılmıştır. Pulur Metamorfiti (Ketin, 1951a, b) ile tektonik ilişkili olan Kop Ofiyoliti, metamorfitlelerin altına doğru gömülü durumdadır. Ketin (1951a, b), Kop Dağı masifi adıyla incelediği birimin oluşum yaşını Orta Kretase'ye koymuştur. Faure (1967) ve Bergougnan (1987) ofiyolitlerin yerleşim yaşınının Kretase-Paleosen olduğunu öne sürmüşlerdir. Gattinger vd. (1962)'nin Senoniyen yaşını verdiği birimi Nebert (1964) Triyas'a yaşlandırmıştır. Beyçam formasyonu tarafından stratigrafik bir dokanakla uyumsuz olarak üzerlenen Kop Ofiyoliti'nin inceleme alanındaki yerleşim yaşı Berriaziyen öncesidir.

2.1.2. *Pulur Metamorfiti (Pm)*

Şist, gnays, mermer ve amfibolitlerden oluşan birime adını Ketin (1951a, b) vermiştir. Keskin vd. (1991) de aynı adı kullanmışlardır. Açar (1975)'in "Metamorfitleler" başlığı ile incelediği birim, Korkmaz ve Baki (1984) tarafından Pulur masifi, Özer ve Fenerci (1993) tarafından Kopuzsuyu Deresi metamorfitle, Boynukalın (1990) tarafından Kotana metamorfitle, Tanyolu (1988) tarafından Pulur metamorfik kompleksi adları ile incelenmiştir. Kop ofiyoliti ile tektonik ilişki olan birim, Gümüşhane granitoyidi ile kesilmekte, Beyçam formasyonu tarafından stratigrafik ilişkiyle uyumsuz olarak üzerlenmektedir. Önceki incelemelerde birime Geç Karbonifer-Erken Permiyen yaşı verilmiştir (Akdeniz, 1984; Keskin vd., 1991; Topuz vd., 2002).

2.1.3. *Gümüşhane Granitoyidi (Gg)*

Granit - kuvars monzonit - granodiyorit arası kayalardan oluşan birimin adlaması Yılmaz (1972) tarafından yapılmıştır. Çoğulu (1975) birimi Gümüşhane plütunu adıyla incelemiştir. Tokel (1995) tarafından Orta Permiyen ve/veya Karbonifer'e yaşlandırılan birimin yaşı birçok araştırmacıya göre Geç Karbonifer'dir (Gürsoy, 1989; Satır ve Şen, 2010; Topuz vd., 2010; Uğuz vd., 2011). Satır ve Şen (2010) Gümüşhane granitoyidinin yüksek potasyumlu ve I tipi bir granit magmasının ürünü olduğunu belirtmiştir. Uğuz vd. (2011) de, petrografik ve jeokimyasal inceleme sonuçlarına göre I tipini

belirledikleri Gümüşhane granitoyidinin, iz element jeokimyası sonuçlarına göre de aktif kıta kenarı özellikleri sunduğunu ve bir volkanik yay bölgesinde oluştuğunu ortaya koymuşlardır.

2.2. Örtü Kayaları

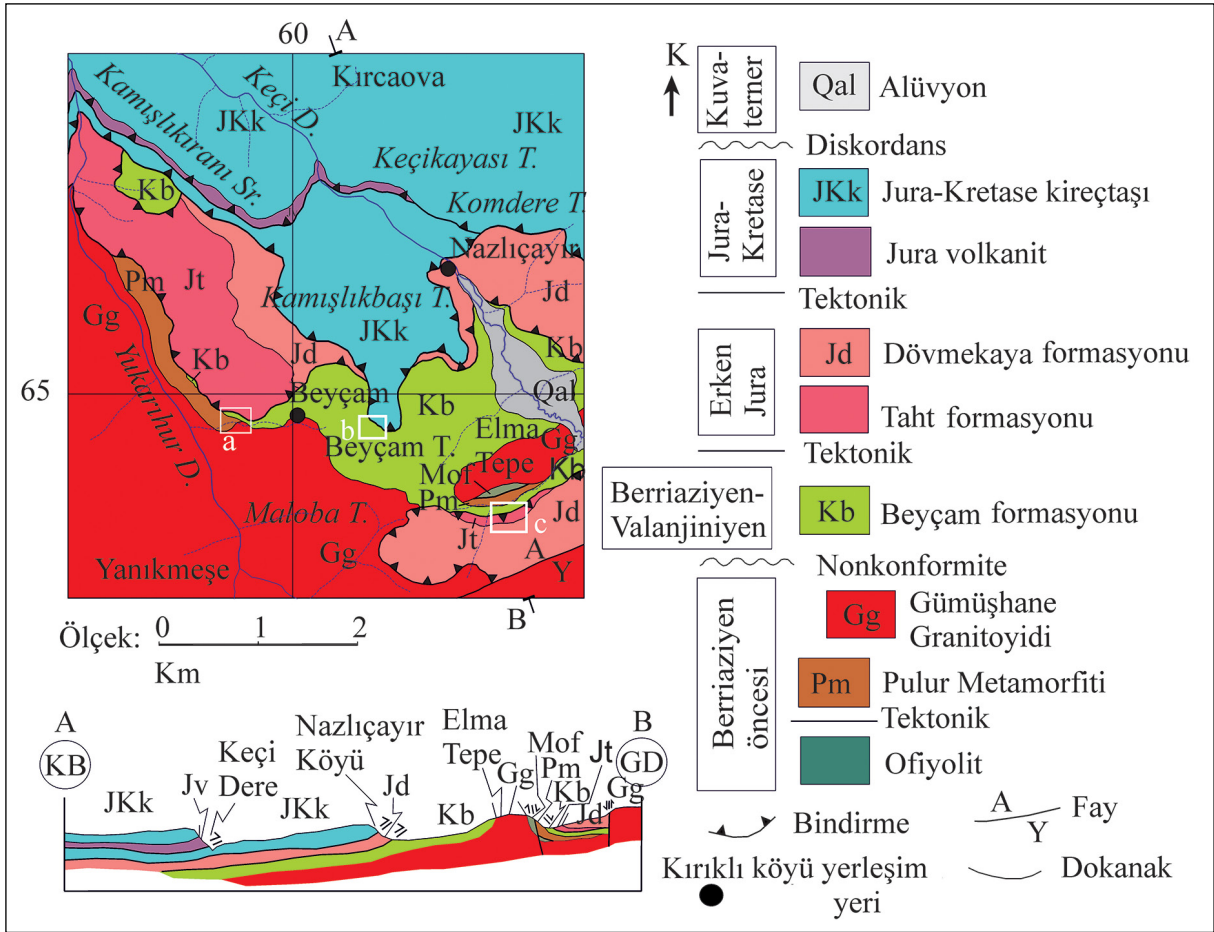
2.2.1. *Beyçam Formasyonu (Kb)*

Tanım, ad ve dağılım: Başlıca çakıltası, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı, lav ve piroklastiklerden oluşan ve yer yer silisleşmiş ağaç fosilleri ile bitki kırıntuları ve kömürlü düzeyler de içeren birimin adı Gümüşhane ilinin yaklaşık 20 km kadar doğusunda, Trabzon H43 a3 paftasında yer alan Beyçam köyünden (Şekil 1) alınmıştır. Beyçam formasyonu adlaması bu çalışmada yapılmıştır. Gümüşhane-Bayburt yöresinde yaygınca gözlenen birimin, inceleme alanında Beyçam ve Nazlıçayır köyleri arası ile Akşar kasabasının kuzeyinde yer alan Çoruh Çayı vadisi içinde yüzeylemeleri vardır (Şekil 3).

Tip yer ve tip kesit: Beyçam formasyonunun tip yeri ve tip kesiti 1:25000 ölçekli Trabzon H43 a3 paftasında, Beyçam köyündedir (Şekil 1a). Tip kesitinin koordinatları; EE601/649-EE615/644 gibidir. Akşar kasabasının (Şekil 1b) yakın kuzeyinde yer alan yüzeylemesi (EE817/673-EE818/681) ile Elmalı Tepe'deki yüzeylemesi birim için iki ayrı başvuru kesiti olarak verilmiştir.

Ani ve hızlı fasiyes ve kalınlık değişimleri nedeniyle, önceki çalışmalarda birimi oluşturan fasiyeslerin tamamının bir arada görülebildiği bir kesit verilememiştir (Ketin, 1951a, b). Bölgede yaygın yüzeylemeleri olan birimin, Gümüşhane ile Bayburt arasında yer alan Beyçam ve Akşar köyleri (Şekil 1a, b) dolayındaki yüzeylemeleri, çökel fasiyeslerinin büyük bölümünün görülebildiği seçilmiş, fosilli iki alandır.

Kaya türü özellikleri: Birim, Beyçam köyü, Elma Tepe ve Akşar kasabasının kuzeyinde olmak üzere 3 alanda ayrıntılı olarak incelenmiştir. Beyçam köyü dolayının (Şekil 1a) jeoloji haritası ve enine kesitleri Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3a ve 3b arası birimin tip yer ve tip kesitinin olduğu alandır. Formasyon alttan üste doğru tabaka gruplarına ayrılarak incelenmiştir.

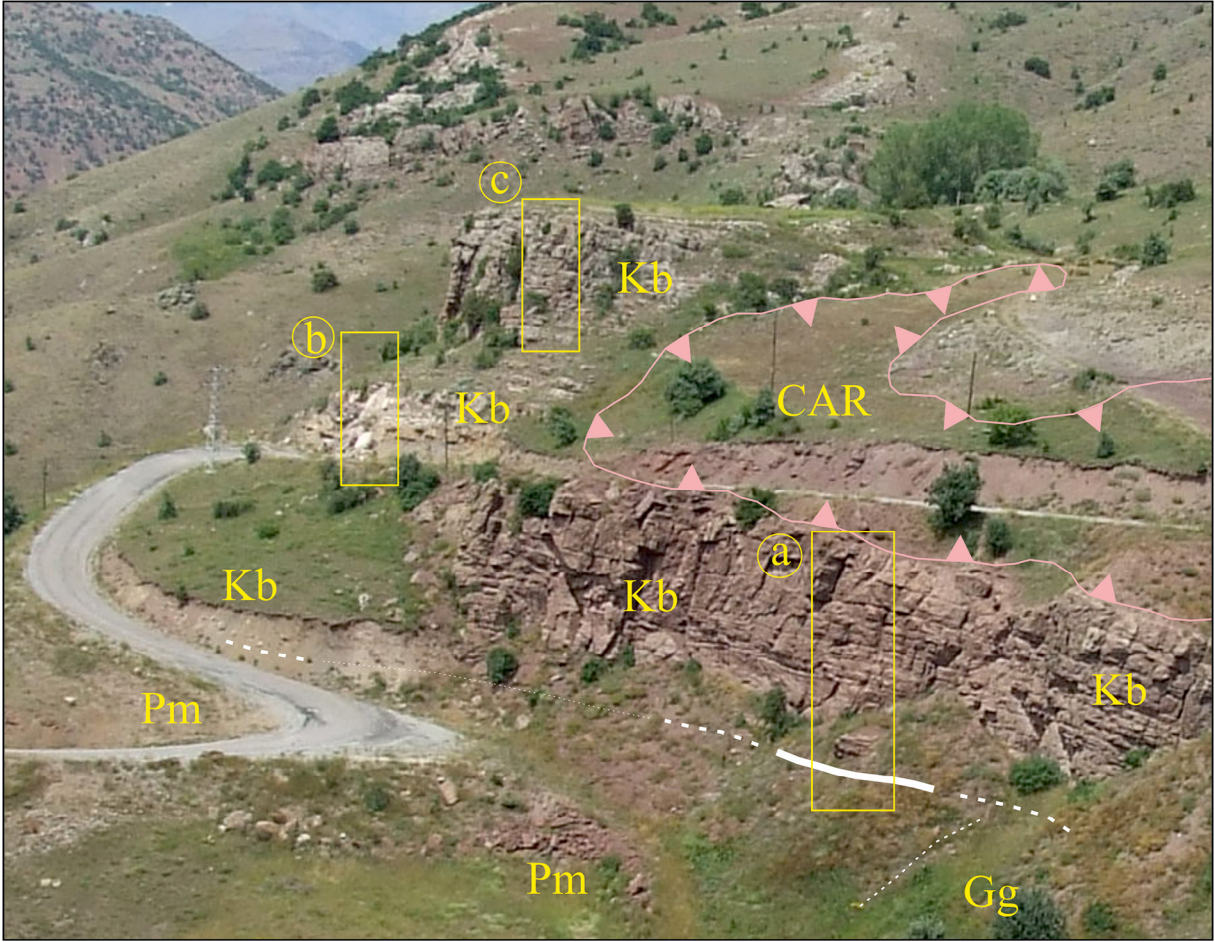


Şekil 3- Beyçam köyü dolayının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti.

Beyçam Köyü Dolayı: Beyçam formasyonu altta kaba çakıllı tabakalarla başlayıp; kumlu çakıltı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, ince kumtaşı, silttaşına değişerek devam eder (Şekil 4). Şekil 4a’da kazınmış bir taban üzerine çökelen çakıltıları (Şekil 5a, Kb1) kırmızı renkli, kötü boylanmalı, kötü yuvarlaklanmalı, kum-silt destekli olup, kötü tutturulmuştur. Birimin alt düzeylerine (Kb1, 2, 3) ait genel bir görüntü Şekil 6a, b’de verilmiştir. Pulur metamorfiti üzerine gelen en alt düzeyinde, kötü tutturulma nedeniyle oluşmuş kovuk, üstünde yer alan sertçe tabaka ile korunmuştur (Şekil 6c). Kumtaşı tabakaları (Kb2); iyi derecelenmeli, iyi boylanmalı, kalın tabakalı, büyük ölçekli teknesel çapraz tabakalanmalıdır (Şekil 6c). Teknesel çapraz tabakalanmalar üstte doğru, gelişen tane incelmeleri nedeniyle daha küçük boyutlarda olup, düzlemsel çapraz tabakalarla üzerlenmektedir (Şekil 6b). Daha üstte yer alan Kb3 tabakaları, yüzeyinde yer yer akıntı kırışıkları gözlenen, düzlemsel çapraz tabakalı, ince kum-silt boyu, çamurlu

bir malzemeden oluşur (Şekil 5a). Birim genel olarak kırmızı renkli, çapraz tabakalanmalı ve alttan üste doğru tane küçülmelidir. Birimin alt düzeylerinde (Şekil 5a, Kb1, 2, 3) gözlenen bu çökel gelişimi Walker (1979)’ın büklümlü akarsular (meandering river) için önerdiği fasiyes modeli ile uyumludur. Kb1’deki kaba gereçli tabaka kanal gecikme çökeline (channel lag deposit), Kb2 ve Kb3 tabakaları ise dirsek barı (point bar, bük) çökellerine karşılık gelir.

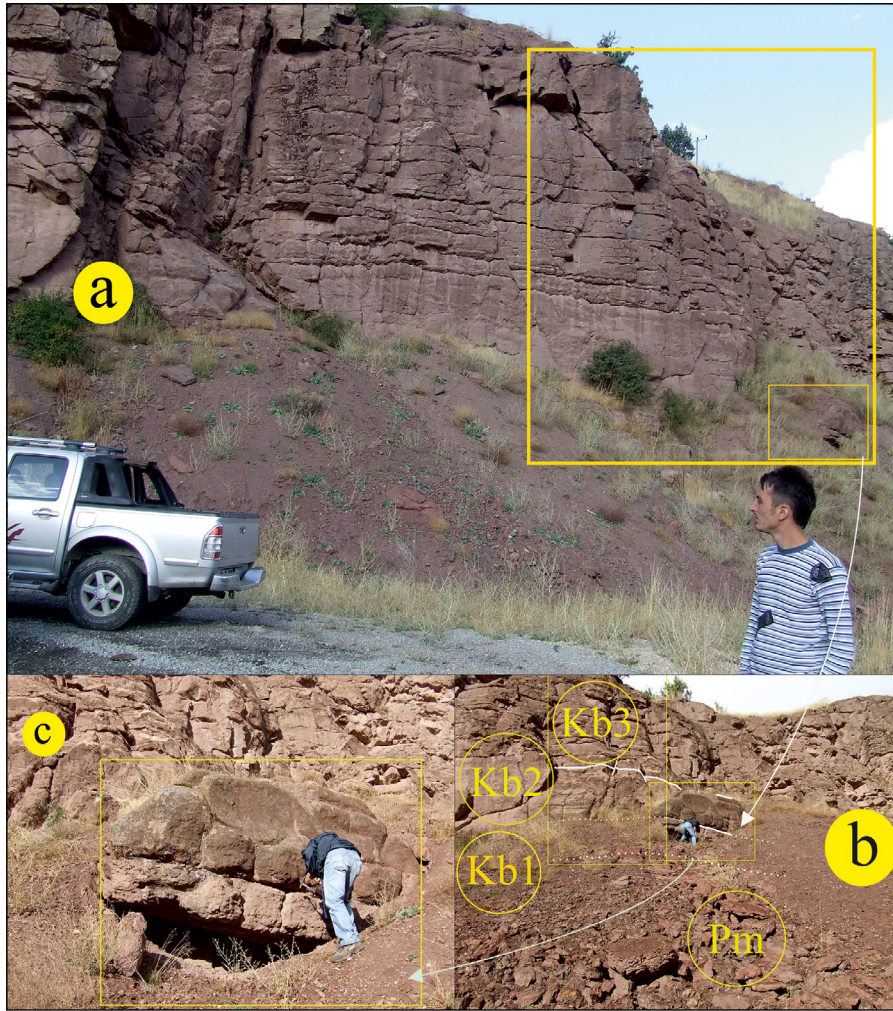
Beyçam formasyonunun alt düzeyleri kısa aralıkta önemli sayılabilecek fasiyes değişimleri gösterir (Şekil 5a, b). Şekil 4b’de de birim yine kazınmalı bir taban üzerinde çökelmiş çakıltıları ile başlar (Şekil 7A); çamur-silt destekli çakıl, iri çakıl, blok, çamur pelletleri, odunsu malzemeler (Şekil 7B, a ve 7C) içerir. 7C’de (Şekil 5b, Kb1) çamur pelletlerine ait parçacık ve bloklar ile yarı kömürleşmiş odunsu parça görülmektedir. Genelde bloklu çakıltı olarak tanımlanabilecek olan bu düzeyde tabakalanma



Şekil 4- Beyçam köyü dolayında Beyçam formasyonunun taban düzeylerinin genel görünümü, (Pm) Pulur metamorfiti, (Gg) Gümüşhane granitoidi, (Kb), Beyçam formasyonu, (CAR) Liyas yaşlı Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	Kb4	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	KALINLIK (m)	
MESOZOYİK	KRETASE	AL T	BERRİASİYEN-VALANİNİYEN	BEYÇAM	Kb3	3	İnce-orta tabakalı, paralel-düzlemsel katmanlı, tabaka üst yüzeyleri ripple marklı ince kumtaşı.	NONKOMFİRMİTİ	Kb4	Kb3	Orta-ince, ince tabakalı, çamurlu, kızıl renkli ince kumtaşı, silttaşı	5	
					Kb2	3	Kalın tabakalı, düzlemsel katmanlı, yer yer teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı		Kb2	Kazımalı bir taban üzerinde teknesel çapraz tabakalanmalı, kızıl renkli çakıllı kumtaşı, kumtaşı	2		
					Kb1	5	Çok kötü boylanmış, köşeliden kötüye yuvarlaşmış, iri çakıllı, bloklü çakıltaşı		Kb1	Orta-kötü boylanmış, orta derecede yuvarlaşmış, kum, çamur destekli, kızıl renkli çakıltaşı	1		
							Şist, gnays, amfibolit.			Şist, gnays, amfibolit.			
BERRİASİYEN ÖNCESİ			KOP OFİYOLİT	PULUR METAMORFİTİ	GÜMÜŞHANE GRANİTOYİDİ		Granitoid (Granitoid (304±3.0 Ma Ar/Ar (Geç Karbonifer)		Granitoid				
							(b)						
							(a)						

Şekil 5- Beyçam formasyonunun alt düzeylerinin stratigrafik kesiti (Şekil 4a, b).



Şekil 6- Dirsek barı (point bar) çökelleri, (Pm) Pulur metamorfiti (Şekil 4a), (Kb1) çakıltaşı, kumlu çakıltaşı, (Kb2) teknesel çapraz tabakalanmalı, iri-orta kumtaşı, (Kb3) ince kum-silttaşı.

gözlenmez, taneler işlenmemiş, boylanma ve derecelenme çok kötü ya da yoktur. Taşınma çok kısa mesafelerdedir. Gri-bej rengin egemen olduğu bu düzeyde, daha çok killi malzeme nedeniyle gevşek bir tutturulma söz konusudur. Bu çakılı-bloklü düzey, tane boyu yukarı doğru incelen, orta derecede boylanmış, yatay tabakalı, kalın, teknesimsi-tablamsı-düzlemsel çapraz tabakalanmalı kumtaşı tabakaları ile üzerlenir (Şekil 7A, b; Şekil 5b, Kb2). Daha da üstte (Şekil 5b, Kb3) ince-orta tabakalı, yatay tabakalanmalı, çapraz laminalı ince kumtaşı, silttaşı tabakaları yer alır (Şekil 7A, c). Birimin Beyçam köyündeki alt düzeylerinde (Şekil 4b) yer alan sedimanlar (Şekil 7A, a; Kb1) gerek kaya türü ve gerekse sedimentolojik özellikleri açısından kanal gecikme çökeli (channel lag deposit) olarak değerlendirilmiştir. Bu çökellerin,

büklümlü ırmaklarda, ırmağın iç bükey yanından, sellenme dönemlerinde, set materyalinin yanal olarak aşındırılması ve kanal tabanında biriktirilmesi ile oluştuğu (yanal büyüme çökelleri) bilinmektedir (Walker, 1979). Bu bağlamda değerlendirildiğinde daha altta yer alan; tabandan koparılmış, çamur-silt destekli, iri bloklü çakıltaşı düzeyi (Şekil 7A) taban yükü materyali; üstte yer alan ve tane boyu yukarı doğru incelen çapraz tabakalanmalı kumtaşları (Şekil 7A, b) dirsek barı (point bar) ya da kum tümseği çökeli ve daha da üstte yer alan; ince tabakalı, laminalı, ince kumtaşı, silttaşı düzeyi (Şekil 7A, c) de set üstü çökellerine (overbank deposits) yorumlanmıştır. Şekil 4c'de başka bir dirsek çökeli evresinin yanal büyüme çökelleri görülmektedir. Şekil 5a ve b'de görülen Kb1, 2 ve 3 ile anlatılan çökel paketi tipik



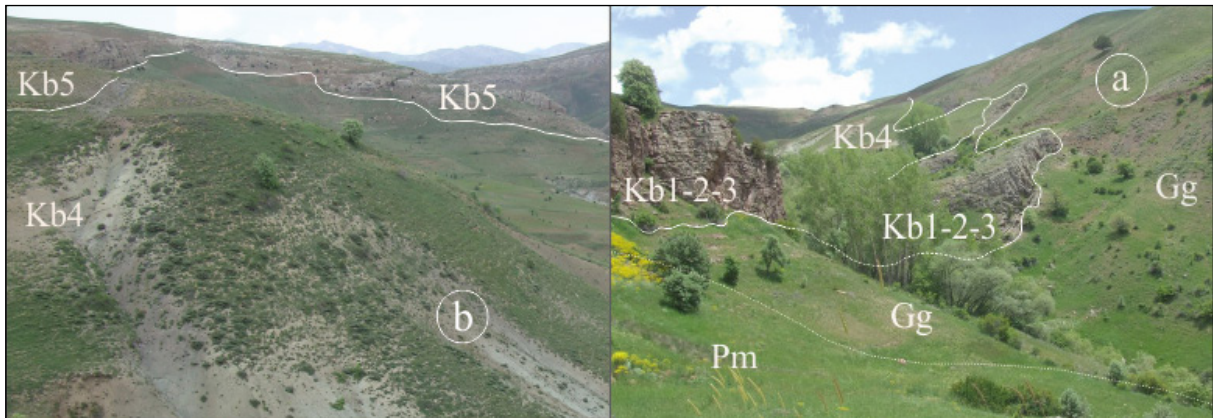
Şekil 7- a) Dirsek barı çökellerinin genel görünümü Şekil 4b, b) Kazımalı bir taban üzerinde gelişmiş gecikme çökelleri (a düzeyinin tabanı), c) Gecikme çökelleri içinde kenar setinden taşınmış çamur parça ve blokları ve yarı kömürleşmiş ağaç parçası.

bir menderesli kanal çökelidir (meandering channel deposit). Menderesli akarsu (akarsu çökelleri, Şekil 5) kanalları bulunduğu gibi dağlık olmayan bölgelerde, düşük eğimli, düz alanlarda gelişir.

Şekil 4a'da görülen çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı tabakalarındaki kızılık, üstte yer alan CAR fasiyesi kayalarındaki kızıl renkli çamurların boyaması ile ilgilidir. Kayaç bünyesindeki biyotit ve hornblend ayrışarak tanelerin hematit ile kaplanmasına neden olmuştur. Birimin Kb1, 2, 3 ile anlatılan bu alt düzeyleri, Şekil 8'de görüldüğü gibi; beyazımsı gri renkli, çok kötü tabakalanmalı, yer yer ince tabakalı, laminalı çamurtaşı-kiltaşı tabakaları (Şekil 8a, Kb4)

ile üzerlenir. Killi, çamurlu bir ana kütle içinde, seyrek olarak küçük ölçekli, çapraz tabakalanmalı, çakıllı kum mercekleri içeren bu tabakalar, kumlu çökellerle (Kb5) üzerlenmektedir (Şekil 8b). Şekil 8a, b ve 9'da görülen Kb4 tabakalarını oluşturan yer yer ince tabakalı, laminalı çamurtaşı-kiltaşları taşkın düzlüğünü (Şekil 9) ya da dağıtım kanalları arasındaki lagün, bataklık, gelgit düzlüğü alanlarını temsil eder.

Beyçam formasyonunun üst düzeylerini (Şekil 3b) oluşturan tabakalara (Kb5-Kb8) ait stratigrafik kesit Şekil 9'da, bu düzeylerin genel görünümü de Şekil 10'da verilmiştir. Kum çökelleri kalın, yer yer paralel-düzlemsel laminalı, çakılcıklı, karbonat



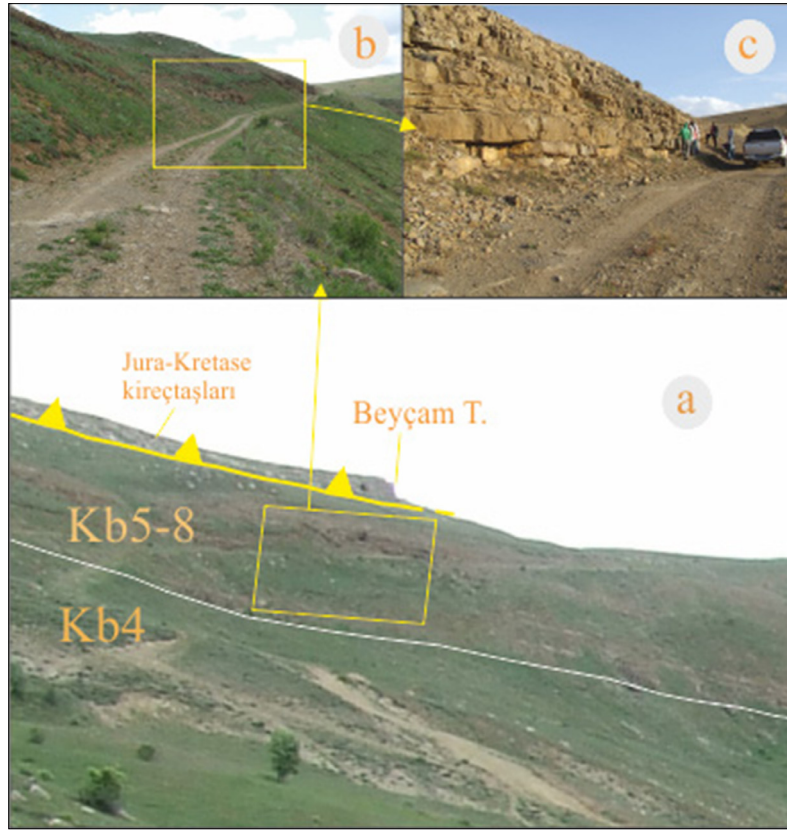
Şekil 8- a) Taşkın düzlüğü çökelleri (Kb4), b) Kb4 düzeyinin Kb5 düzeyi ile üzerlenmesi.

M E S O Z O Y İ K	K R E T A S E	A L T	B E R R İ A S İ Y E N - V A L A N J İ N İ Y E N		Kb4	Kb3	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER
			B E Y Ç A M	Ç A M					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb8	2	Kaya türü: Gri renkli, orta-kalın tabakalı, neritik kireçtaşı	Gri renkli, orta-kalın tabakalı, neritik kireçtaşı	FOSİLLER: <i>Agerina martana</i> (Farinacci), ekinit plakları, gastropoda, bryozoa, pelcispoda kavkı parçaları (Det: EE) (Liyas).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb7	2	Kaya türü: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Tektonik: Yeşil renkli, ince tabakalı, laminalı, kıymuksu ayrılmalı, ammonitli, pelcispodlu silttaşı. Bol ammonit, brakipod, krinoidli, kızıl renkli, yer yer karbonatlı, çakıllı, kumlu kireçtaşı, çamurtaşı (CAR fasiyesi kayalar)	FOSİLLER: <i>Involutina liassica</i> (Jones), <i>Agerina martana</i> (Farinacci), <i>Trocholina umbo</i> Frentzen, <i>Trocholina</i> sp., <i>Nodosariidae</i> , <i>brakypoda</i> , <i>gastropoda</i> , <i>pelcispoda</i> (Det: EE). (Liyas).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb6	2	Kaya türü: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Tektonik: Silisleşmiş ağaç parçallı, kaba kum matrisli, volkanik malzemeli, çakıllı kumtaşı, kumtaşı.	FOSİLLER: 09 FU 19 <i>Mayncina cf bulgarica</i> Leug., <i>Neotrocholina</i> sp., <i>Textulariidae</i> , alg <i>Lageniidae</i> gastropoda (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	3	Kaya türü: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Tektonik: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	FOSİLLER: 09 FU 17 <i>Trocholina</i> sp., <i>Ophthalmidiidae</i> , <i>Textulariidae</i>
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Tektonik: Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	FOSİLLER: 09 FU 18 <i>Mohlerina basilensis</i> (Mohler), <i>Mayncina cf bulgarica</i> Leug., <i>Neotrocholina</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>gastropoda</i> (Det: SŞ) (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Tabaka aşındırmalı, çakılcıklı, karbonat çimentolu, teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı	FOSİLLER: 09 FU 16 <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Trocholina</i> sp., <i>Quenqueloculina</i> sp., <i>Mitolididae</i> , <i>Ophthalmidiidae</i> (Det: SŞ).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS	Kb5	5	Kaya türü: Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	Tektonik: Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	FOSİLLER: 09 FU 15 <i>Nautitloculina brömmimanni</i> Arnaud-Vanneau & Peybernes, <i>Protopeneroptis</i> sp., <i>Bolvivopsis</i> sp., <i>Textulariidae</i> , <i>Mitolididae</i> (Det: SŞ). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
MESOZOYİK	JURA	ÜST	JURA	LİYAS					

Şekil 9- Beyçam formasyonunun üst düzeylerinin stratigrafik kesiti (Şekil 3a).

çimentolu, iyi yuvarlaklaşmalı, iyi boylanmalı, ince-orta taneli kumtaşı, silttaşı tabakaları ile başlar (Şekil 11). Lamina setleri arasında kavkı parçali ve çakıllı merccekler (Şekil 12b) ve tabaka yüzlerinde ripıllar gözlenir. Kazınmış ripilli taban üzerine teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşları çökelmiştir (Şekil 13). Lamina setleri arasında kavkı parçali ve çakıllı merccekler (Şekil 12b) ve tabaka yüzlerinde ripıllar gözlenir. Kazınmış bu ripilli taban üzerine teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşları çökelmiştir (Şekil 13). Bu kumtaşları çakılcıklı, ince-orta taneli,

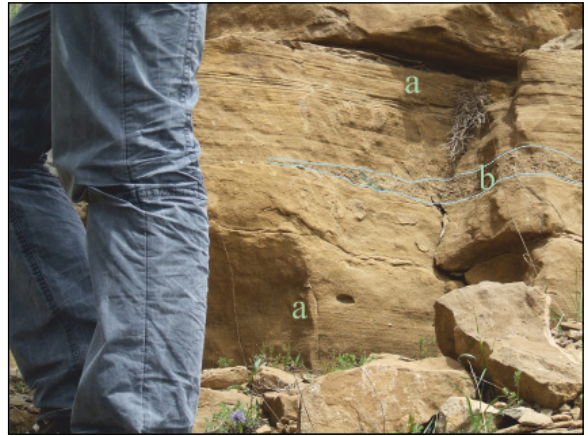
iyi boylanmalı, iyi yuvarlaklaşmalı, karbonat çimentoludur. Kazınma tabanının altında kırıntılı malzeme egemendir. Kalın tabakalı kumtaşları ile çapraz tabakalanmalı kumtaşları arasında, yer yer çok yönlü çapraz tabakalanmalı kumtaşlarına (Şekil 14) da rastlanır. Kıyı çökellerini oluşturan kumtaşı tabakalarındaki, (Şekil 9, Kb5 ve Kb6) çok yönlü çapraz tabakalanma (Şekil 14) dalga hareketinde yön değişmesine, kumtaşı tabakaları içindeki çakıllı ara katkılar (Şekil 15) ise şiddetli fırtına dalgalarına işaret eder.



Şekil 10- a) Şekil 3b alanının genel görünümü, b) Beyçam formasyonunun üst düzeylerinin genel görünümü, c) incelenen kesitin (Şekil 9) genel görünümü.



Şekil 11- Kıyı önü (fore shore) çökelleri; ince-orta kum, saçılmış çakıllar, kaba tabakalanma, yer yer düzlemsel lamina setleri (a).



Şekil 12- Kıyı önü çökelleri, a) eş kalınlıklı laminalardan oluşan paralel lamina setleri, çakılcıklı ince-orta kum, b) çakıltaşı merceği.

Teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı tabakaları, altta orta-kalın kum matriksli krinoid, pelesipod, gastropod kavkı parça ve kırıntılı düzey ile üzerlenir (Şekil 15). Daha üstte tabanı ondüleli, gri renkli, oolitli, pizolitli, yer yer pelesipod kavkılı resif kireçtaşları (Şekil 16) yer alır. Kalın tabakalı kumtaşlarından resif

kireçtaşlarına uzanan istiflenme birkaç kez yinelenir (Kb6 ve Kb7). Çakıllı kaba kumtaşından oluşan. Birimin tip kesitindeki bu en üst düzeyi (Kb8), makro fosil kavkuları ve silisleşmiş ağaç gövdeleri içerir (Şekil 17).



Şekil 13- Üst kıyı yüzü çökelleri; teknesel çapraz tabakalanma, kazımalı taban, çakılcıklı ince-orta kum, karbonat çimento.



Şekil 14- Üst kıyı yüzü (upper shoreface) çökelleri; ince-orta kum, az çakıl, çok yönlü çapraz tabakalanma (iki yönlü kuvvetli dalga).

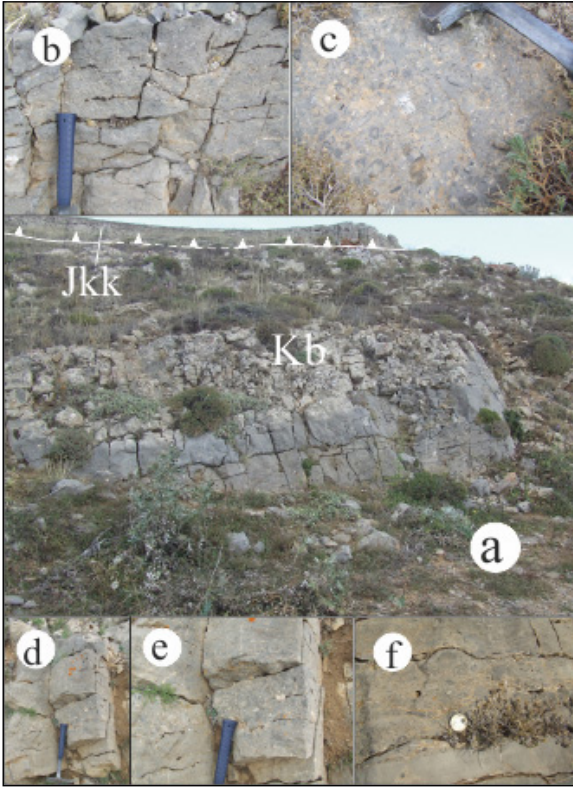
Şekil 3a, b alanları birlikte değerlendirildiğinde, altta bükümlü akarsu ve taşkın düzlüğü etkili olarak başlayan çökeltme (Şekil 5), üst düzeylerinde dalga etkisinin baskın olduğu kıyı çökellerine (Şekil 9) geçer.



Şekil 15- a) Kıyı yüzü çökelleri; laminalı, ince kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı, b) içinde fırtına dalgaları ile taşınmış kavkı parçaları, iri kum, çakıl merceği.

Birimin alt düzeylerinde (Kb1-4) belirlenen fasiyes gelişimleri Şekil 5 ve Şekil 9'daki sütun kesitlere "Akarsu çökelleri fasiyesi", üst düzeylerinde (Kb5-8) belirlenen fasiyes gelişimleri de Şekil 9'daki sütun kesite "Kıyı çökelleri fasiyesi" olarak eklenmiştir.

Beyçam köyü dolayında kaya türü özellikleri, çökeltme yapıları ve fosil kapsamı dikkate alındığında, altta yer alan kaba tabakalı kumtaşları ile onu üzerleyen paralel düzlemsel tabakalı kumtaşları kıyı önü (fore shore); üstte yer alan teknesi çapraz tabakalanmalı kumtaşları kıyı yüzü (shore face) çökelleri olarak değerlendirilmiştir. Ortam şiddetli fırtına dalgalarının egemen olduğu, yüksek su seviyesi ile dalga tabanının



Şekil 16- Resif oluşukları; a) Resif oluşumu ana kütlesi, b) yeniden çökelmiş iskeletsel malzeme, c) iskeletsel yığılım yüzeyinin yakından görünümü, d-e-f) iskeletsel tabakaların karşından görünümü.



Şekil 17- Beyçam yüzeylemesinde birimin üst düzeyleri içinde gözlenen silisleşmiş ağaç parçaları.

ulaşabildiği ortalama 10-15 metrelik derinlik arasında yer alır. Kıyı önü bölgesinde rüzgar etkisi de vardır. Kıyı çizgisine paralel uzanan set adaları ve sığlıkların oluşturduğu fasiyesler gelişmiştir.

Elma Tepe dolayı: Beyçam köyünün 1 km kadar doğusunda yer alan Elma Tepe dolayında (Şekil 3c)

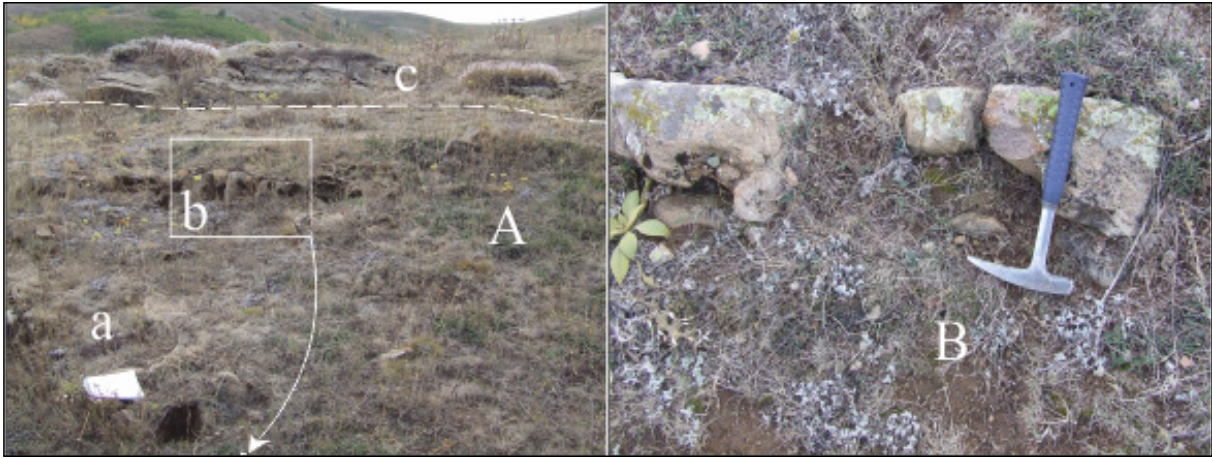
birim metamorfitle ve ofiyolitlerden oluşan bir temel üzerinde transgresif ilişkilidir (Şekil 18). Altta kalın katmanlı, dağınık çakıl katkılı, çakıltaşı mercekli, ince taneli kumtaşı, silttaşı ile başlar (Şekil 19A, a). Bitki örtüsü ve yoğun yüzeysel ayrışma nedeniyle birimin alt düzeylerindeki sedimenter yapılar izlenemez haldedir. İnce kum, silt boyu malzeme, çakıltaşı merceği ve serpilmiş vaziyetteki çakıl ve çakıllıklar seçilebilmektedir. Çakıltaşında taneler kötü yuvarlanmalı, kötü boylanmalı olup, karbonat çimento ile tutturulmuştur (Şekil 19B). Malzeme temeldeki metamorfitle ve ofiyolit kayalarındandır; yer yer yoğunlaşmalı olarak gözlenen kuvars çakılları granit kökenlidir. Beyçam formasyonunun Elma Tepe dolayındaki bu alt düzeyleri, karbonatlı kumtaşı tabakaları ile üzerlenir (Şekil 19A, c). Üzerleyen bu kumtaşları (Şekil 20a), dalgalı tabakalı, teknesel çapraz tabakalanmalı, karbonat çimentolu, ince-orta tanelidir. Taneler iyi yuvarlaklaşmalı, iyi boylanmalıdır. Daha üstte paralel dalgalı tabakalı, gri renkli karbonatlı kumtaşları yer alır (Şekil 20b). Tabaka yüzlerinde parçalı, kırıklı brakiyopod ve belemnit kavkı parçaları gözlenir (Şekil 21).

Elma Tepe kesitinde dalgalı tabaka ve çapraz tabakalanma çalkantılı bir ortama işaret eder. Genel olarak dalgalı tabakalı olan bu kumtaşı tabakaları üst kıyı yüzü çökellerine (upper shore face deposits), altta yer alan çakıltaşı ara katkılı kumtaşları da kıyı önü çökellerine (fore shore) yorumlanmıştır (Şekil 18). Formasyonun Elma Tepe'deki yüzeylemesinde belirlenen kıyı önü ve kıyı yüzü çökelleri ile temsil edilen "Kıyı çökelleri fasiyesi" Şekil 18'deki sütun kesite eklenmiştir.

Akşar Köyü Dolayı: Akşar köyü dolayının (Şekil 1b) jeoloji haritası Şekil 22, stratigrafik kesiti Şekil 23'te verilmiştir. Akşar köyü dolayında Beyçam formasyonu, granitoidler üzerinde kızıl renkli, köşeli çakıllı çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, çamurtaşı ile başlar; dağınık tekçe çakıllar ve yer yer çakıltaşı mercekleri içeren, ince taneli kumtaşı, silttaşı düzeyi ile devam eder (Şekil 24A, a). Üste doğru teknesel (Şekil 24B) ve düzlemsel (Şekil 24C) çapraz tabakalanmanın egemen olduğu kumtaşlarına geçilir (Şekil 24A, b düzeyi). Kumtaşları beyaz renkli, iyi yuvarlanmalı, iyi boylanmalı, iyi yıkanmış, orta taneli kumlardan oluşur. Düzlemsel tabakalanmalı bölümler ağaç ve bitki kırıntılı, makro fosil kavkı parçalı, çakıllı ince kumtaşı, silttaşından oluşur. Birimin alt düzeylerinden

ÜST SİSTEM	MESOZOYİK	MESOZOYİK	MESOZOYİK	BERRİASİYEN- YEN ÖNCESİ	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR
SİSTEM	JUR A	KRETASE	KRETASE	YEN ÖNCESİ		
SERİ	LİYAS	AL T	BERRİASİYEN- VALANJİNİYEN	ÖNCESİ		
KAT	PLİYENS- BAHIYEN					
FORMASYON	DÖVMEKAYA	B E Y Ç A M				
ÜYE	TAHT					
KALINLIK(m)		2	12			
						Yeşil renkli, ince tabakalı, laminalı, kıymıksı ayrırmalı, ammonitli, pelesipodlu silttaşı.
						Bol ammonit, brakipod, krinoidli, kırmızı renkli, yer yer karbonatlı, çakıllı, kumlu kireçtaşı, çamurtaşı. (CAR fasiyesi kayaları)
						TEKTONİK
						Paralel dalgalı tabakalı, karbonatlı kumtaşı.
						Dalgalı tabakalı, çapraz tabakalanmalı, orta tabakalı, karbonatlı kumtaşı.
						Kaba tabakalı, saçılmış çakıl ve çakıltaşı ara katkılı ince kumtaşı, silttaşı, iyi boylanma, iyi yuvarlaklaşma
						NONKOMFORMİTİ
						Şist, gnays, amfibolit.
						Granitoid
						TEKTONİK
						Ofiyolit (Mesozoyik)

Şekil 18- Elma Tepe dolayının stratigrafik kesiti (Şekil 3c).

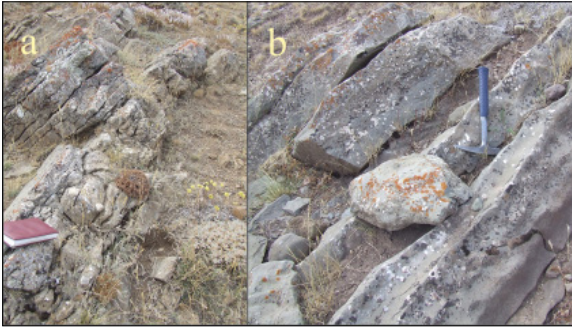


Şekil 19- A) Kıyı önü çökelleri, a) ince taneli, kaba tabakalı kumtaşı, b) kumtaşı içinde çakıltaşı merceği, B) çakıltaşının yakından görünümü, c) kıyı yüzü çökelleri.

itibaren zaman zaman ortaya çıkan ve genel olarak piroklastitlerden oluşan volkanik bir etkinlik sedimantasyona eşlik etmektedir (Şekil 24D). Daha üstte birim tuf ve piroklastik ara tabakalı, yeşilimsi gri renkli, orta tabakalı kumtaşı, silttaşı, kıltaşı araldanmasına geçer (Şekil 25A, 26). Şekil 25B'de piroklastik bir ara katkı görülmektedir. Kumtaşı tabakalarının yüzeyleri yer yer pelesipod kavkaları

(Şekil 25C) ve yer yer de bitki kırıntıları (Şekil 25D) ile kaplıdır. Daha da üstte birim kumtaşı, silttaşı, şeyl araldanmasına dönüşür (Şekil 24A, c).

Akşar yüzeylemesinde birimin alt düzeyleri kıyı önü, kıyı yüzü (Şekil 23); Kretase yaşı alınan üst düzeyleri ise dalga tabanı altının özelliklerini taşır ve kıyı ötesi ortamına işaret eder. Akşar yüzeylemesinde



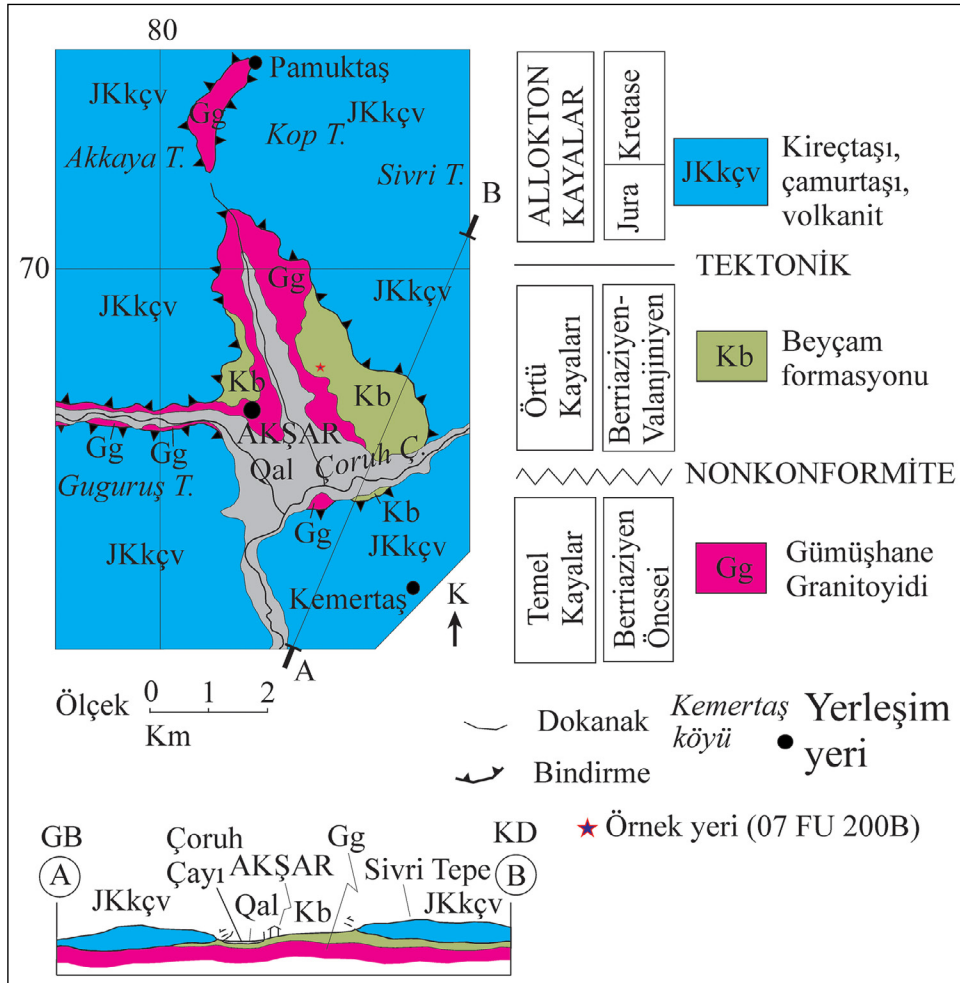
Şekil 20- Kıyı yüzü çökelleri; a) dalgali tabakalı, çapraz tabakalanmalı, karbonatlı kumtaşı, b) paralel dalgali tabakalı, karbonatlı kumtaşı.

birimde saptanan kıyı önü, kıyı yüzü ve kıyı ötesi çökel fasiyesleri Şekil 23'deki sütun kesite eklenmiştir.

Akşar yüzeylemesinde Beyçam formasyonu Geç Jura- Erken Kretase yaşlı volkanit, çamurtaşı, kireçtaşı ardanması ile üzerlenir (Şekil 27a).



Şekil 21- Elma Tepe dolayında Beyçam formasyonuna ait karbonatlı kumtaşı tabaka yüzlerinde aşınmış, parçalı brakiyopod ve belemnit kavkaları.



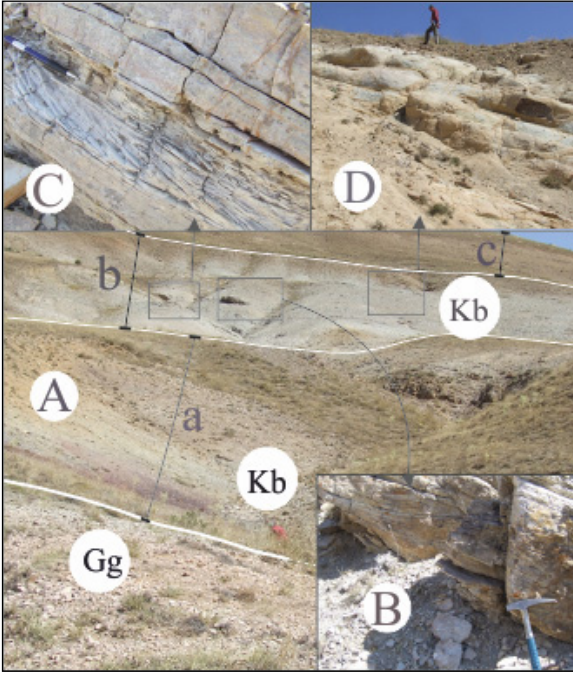
Şekil 22- Akşar Köyü dolayının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER				
MEZOZOYİK	KRETASE	A L T	Berriasyen	B E R R I A S I Y E N - V A L A N J İ N İ Y E N	Kıyı ötesi	60	KAYA TÜRÜ	Orta, kalın tabakalı, gri renkli kireçtaşı. Kızıl renkli, kötü tabakalanmalı, masif görünümlü çamurtaşı.	Neotrocholina sp., Tubiphytes morronensis Crescenti, Trocholina sp., Protopenoplis sp., Spirillina sp., Lageniidae, Echinidea, Brakiyopoda, Alg [(Titoniyen-Berriasyen (Det: SŞ)]				
	JURA	MALM	Titoniyen										
MEZOZOYİK	KRETASE	A L T	BERRIASIYEN-VALANJİNİYEN	B E Y Ç A M	Kıyı yüzü	20	KAYA TÜRÜ	Gri renkli, ince-orta tabakalı, bol pelesipod kavkılı silttaşı, kumtaşı, karbonatlı kumtaşı. Gri renkli, ince-orta tabakalı silttaşı, kumtaşı, karbonatlı kumtaşı. Yeşil renkli piroklastit ara katkılı kumtaşı. Teknesel ve düzlemsel çapraz tabakalanmalı, beyaz renkli, iyi boylanmalı, iyi yuvarlaşmalı kumtaşı. Düzlemsel tabakalı, beyaz renkli iyi boylanmalı, iyi yuvarlaşmalı, volkanitli kumtaşı. Düzlemsel tabakalı, ağaç ve bitki kırıntılı, makro fosil kavkılı, çakıllı silttaşı, şeyl. Teknesel çapraz tabakalı, beyaz renkli, iyi boylanmalı, iyi yuvarlaşmalı kumtaşı, silisleşmiş ağaç parçaları	<i>Tellina royana d'Orbigny,</i> <i>Avicula sp.</i> (Det: YI) (Kretase-Cretaceous)				
										Kıyı önü	7	KAYA TÜRÜ	İnce-orta taneli, yer yer laminalı kumtaşı, silttaşı, çakıltaşı merccekleri
		BERRIASIYEN ÖNCESİ		GÜMÜŞHANE GRANİTOYİDİ				Granitoyid					

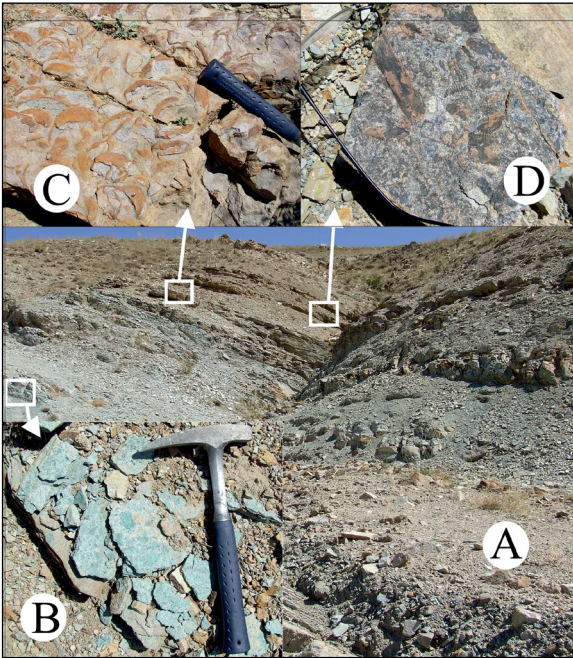
Şekil 23- Akşar köyü dolayının stratigrafi kesiti.

Fotoğrafta görüldüğü gibi Jura-Kretase yaşlı kayalar Beyçam formasyonu üzerinde geniş bir nap yaygısı oluşturur. Ön planda Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kayalara ait kireçtaşı tabakalarından, naplaşma etkisiyle kopup birikmiş, tektonik etkiye işaret eden

parça ve bloklar görülmektedir (Şekil 27b). Yaşı Batoniyen-Kallovien (H44 a4 pafatası, EE 863-647 noktası, 07 UÖ 32 no.lu örnek: *Mesoendothyra* sp., *Verneuilina* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Siphovalvulina* sp., *Earlandia* sp., *Actinoporella* sp.,



Şekil 24- A) Beyçam formasyonunun tabanından itibaren alt seviyeleri; a) çamurtaşı, ince taneli kumtaşı, çakıltası, çakıllı kumtaşı, b) çapraz tabakalanmalı kumtaşı, c) kıyı ötesi çökelleri, B) teknesel çapraz tabakalanma, C) paralel çapraz tabakalanma, D) piroklastik ara katkılar (Gg: Gümüşhane granitoyidi, Kb: Beyçam formasyonu).



Şekil 25- Beyçam formasyonunun; A) tuf ve piroklastiklerle ardalanmış kumtaşı, siltaşı tabakaları, B) piroklastik bir ara katkı, C) pelesipod kavkılı ile kaplı bir tabaka yüzü, D) bitki kırıntılı bir tabaka yüzü.



Şekil 26- *Tellina royana* d'Origny görüntüleri.

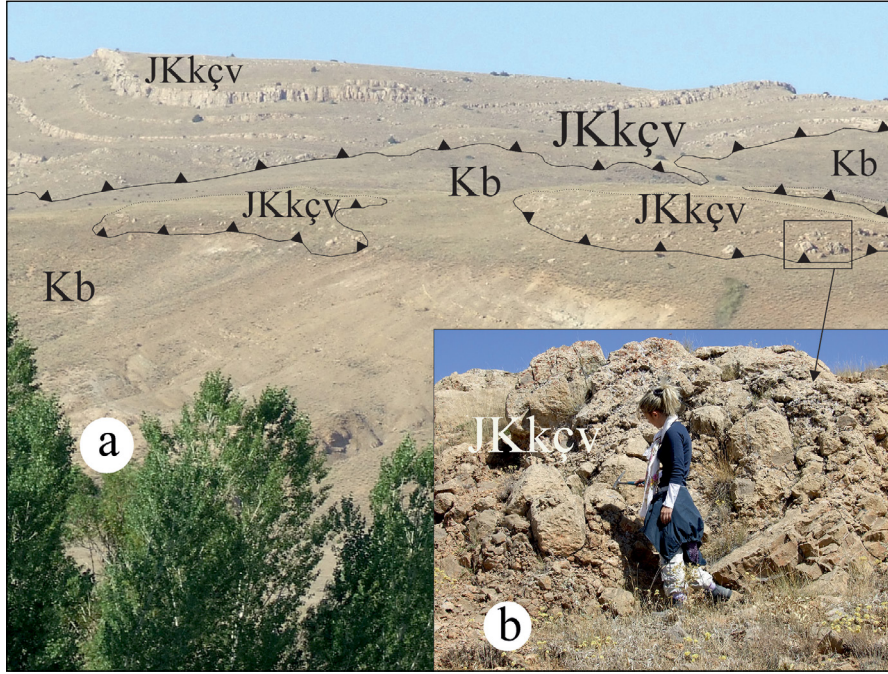
Textulariidae, bryozoa, brakiyopoda. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, Paleontolog Sibel Şener, rapor tarihi ve no.su: 16.03.2009-SŞ-2009/1) ile başlayan bu nap örtüsünün yakın bir görüntüsü Şekil 28'de verilmiştir.

Kalınlık: Birimin aynı zamanda tip kesiti de olan Beyçam kesitindeki kalınlığı 61 metredir. Kb tabakalarının ayrı ayrı kalınlıkları Şekil 5 ve 9'da verilmiştir. Başvuru kesilerinden Elma Tepe kesitinde (Şekil 18) 14 metre ve Akşar kesitinde de (Şekil 23) 90 metre kalınlığı vardır.

Dokanak ilişkileri: Formasyon alttan; Beyçam yüzeylemesinde granitoidlerle kesilmiş metamorfitle, Elma Tepe yüzeylemesinde metamorfitle ve metamorfitlele tektonik ilişkili olan ofiyolitler ve Akşar kesitinde de granitoidler üzerinde transgresif ilişkilidir. Üstten, Şekil 2'de görüldüğü gibi bölgenin allokton kayaları tarafından tektonik ilişkiyle üzelenir. Birim yanal olarak Şekil 5a, b'de örneği görüldüğü gibi kısa mesafelerde dahi ani ve hızlı fasiyes değişimleri sunar. Akarsu ve kıyı fasiyesinin birinden ötekine geçişler gözlenir.

Fosil kapsamı ve yaş: Trabzon H43-a3 paftasında, Beyçam köyü yakınında EE 614/642 noktasından örneklemeler yapılmıştır. Birimin üst düzeylerini oluşturan kıyı çökellerinden (Kb5-8) derlenen örneklerden (09 FU 15, 16, 17, 18, 19) Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren fosil topluluğu alınmıştır.

Nautilocolina brönnimanni Arnaud-Vanneau ve Peybernes, *Protopenerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Trocholina* sp., *Quinquelocolina* sp., *Mohlerina*



Şekil 27- a) Akşar Kasabası kuzeyinde Jura-Kretase yaşlı kayaların Beyçam formasyonu üzerine bindirmesi, önde bindirmeye ait klipler, b) sağdaki klibin yakın görüntüsü ve Jura-Kretase yaşlı kayaların bindirme zonunda oluşmuş parçalı, bloklu yapı.



Şekil 28- Akşar Kasabası dolayında Beyçam formasyonu üzerine bindiren Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı, çamurtaşı, volkanit ardalanmasından (JKkçv) genel bir görünüm.

basiliensis (Mohler), *Mayncina cf bulgarica* Laug, *Neotrocholina* sp., Textulariidae, Miliolidae, Ophthalmidiidae, Lageniidae. İnce kesitlerde ayrıca gastropoda ve algere de rastlanmıştır (Det. Paleontolog Sibel Şener; Maden Tetkik ve Arama

Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 30.04.2010-SŞ-2010/6). Örnek yerleri ve örneklerdeki fosil kayıtları Şekil 9'daki kesitte gösterilmiştir.

Bu fosil bulgularına göre birime Berriaziyen-Valanjiniyen yaşı verilmiştir.

Birimin Akşar yüzeylemesindeki silttaşı-şeyllerden oluşan kıyı ötesi çökellerinde *Tellina royana* d'Orbigny, *Avicula* sp. [(H 43 b3 paftası, EE 830/681 noktası, örnek no. 07 FU 200B, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı makropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, Paleontolog Dr. Yeşim İslamoğlu Jeoloji Yüksek Mühendisi, rapor tarih ve no 25.08.2008-Yİ- 2008/4) (07 FU 200B)] gibi Kretase yaşını veren fosiller bulunmuştur.

Deneştirme: Beyçam formasyonu; önceden Reksene-Venk formasyonu (Yılmaz, 1972), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988) adları ile incelenmiştir. Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) birimi Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) olarak değerlendirmişlerdir.

2.3. Allohton Kayalar

Allohton kayaların inceleme alanı içinde kalan bölümü 3 nap diliminden oluşur (Şekil 2). Alt Nap, Orta Nap ve Üst Nap adları verilen bu nap dilimleri, kuzeyden güneye doğru birbirleri üzerine ve topluca da Beyçam formasyonu üzerine itilmişlerdir.

2.3.1. Alt Nap Dilimi

Volkanit ve kırıntılı, çamurtaşı ve bunların içindeki kireçtaşı kornişlerinden oluşur (Şekil 27, 28), bölgedeki nap dilimlerinin en altında yer alır (Uğuz vd., 2011). Beyçam formasyonunun Akşar Köyü dolayındaki tektonik örtüsünü oluşturur. İlk kez Uğuz vd. (2011) tarafından Akşar tektonik dilimi adı ile tanımlanmıştır. Akşar köyünün 2 km kadar güneydoğusunda, Beyçam formasyonu üzerine gelen, volkanit ve çamurtaşları ile ardalanan kireçtaşlarından alınan örneklerden (07 UÖ 120, N44 a4 paftası, EE 879/564 noktası, Şekil 07 UÖ 120) Titoniyen-Berriaziyen yaşını veren *Neotrocholina* sp., *Tubiphytes morronensis* Crescenti, *Trocholina* sp., *Protopeneroplis* sp., *Spirillina* sp., Lageniidae, ekinid, brakiyopod, alg gibi fosiller alınmıştır (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Sibel Şener, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü mikropaleontoloji raporu, rapor tarih ve no. 16.03.2009-SŞ-2009/1). Yaşı Jura-Kretase'dir.

2.3.2 Orta Nap Dilimi

Alta bol ammonitli, kırmızı renkli marn ve yumru kireçtaşı ve üstte volkanik ara katkılı, yeşil renkli silttaşlarından oluşur. Alta yer alan kızıl renkli bol ammonitli tabakalara Taht formasyonu, üstteki yeşil renkli silttaşlarına da Dövmekaya formasyonu adları verilmiştir (Akdeniz vd., 1994) . Uğuz vd. (2011) tarafından Çalık tektonik dilimi adı ile incelenmiştir.

Taht Formasyonu (Jt): Alpid alanlarda ve Akdeniz çevresinde bir çok bölgede "Calcare Ammonitico Rosso" fasiyesi olarak bilinen bol ammonitli, kırmızı renkli marn ve yumru kireçtaşlarının Kuzey Anadolu boyunca birçok alanda yüzeylemeleri vardır (Pompeckj, 1897; Gugenberger, 1929; Bremer, 1965; Hallam,1969; Alp, 1972; Seymen, 1975; Pelin, 1977a, b; Eren, 1983; Galacz, 1984; Bergougnan, 1987; Alkaya, 1991; Koçyiğit vd., 1991; Nicosia vd., 1991; Varol ve Gökten, 1994; Alkaya ve Meister, 1995; Soussi vd., 1998, 1999; Kuznetsova vd., 2001; Kandemir, 2004; Okan ve Hoşgör, 2007; Uğuz vd., 2011). Beyçam köyünün batısında kalan Gökdere köyündeki yüzeylemesinden (H 43-a3 paftası, EE 686/680 noktası), Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarına ait bir kireçtaşı tabakasından alınan örneklerde (örnek no. 07 FU 116B, C, D, E) *Agerina martana* (Farinacci), *Involutina liassica* (Jones), *Lagenidae*, *Nodosariidae* gibi mikrofosiller bulunmuştur. İnce kesitlerde ayrıca bryozoa, lamellibrans kavkı parçaları, ekinit plak ve dikenleri, gastropoda kavkı kesitleri görülmüştür. (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Dr. Erkan Ekmekçi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 21.07.2008--EE- 2008/18). Alkaya (1982, 1983) bölgede yaptığı çalışmada Taht formasyonunda geç Sinemuriyen-erken Pliyensbahiye yaşını veren filloseratidler bulmuştur. Erken Jura yaşlı bu Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları Şekil 3a'da görüldüğü gibi, Beyçam formasyonunun büklümlü akarsu çökelleri üzerinde tektonik bir örtü oluşturmaktadır (Şekil 4). Aynı ilişkiyi Elma Tepe dolayındaki yüzeylemelerde de görmek mümkündür (Şekil 3c).

Dövmekaya Formasyonu (Jd): Bazaltik, andezitik lav ve piroklastiklerle ardalanan yeşil, yeşilimsi gri renkli,

ince, ince-orta tabakalı, laminalı, yer yer kıymıksı ayrışmalı silttaşı, kiltaşından oluşur. Altta yer alan kızıl renkli *Calcare Ammonitico Rosso* fasiyesi çökelleri ile geçişli ilişkilidir. Taht formasyonu gibi, Dövmekaya formasyonunun yaşı da Erken Jura'dır. Dövmekaya yüzeylemesinden (H44 b3 paftası, EE 230/618 noktası) alınan bir örnekte (07 FU 173B) Erken Jura yaşını veren *Agerina martana* (Farinacci), *Nodosariidae* fosilleri görülmüştür (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Dr. Erkan Ekmekçi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 21.07.2008--EE-2008/26). Dövmekaya formasyonu Üst Nap dilimine ait Jura-Kretase yaşlı, neritik kireçtaşları tarafından tektonik ilişkiyle üzerlenmektedir (Şekil 2).

2.3.3. Üst Nap Dilimi

Altta volkanitler ve üstte neritik kireçtaşları ile temsil edilir.

Volkanitler: Yeşil, yeşilimsi gri renkli, spilitik ve yer yer yastık yapılı bazaltik, andezitik lavlardan oluşur. Üstten Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile geçişli ilişkilidir. Stratigrafik konumuna göre birime Jura yaşı verilmiştir.

Kireçtaşları: Üst Nap diliminin üst düzeylerini oluşturan bu kireçtaşları önceki çalışmalarda Berdiga formasyonu (Pelin, 1977a, b) olarak incelenmiştir. Genel olarak orta-kalın tabakalı, gri-bej renkli kireçtaşı, killi kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşları ile temsil edilir. Birimin Kale kasabası yakınında yer alan Keçikalesi Tepe'deki (H43 a2 paftası, EE 595/708 noktası, 07 EE 124 nolu örnek) yüzeylemesinin alt düzeylerinden Geç Jura-Neokomiyen yaşını belirleyen *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Earlandia* sp. *Textularia* sp., lamellibrans ve gastropod kavkı parçaları alınmıştır (Det. Paleontolog Dr. Erkan Ekmekçi). Normalde, nap paketleri içinde (Şekil 2), Orta Nap üzerinde olan Üst Nap'a ait Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, Beyçam Tepe'de (Şekil 3b) doğrudan Beyçam formasyonu üzerinde yer almaktadır (Şekil 10a).

3. Tartışma ve Sonuçlar

Bölgedeki Erken Jura yaşlı kayaların altında yer alan kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel çökeller

ilk çalışmalarda Reksene-Venk formasyonu (Yılmaz, 1972), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988) adları ile incelenmiştir. Görür vd. (1983)'ne göre bu çökeller biri bol fosilli, sığ denizel ve yer yer kondanse kireçtaşları; öteki terijen malzemeli, volkanik arakatlı türbiditlerden oluşan, Erken Jura yaşlı iki ana fasiyes grubu kayalarının altında yer alır. Söz konusu çökellerden bu çalışmada Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren fosiller alınmıştır. Bu çalışma ile Beyçam formasyonu adıyla incelenen birim ile bölgedeki Alt Jura kayalarının stratigrafileri yeniden ele alınmış, istiflere ait yaş ve ilişkiler yeniden değerlendirilmiştir. Buna göre Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı karasal kırıntılılar üzerinde yaygın bir örtü halinde izlenen Alt Jura kayalarının bölgedeki konumu tektonik olmalıdır. Görür vd. (1983)'nin de fosilli Alt Jura çökellerinde bir taşınmanın varlığı ile ilgili kuvvetli tespitleri ve Liyas mostralalarının yerli olup olmadığı yönünde kuvvetli kuşkuları vardır.

Bu paleontolojik bulgu ve Beyçam formasyonunun yeni stratigrafik konumu, önceki araştırmacılar tarafından dile getirilmiş bazı sorunların çözümüne katkı koymaktadır. Örneğin, bölgedeki Erken Jura'nın tam ve düzenli bir kesitinin gözlenememesi yönündeki tespitin (Ketin, 1951a, b) kaynağında, yaşı Erken Jura olmayan bu kömürlü, karasal ve/veya sığdenizel çökeller yatmaktadır. Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından, Güneydoğu Avrupa'da tanımlanan Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile bir tutulan bu karasal kırıntılıların Berriaziyen-Valanjiniyen yaşı nedeniyle bölgedeki Alt Jura kayalarından geriye, altta CAR fasiyesi kayaları ve üstte volkanik ara katlı türbiditlerden oluşan düzenli bir istif kalmaktadır.

Otkun (1942) ve Stchepinsky (1945)'nin, aynı ve tek bir lokasyondan derledikleri fosillere dayanarak oluşturdukları, katlara ait uzun paleontolojik listelerin karşılığını arazide bulamamaları da Beyçam formasyonunun ortaya konulan stratigrafisi nedeniyle anlam kazanır. Berriaziyen-Valanjiniyen ve sonrasında gelişen tektonik hareketlere bağlı olarak; Erken Jura yaşlı kayalar çökelmekte olan Beyçam formasyonu üzerine sürüklenirken, Erken Jura'nın değişik katlarına ait fosiller, aynı ve tek bir tabaka içine taşınıp, depolanabilmiştir. Benzer bir durum Eskişehir'in Sarıcakaya ilçesi dolayında da

gözlenir. Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları, Sarıcakaya ilçesinin kuzeyinde, Kampaniyen yaşlı Kapıkaya formasyonu üzerine sürüklenirken birime parça, blok ve fosiller vermiştir (Uğuz, 2013). Erken Jura yaşlı çökellerin bölgedeki allokon konumu, Uğuz (2013)'un Orta Sakarya Bölgesi'nde yaptığı çalışmada ortaya koyduğu, Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarının yerli olmadığı yönündeki saptaması ile birlikte ele alındığında; Alt Jura'nın ve özellikle de Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarının Kuzey Anadolu'daki allokon karakteri daha yaygın bir zemin kazanmaktadır. Bu bulgu Uğuz vd. (2009, 2011)'nin yörede bir takım tektonik dilimlerin varlığı yönündeki iddialarına güçlü birer destek oluşturur.

Ağralı vd. (1965)'nin bölgede Orta Jura'nın da varlığını kanıtlamaya çalışırken; tabandaki karasal ve kömürlü çökellerde Orta Jura yaşını veren fosillerle birlikte buldukları, daha önce hep Alt Kretase'de bulunan fosiller de sorun olmaktan çıkmaktadır. Bulunan Orta Jura yaşlı fosiller taşınmış olmalıdır. Araştırmacıların, içinde Orta Jura yaşlı fosiller bulunduğu karasal ve kömürlü çökeller, nerede ise her yerde Erken Jura yaşlı, bol fosilli CAR fasiyesi kayalarının altında yer almaktadır. Önceden hep Erken Kretase'de bulunmuş olan fosiller göz ardı edilse bile, Ağralı vd. (1965)'nin Erken Jura yaşlı çökellerin neden Orta Jura yaşlı çökeller üzerinde durduğuna dair bir açıklamaları olmamıştır.

Kandemir vd. (2009)'nin, Dickinson (1985) tarafından geliştirilen kaynak alan diyagramından yararlanarak ulaştığı, bölgedeki Erken Jura yaşlı kumtaşlarının farklı ve birden fazla alandan türediği bulgusu ile Akdoğan (2011) ve Akdoğan vd. (2011)'nin bölgedeki Erken Jura yaşlı kırıntılılarda, tüm kayaç jeokimyası verilerine göre önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlanması da, sözü edilen kırıntılılardan elde edilen Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı bulgusu nedeniyle sorun olmaktan çıkmaktadır. Bol fosilli Erken Jura çökellerinin tabanında yer alan kırıntılıların Kretase yaşlı, bölge için birden fazla tektonik ortamın varlığını zaten gerekli kıldığı gibi, Berriaziyen-Valanjiniyen öncesinde bölgenin temelinde kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemelerinin varlığı da bir olgudur. Beyçam formasyonu, Beyçam köyü yakınındaki Elma Tepe'de görüldüğü gibi, granitik ve metamorfik kayalar ile birlikte bölgenin ofiyolitik kayaları üzerinde de

transgresif bir ilişkiyle yer almakta olup, granit ve metamorfik kaya parçaları yanında bolca ofiyolitik kaya çakılları da kapsamaktadır.

Erken Jura yaşlı Gresten fasiyesi (Hauer, 1852; Wolf, 1863) çökellerinin; güneye doğru dalarak tükenmekte olan Paleo-Tetis'in güneyinde açılmakta olan Neo-Tetis'in kuzey kolunda gelişen blok faylanmalarla ilgili olduğu öne sürülmüştür (Şengör, 1979; Görür vd., 1983). Pontidler'deki Erken Jura yaşlı iki ana fasiyes grubu kayalarının, Gresten fasiyesi kayaları üzerinde yer alışı tektonikle ilgili olduğundan; bölgede Erken Jura yaşlı blok faylanmalar (Şengör, 1979; Görür vd., 1983) ve daha da önemlisi yine Erken Jura döneminde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılması tartışmalı hale gelir. Bu çalışma ile Gresten fasiyesine ait karbonat ve kırıntılılardan alınan Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı, Görür vd. (1983)'nin öne sürdükleri "Neo-Tetis'in kuzey kolunun (Şengör, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1983) Erken Jura'da açılmaya başlaması" teziyle örtüşmez.

Neo-Tetis ve onun kuzey kolu, bölge jeolojisinin ana elemanlarından biri sayılmaktadır (Şengör, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1983; Görür vd., 1983). Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılma yaşının tartışılır hale gelmesi, bölgesel jeolojiyi yakından ilgilendiren önemli bir sonuçtur. Beyçam formasyonu ve onun Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı nedeniyle ortaya çıkan stratigrafik konumu, bölgenin tektono-stratigrafisinde değişimlere neden olacaktır.

Fosilli Erken Jura çökellerinin altında yer alan kömürlü, sığ denizel ve/veya karasal çökellerin, Gresten fasiyesi çökelleri (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile yakınlığı doğrulanır ise, ya da söz konusu çökeller Görür vd. (1983) ve Yersel (1983)'in söylediği gibi Gresten Fasiyesi çökellerinin Kuzeydoğu Anadolu'daki uzantıları ise, bu çalışmadan alınan sonuçlar Romanya, Macaristan ve Avusturya gibi ülkelerdeki benzer Erken Jura çökellerini de ilgilendirecektir. Bununla beraber Craiului Dağı'nda, Grenzsichten (Gresten) fasiyesi (Fireclay formasyonu) kayaları için yapılan ilk stratigrafik çalışmalarda; Hauer (1852) ve Wolf (1863) birimin Erken Jura yaşında olduğunu kabul ederken, Matyasovszky (1884) Geç Jura yaşından söz etmiştir. Semaka (1966, 1968, 1969) fosil bitkilere dayanarak,

Gresten fasiyesi kayalarının yaşını Resiyen-Erken Jura olarak belirlemiştir. Aynı zamanda Antonescu (1973), Fireclay formasyonunun (Gresten fasiyesi kayaları) yaşının, palinolojik determinasyon sonucu, olası Resiyen'i de dışlamadan Hettanjiyen olabileceğini söylemiştir (Papiu vd., 1969). Czier (1994), Romanya'nın Şuncuiuş Bölgesi'nde yaptığı çalışmada; paleobotanik ve stratigrafik verilere dayanarak Fireclay formasyonunun yaşının Hettanjiyen-erken Sinemuriyen olması gerektiğini öne sürmüştür. Öyle görünüyor ki Gresten fasiyesi kayalarının yaşı ile ilgili sorunlar, fasiyesin tanımlandığı alanlarda da yaşanmış, yaşlandırma ile ilgili olarak, paleontolojik verilerin yeterli olmadığı durumlarda stratigrafik konuma da başvurulmuş, değişik araştırmacılar tarafından birime uygulanan yaş da Resiyen ile Geç Jura arasında gidip gelmiştir.

Uğuz vd. (2011), Gümüşhane yöresinde Berriaziyen-Valanjiniyen yaşında bir birimin varlığından söz etmişlerdir. Kurtkoyağı formasyonunun Bizgili üyesi adıyla bilinen bu birim, granitik kayalardan oluşan bir temel üzerinde uyumsuz bir ilişkiyle yer alır. Bu birbirine çok yakın iki lokasyonda gözlenen Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı çökeller ve onların diskordanslı taban ilişkileri arasındaki yakınlığın araştırılması bölge jeolojisi için önem arz etmektedir.

Katkı Belirtme

Bu araştırma MTA Genel Müdürlüğü, "Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojisi" projesi kapsamında 2007-2010 yıllarında yapılan saha çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda Beyçam ve Akşar köyleri dolayından alınan Mezozoyik örneklerinin foraminifer tanılamalarını yapan Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü paleontologlarından; Jeoloji Yüksek Mühendisi Sibel Şener'e, Jeoloji Yüksek Mühendisi Erkan Ekmekçi'ye ve Akşar köyü dolayısı ile ilgili pelesipod tanılamalarını yapan Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü paleontologlarından Jeoloji Yüksek Mühendisi Yeşim İslamoğlu'na katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Değinen Belgeler

Ağar, Ü. 1975. Demiröz (Bayburt) ve Köse (Kelkit) Bölgesinin jeolojisi. İstanbul Üniv. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı (yayımlanmamış).

- Ağralı, B., Akyol, E., Konyalı, Y. 1965. Bayburt Bölgesinde Dogger mevcudiyetinin palinolojik yolla ispatı. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 65, 42-53.
- Akdeniz, N. 1984. Demiröz Permo-Karbonifer'i ve bölgesel yapı içindeki yeri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7634.
- Akdeniz, N. 1988. Demiröz Permo-Karbonifer'i ve bölgesel yapı içindeki yeri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 31, 1, 71-80.
- Akdeniz, N., Akçaören, F., Timur, E. 1988. Aşkale-İspir arasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9731.
- Akdoğan, R. 2011. Erken-Orta Jura Yaşlı Kıvrıntılı Kayaçların (Gümüşhane, Bayburt) Kaynak Alanları, Ayrışma Durumu ve Mineral Boylanması Üzerine Jeokimyasal Sınırlandırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Akdoğan, R., Turan, M., Dokuz, A. 2011. Erken-Orta Jura yaşlı kumtaşı ve şeyllerin (Gümüşhane-Bayburt) jeokimyasal özellikleri. Türkiye Mühendisler Mimarlar Odaları Birliği Jeoloji Mühendisleri Odası, 64. Türkiye jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, 293-294.
- Aktimur, T., Tekirli, M. E., Yurdakul, M. E., Ateş, Ş., Ürgün, B. M., Teoman, M. Ş., Keçer, M., Turşucu, A., Genç, Ş. 1989. Niksar, Erbaa ve Destek dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 8894.
- Alkaya, F. 1981. Bilecik Yöresi Liyas Ammonit zonları. İstanbul Yerbilimleri 2, 297-302.
- Alkaya, F. 1982. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratidlerinin taksonomik revizyonu (I. Bölüm). Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, cilt 25.
- Alkaya, F. 1983. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratid'lerinin taksonomik revizyonu. Türkiye Jeoloji Bülteni, 26(1), 65-72.
- Alkaya, F. 1991. Hasanoğlan (Ankara) Yöresi Sinemuriyen-Alt Pliyensbahiye Ammonit zonları ve taphonomisi. Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, 11-21.
- Alkaya, F., Meister, C. 1995. Liassic Ammonites from the central and eastern pontides (Ankara and Kelkit Areas, Turkey). Revue de Paleobiologie 14, 125-193.
- Alp, D. 1972. Amasya Yöresinin Jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri 22, 101.
- Altuner, D., Koçyiğit, A., Farinacci, A., Nicosia, U., Conti, M. A. 1991. Jurassic-Lower Cretaceous stratigraphy and paleogeographic evolution of the southern part of the North-Western Anatolia (Turkey). Geologica Romana, 27, 68.
- Antonescu, E. 1973. Quelques donnres sur la palynologie du Lias sous facirs de Gresten de Roumanie. Proc. III International Palynology Conference (Novosibirsk). Palynology of Mesophytes, 53-57.

- Baykal, A. F. 1952a. Recherches Geologiques dans la Region de Kelkit-Şiran (NE de l'Anatolie). Faculty of Science, İstanbul University, Seri B, XVII, Fascicule 4.
- Baykal, A. F. 1952b. Kelkit-Şiran Bölgesinde jeolojik araştırmalar. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2205.
- Bektaş, O., Van, A., Boynukalın, S. 1987. Doğu Pontidler'de (Kuzeydoğu Türkiye) Jura volkanizması ve jeotektoniği. Türkiye Jeoloji Bülteni, 30, 9-18.
- Bektaş, O., Yılmaz, C., Taşlı, K., Akdağ, K., Özgür, S. 1995. Cretaceous rifting of the eastern pontide carbonate platform (NE Turkey): The Formation of carbonate breccias and turbidites as evidence of a drowned Platform. Giornali di Geologia, 57, 233-244.
- Bergougnan, H. 1987. Études Géologiques dans L'est Anatolien: Thèse de Doctorat d'état Academie de Paris Université Pierre et Marie Curie. Mémoire des Sciences de la Terre, 606.
- Boynukalın, S. 1990. Dereli (Giresun) baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi ve çevre kayalarının jeomekanik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Bremer, H. 1965. Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie des Unteren Lias (Sinemurium bis Carixium) in der Umgebung von Ankara (Türkei). Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie, 122, 127-221.
- Burşuk, A. 1975. Stratigraphic and micro-paleontological study of the Bayburt Region (in Turkish), Ph.D. Thesis, University of İstanbul, Turkey, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, 196.
- Czier, Z. 1994. On a new record of Selenocarpus muensterianus (Presl) schenk from the fireclay formation of Şuncuiuş (Romania) and the Lower Liassic age of the flora. Review of Palaeobotany and Palynology, 82, 351-363.
- Çoğulu, H. E.. 1971. Gümüşhane ve Rize granitik plütonlarının mukayeseli petrolojik ve jeokronolojik etüdü (Doçentlik Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Kitaplığı, 150.
- Çoğulu, H. E. 1975. Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde petrolojik ve jeokronolojik araştırmalar. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını, 1034, 112.
- Dickinson, W. R. 1985. Interpreting provenance relation from detrital modes of sandstones. Provenance of Arenites. NATO ASI Series, 148, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 333-363.
- Eren, M. 1983. Gümüşhane-Kale arasının jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Faure, D. 1967. Çoruh Nehri ile Karasu Çayı arasındaki stratigrafik seri ve Bayburt-Aşkale tektoniği hakkında geçici rapor tektoniği. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 4099.
- Galacz, A. 1984. Jurassic of Hungary: A review. Acta Geologica Hungarica 27, 359-377.
- Gattinger, T. E., Erentöz, C., Ketin, İ. 1962. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Trabzon). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü yayınları.
- Gedik, İ., Kırmacı, M. Z., Çapkınoğlu, Ş., Özer, E., Eren, M. 1996. Doğu Pontidlerin jeolojik gelişimi. Jeoloji Mühendisliği Bölümü 30. Yıl Sempozyumu Bildirileri, 654-677.
- Görür, N., Şengör, A. M. C., Akkök, R., Yılmaz, Y. 1983. Pontidlerde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimantolojik veriler. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26, 11-20.
- Gugenberger, O. 1929. Palaontologisch-Stratigraphie Studien über den Anatolischen Lias. Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie 62, 235-300.
- Güner, S., Güç, A. R., Eroğlu, C. İ., Kurtoğlu, T., Kırıcı, M., İskenderoğlu, A. 1987. Giresun-Alucra, Şebinkarahisar, Gümüşhane-Şiran, Erzincan-Refahiye-Gazipınar, Sivas – Suşehri – Ağvanis (Gölova) Yöresi Jeoloji Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2475 (yayımlanmamış).
- Gürsoy, H. 1989. Kelkit ve yakın dolayının stratigrafisi ve tektoniği. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- Hallam, A. 1969. Faunal Realms and Facies in the Jurassic. Palaeontology, 12, 1-18.
- Hauer, F. 1852. Über die geologische Beschaffenheit des K/r6sthales im 6stlichen Theile des Biharer Comitates. Jahrbuch Geologisches Reichsanst 3, 15.
- Hoffmann, K. 1879. Bericht über die östlichen Theile des Szilaggyer Komitates während der im Sommer-Campagne 1878 vollführten Geologischen Spezialaufnahmen 9, 167-213.
- Kahraman, İ., Kansız, H., Dursun, A., Yılmaz, H., Erçin, A. İ. 1985. Gümüşhane Yöresinin Jeolojisine ve Cevherleşmelerine ait Jeoloji Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 1951 (yayımlanmamış).
- Kandemir, R. 2004. Gümüşhane yakın yörelerindeki Erken-Orta Jura yaşlı Şenköy formasyonunun çökel özellikleri ve birikim koşulları. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Kandemir, R., Dokuz, A., Karşlı, O., Yılmaz, C. 2009. Petrology and geochemistry of Early Jurassic sandstones: Second International Symposium on the Geology of the Black sea Region, 5-9 October 2009, Congress Center of Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Kesgin, Y. 1983. Bayburt (Gümüşhane) İlçesi, Akşar köyü ve Güneybatısının jeolojik incelemesi. Master Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Keskin, İ., Özbek, T., Dönmez, M., Küçümen Ö. 1991. Köse-Gökçedere (Gümüşhane), Demirözü (Bayburt) delayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9450.
- Ketin, İ. 1950. Bayburt Bölgesinin jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 15
- Ketin, İ. 1951a. Über die Geologie der Gegend von Bayburt in Nordost-Anatolien. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, B,16, 113-127.
- Ketin, İ. 1951b. Bayburt Bölgesi jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, B, XVI, 2.
- Koçyiğit, A., Farinacci, A., Nicosia, U. V. Conti, M. A. 1991. Late Triassic-Aptian evolution of the Sakarya divergent margin; Implications for the opening history of the Northern Neotethys in North-Western Anatolia, Turkey. *Geologica Romana*, 27, 81-99.
- Koçyiğit, A., Altıner, D. 2002. Tectonostratigraphic evolution of the North Anatolian Palaeorift (NAPR): Hettangian-Aptian Passive Continental Margin of the Northern Neo-Tethys, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences* 11, 169-191.
- Korkmaz, S., Baki, Z. 1984. Demirözü (Bayburt) yöresinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 5, 107-114.
- Kurt, İ., Özkan, M. K., Karşlı, Ş., Çolak, T., Topçu, T. 2006. Doğu Karadeniz Bölgesi'nin jeodinamik ve metalojenik evrimi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 10875.
- Kuznetsova, K. I., Bragin, N., Tekin, U. K., Vosnesensky, A. I. 2001. Jurassic Foraminiferal assemblages from Ankara region, Turkey. Initial Report. Fourth International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Süleyman Demirel University, Isparta 123-138.
- Matyasovsky, J. 1884. A Kiralyhago es a Sebes-Körös Völgy Bucsatol Revig. Reszletes földtani felvetel 1883-ban. Magyar Kir. Földtani Intezet Evi Jelentese 191-196.
- Meister, C. 2010. Worldwide ammonite correlation at the Pliensbachian stage and substage boundaries (Lower Jurassic). *Stratigraphy* 7 (1), 83-101.
- Nebert, K. 1961. Kelkit Çayı ve Kızılırmak (Kuzey Anadolu) Nehirleri mecrası bölgelerinin jeolojik yapısı. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 57, 1-49.
- Nebert, K. 1964. Şiran Güneybatısındaki (Kuzeydoğu Anadolu) Kelkit Çayı üst mecrasının jeolojisi hakkında. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 62, 41-57.
- Nicosia, U., Conti, M. A., Farinacci, A., Altıner, D., Koçyiğit, A. 1991. Western Anatolian Ammonitico Rosso type sediments: Depositional history and geodynamic meaning. *Geologica Romana* 27, 101-110.
- Okan, Y., Hoşgör İ. 2007. Kösrelik (Ankara) civarında Ammonitico Rosso Fasiyesi'nin geç Sinemuriyen erken Pliyensbahiye Bivalvia, Gastropod Faunası ve Türkiye'de ilk kez saptanan Annelid Polychaete türünün varlığı ve paleocoğrafik Özellikleri. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 135, 19-29.
- Okay, A. İ. 1984. The geology of the Ağvanis metamorphic rocks and neighbouring formations. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 99/100, 16-36.
- Okay, A. İ., Şahintürk, Ö., Yakar, H. 1997. Pulur Bölgesinin stratigrafisi ve tektoniği (Bayburt, Doğu Pontidler). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 119, 1-22.
- Otkun, G. 1942. Etude Paléontologique de quelques gisement du Lias d'Anatoli. Thèse Sc. géologiques et minéralogiques Genève.
- Özer, S., Fenerci, M. 1993. Bayburt Yöresinde (Doğu Karadeniz) bulunan iki yeni Caprinidae türü. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 115, 29-34.
- Öztürk, A. 1979. Ladik-Destekyöresinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 22 (1), 27-34.
- Papiu, V.C., Iosof, V., Giuşca, R., Medesan, A., Bratosin, I., Antonescu, E., Radan, S. 1969. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Pelin, S. 1977a. Geological study of the area Southeast of Alucra (Giresun) with special reference to the petroleum potential. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, Jeoloji, 1, 15-20.
- Pelin, S. 1977b. Alucra (Giresun) Güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi yayını 87, 103.
- Pompeckj, J. F. 1897. Palaontologische und stratigraphische notizen aus Anatolien. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* 49, 713-828.
- Satır, M., Şen, C. 2010. Carboniferous high potassium I-Type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane Pluton (NE Turkey). *Lithos* 116, 1-2, 92-110.
- Semaka, A. 1966. Studiul paleobotanic al depozitelor jurasice din Muntii Pidurea Craiului. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Semaka, A. 1968. Cercethri asupra florelor liasice din Muntii Pidurea Craiului. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Semaka, A. 1969. Die Selenocarpus-Flora aus dem Apuseni-Gebirge (Rumänien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 10 609-617.
- Seymen, İ. 1975. Kelkit Vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonuunun tektonik özelliği. Doktora Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Soussi, M., Boughdiri, M., Enay, R., Mangold, C. 1998. Ammonitico rosso-like facies of Late Toarcian age in

- the Northwestern Tunisian Atlas Belt: consequences for correlations and palaeogeography. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 327, 135-140.
- Soussi, M., Enay, R., Boughdiri, M., Mangold, C., Zaghib-Turki, D. 1999. Ammonitico Rosso (Zaress Formation) of the Tunisian Dorsale. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 329,279, 286.
- Stchepinsky, V. 1945. Stratigraphie du basin superieur de la Kelkitçayı. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası*, 33, 133-152.
- Şengör, A. M. C. 1979. Mid-Mesozoic closure of Permo-Triassic: Tethys and its implications. *Nature* 279, 590-593.
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y. 1983. Türkiye'de Tetis'in evrimi; Levha Tektoniği Açısından bir Yaklaşım. *Türkiye Jeoloji Kurumu, Yerbilimleri Özel Dizisi*, 1.
- Tanyolu, E. 1988. Pulur Masifi (Bayburt) Doğu kesiminin jeolojisi. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 108, 1-17.
- Tokel, S. 1995. Mamatic and geochemical evolution of the Pontide segment of the Northern Tethys subduction system: Geology of the Black Sea Region. *Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Black Sea Region, Ankara. Chamber of Geological Engineers* 163-170.
- Topuz, G., Eyüboğlu, Y., Dokuz, A. 2002. Petrology and age of the Saraycık Granodiorite, Pulur Massif, Eastern Pontides, NE Turkey preliminary results. *First International Symposium of the Mines (İstanbul Teknik Üniversitesi) on Earth Sciences and Engineering Abstracts*, 240.
- Topuz, G., Altherr, R., Siebel, W., Schwarz, W. H., Zack, T., Hasözbeke, A., Barth, M., Satır, M., Şen, C. 2010. Carboniferous high-potassium I-type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane pluton (NE Turkey). *Lithos* 116, 1-2, 92-110.
- Uğuz, M. F. 2013. Orta Sakarya Bölgesinde yeni bir yaş bulgusu (KB Türkiye). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 146, 1-25.
- Uğuz, M. F., Demirbağ, H., Evcimen, Ö., Tunçdemir, V., Duygu, L., Erdem, Y., Atıcı, G. 2009. A new approach to the tectono-stratigraphy of Eastern Black Sea Region. *Second International Symposium on the Geology of the Black sea Region, Abstract Book*, 5-9 October 2009, Congress Center of Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Uğuz, M. F., Bilgin, A. Z., Tunçdemir, V., Atıcı, G., Gündoğdu, E. A. 2011. Doğu Karadeniz Bölgesinin Jeolojisi (Bayburt-Gümüşhane-Trabzon). *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 11452*.
- Varol, B., Gökten, E. 1994. The facies properties and depositional environments of nodular limestones and red Marly limestones (Ammonitico Rosso) in the Ankara Jurassic Sequence, Central Turkey. *Terra Nova* 6, 64-71.
- Walker, R. G. 1979. *Facies Models. Geoscience Canada Reprint Series, Geological Association of Canada, Waterloo, Ontario.*
- Wedding, H. 1960. Bayburt-Ispir Bölgesi'nde yapılan bir prospeksiyon gezisi hakkında rapor: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2785 (yayımlanmamış).
- Wedding, H. 1963. Kelkit Hattı jeolojisine ait düşünceler ve Kelkit-Bayburt (Gümüşhane) çevresindeki Jura stratigrafisi. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 61, 30-37.
- Wolf, H. 1863. Bericht über die geologische Aufnahme im Körösthale in Ungarn im Jahre 1860. *Jahrbuch für Geologie Reichsanstalt* 13, 265-292.
- Yersel, G. H. 1983. Die Anthrazitvorkommen im Lias der östlichen Pontiden in der Türkei: Doktora Tezi, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Clausthal.
- Yılmaz, Y. 1972. Petrology and structure of Gümüşhane granite and surrounding rocks Doktora Tezi, University of London, England.
- Yılmaz, A. 1985. Yukarı Kelkit Çayı ile Munzur Dağları arasının temel jeolojik özellikleri ve yapısal evrimi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 28 (2) 79-92.
- Yılmaz, C. 1992. Stratigraphy of the Kelkit (Gümüşhane) Region. *Jeoloji Mühendisliği*, 0, 50-62.
- Yılmaz, C. 1995. Gümüşhane Bayburt Yöresi'ndeki Alt Jura çökellerinin fasiyes ve ortamsal nitelikleri (KD Türkiye). *Yerbilimleri* 26, 119-128.
- Yılmaz, C. 2002. Gümüşhane-Bayburt Yöresindeki Mesozoyik havzalarının tectono-sedimentolojik kayıtları ve kontrol etkenleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 45.
- Yüksel, S. 1976. Şiran Batı yöresi Mesozoyik karbonat kayaçları ve Eosen flişinin petrografik ve sedimentolojik incelemesi. *Doçentlik Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.*
- Zankle, H. 1962. 1962 Sonbaharında yapılan jeolojik saha etüdü hakkında rapor. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3198*.



MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İstanbul Paftası – 2002

Ahmet TÜRKECAN^{a*} ve Ayhan YURTSEVER^{b*}

^a3047 Sokak No: 20/22 Yaşamkent, Ankara

^bŞehremini Mahallesi Mevlanakapı Caddesi No: 130/5 Fatih, İstanbul

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler:

İstanbul Paftası, İstanbul Jeoloji, 500.000'lik Jeoloji Haritası, Jeoloji.

Gönderim Tarihi: 17.12.2021

Kabul Tarihi: 13.01.2022

ÖZ

1960'lı yılların başlarında basılan 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın günün koşullarına göre güncelleştirilmesi amacıyla 1996 yılında MTA Genel Müdürlüğü'nde 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasının hazırlanması ve basımı projesi oluşturulmuştur. 18 paftadan oluşan 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın hazırlanması ve basımında çok sayıda teknik personel görev yapmıştır. Harita 2002 yılında basılarak yerbilimcilerin hizmetine sunulmuştur. Bu yazı kapsamında 2002 yılında basılan 1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İstanbul Paftası'na ilişkin bazı bilgiler verilecektir.

Keywords:

İstanbul Map, İstanbul Geology, 500,000 Scale Geological Map, Geology.

Received Date: 17.12.2021

Accepted Date: 13.01.2022

ABSTRACT

The 1:500.000 scale Geological Map of Turkey published in the early 1960s was started to be revised in 1996 with a project by the General Directorate of Mineral Research and Exploration to provide up-to-date information and fulfil the current need. A great number of technical personal had contributed in the preparation and publishing of the 1:500.000 scale map that consists of 18 map sheets. After completion of the project, the map was published in 2002 and made available to geoscientists. This article provides a number of information on the "İstanbul map" from the updated 1:500.000 scale Geological Map of Turkey.

1. Giriş

Yeraltı kaynaklarının aranmasında ve birçok mühendislik projelerinin uygulanmasında jeoloji haritalarına gerek duyulmaktadır. Bu nedenle bütün ülkelerde değişik ölçekte jeoloji haritaları sistematik olarak ve sürekli yenilenerek hazırlanmakta ve yayımlanmaktadır. Ülkemizde bu hizmet MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Kurulduğundan bu yana değişik ölçeklerde ve temalarda haritalar üreten MTA Genel Müdürlüğü 18 paftadan oluşan 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın ilk baskısını o güne kadar yapılmış olan 1:100.000 ölçekli jeoloji haritalarından yararlanarak 1961-1964 yılları arasında gerçekleştirmiştir.

O günkü bilgi ve koşullarda basımı gerçekleştirilen harita, uzun yıllar yerbilimciler için en önemli başvuru kaynağı olmuştur. Geçen uzun zaman ve artan bilgi birikimi nedeniyle 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın günün koşullarına göre güncellenerek yenilenmesi gereği ortaya çıkmıştır.

Bu nedenle, MTA Genel Müdürlüğü 1996 yılında 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın güncellenerek yeniden basılması için 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası projesini uygulamaya koymuştur. Bu proje kapsamında çok sayıda yerbilimci, haritayı oluşturan 1:500.000 ölçekli paftaların hazırlanmasında görev almış ve haritanın basımı 2002 yılında gerçekleştirilerek yerbilimcilerin hizmetine sunulmuştur.

*Başvurulacak yazar: Ahmet TÜRKECAN, e-mail: aturkecan@gmail.com

Bu makale kapsamında, 18 adet 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritalarından en KB’da bulunan İstanbul paftası özetlenecektir. 25,5°-30° D ve 40°-42° K koordinatları arasında bulunan pafta yaklaşık 82.000 km²’lik bir alanı kapsamakta ve İstanbul, Bursa, Tekirdağ ve Çanakkale il merkezlerini içinde bulundurmaktadır (Şekil 1).

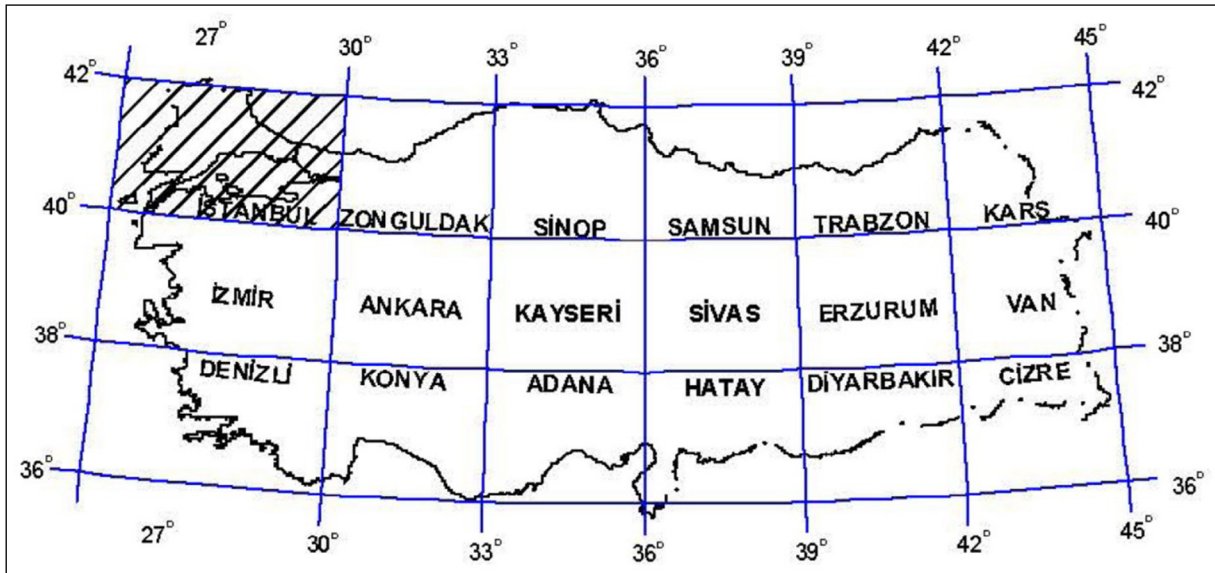
2. 1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İstanbul Paftası

1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası’nın 18 paftasından biri olan 1:500.000 ölçekli İstanbul paftası, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi harita arşivinde bulunan 1:25.000 ölçekli jeoloji haritalarından, yine MTA Rapor arşivinde bulunan raporlardan, çeşitli üniversite ve kurum-kuruluşların arşivlerindeki değişik ölçekteki harita ile raporlardan ve basım tarihine kadar yayımlanmış çalışmalar taranarak derlenmiştir. Paftanın Trakya bölümünün jeolojisi Ayhan Yurtsever ve Ahmet Türkecan, Anadolu bölümü ise Ahmet Türkecan tarafından, zaman ve kaya birimleri esas alınarak hazırlanmıştır.

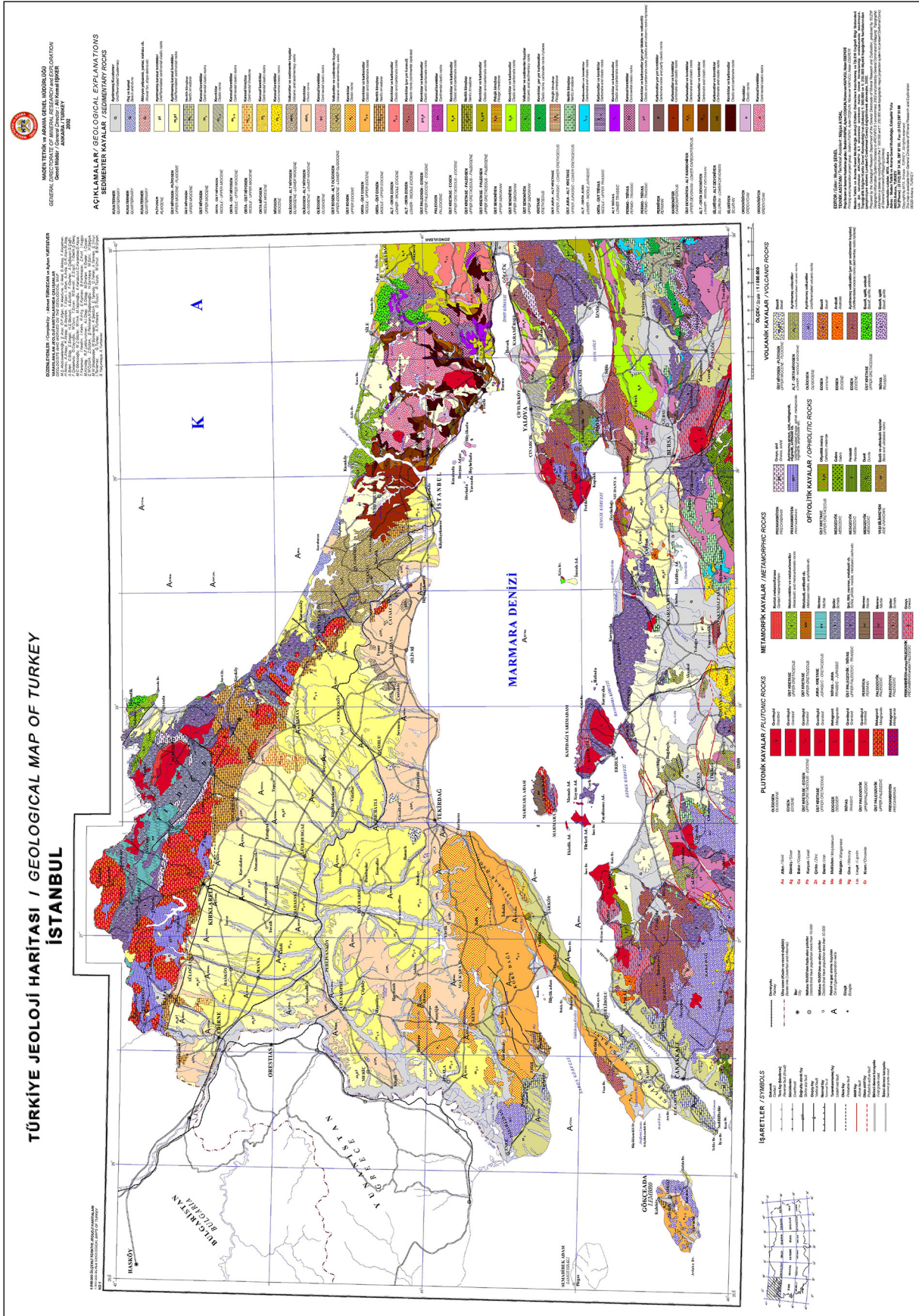
İstanbul paftası, Rodop-Istranca, İstanbul ve Sakarya zonlarının bir arada bulunduğu bir bölgeyi kapsamakta, bu zonlara ilişkin değişik pekçok kaya türünü içermektedir. Yine Türkiye’nin en büyük havzalarından birisi olan Senozoyik yaşlı Trakya havzası da bu pafta içinde yer almaktadır. Haritada,

Prekambriyen’den Kuvaterner’e değin değişik yaş konaklarında oluşmuş toplam 79 kaya grubu ayırtlanmıştır. İlk eskizlerde çok daha fazla kaya birimi belirlenmesine karşın, haritanın okunabilirliğini sağlamak amacıyla birçoğu birleştirilmiştir. Bu 3 zonda çökelen kaya birimleri haritada “Sedimanter Kayalar” başlığı altında tek bir sütun halinde gösterilmiştir. Bu çökel kayalar Ordovisiyen’den Kuvaterner’e değin zaman zaman karasal, zaman zaman denizel ortamlarda çökelmişlerdir. Çökel kayalar “Volkanik Kayalar” başlığı altında toplanan volkanitler tarafından zaman zaman kesilmişler, ya da onlarla arakatlı olarak ortama yerleşmişlerdir. Yine pafta içerisinde Prekambriyen’den Oligosen’e değin çeşitli zaman dilimlerinde sokulum yapmış “Plütonik Kayalar” önemli yer kaplamaktadır. Bunlardan özellikle Prekambriyen ve üst Paleozoyik yaşlı olanların bazıları başkalaşıma uğramış olduklarından metagranit başlığı altında toplanmıştır.

İstanbul paftasında “Metamorfik Kayalar” başlığı altında toplanan metamorfitler, özellikle Istranca ve Sakarya zonlarında geniş alanlar kaplamaktadırlar (Şekil 2). Haritada “Ofiyolitik Kayalar” olarak tanımlanan kaya türleri ayırtlanabildiği ölçüde bileşenlerine ayrılarak haritaya aktarılmışlar, “Yaşı Bilinmeyen, Paleozoyik ve Üst Kretase” olarak yaşlandırılmışlardır. İstanbul paftası tektonik olarak çok aktif bir bölgede bulunmaktadır. Pafta içerisinde, çok önemli aktif faylar bulunmakta, güncel depremleri



Şekil 1- 1:500.000 ölçekli İstanbul paftasının konumunu gösterir harita.



üreten Kuzey Anadolu Fayı'nın batı kolları bu paftadaki en önemli kırık hatlarını oluşturmaktadır. İstanbul paftasının hazırlanması sırasında günün teknolojisinden yararlanılmış, elde edilen jeoloji haritalarından fotokopi, bilgisayar gibi araçlar kullanılarak gerekli büyütme ve küçültmeler yapılmış ve 1:500.000 ölçeğine indirgenmiştir. Bundan sonraki aşamada 1:500.000 ölçekte görülebilecek birimler ile dokanakları belirlenmiş, korelasyon ve kompilasyonları yapılarak 500.000 ölçekte taslak jeoloji haritası oluşturulmuştur. Hazırlanan harita 1998 yılında gerekli altlıkların üzerine oturtulmak üzere Jeoloji Etütleri Dairesi'ne teslim edilmiştir.

Bir haritanın amaca yönelik ve okunur olabilmesi için basımında değişik altlık ve kalıplar kullanılmıştır. Bunları, jeoloji kalıbı, eşyükselti kalıbı, akarsu, göl, deniz vb. bilgilerin oluşturduğu mavi kalıp ve yerleşim birimleri, karayolları, dağ, tepe gibi bilgilerin oluşturduğu siyah kalıp olmak üzere 4 grupta özetleyebiliriz. Bu kalıpların üzerine daha sonra maden zuhurları ile petrol ve doğal gaz amaçlı yapılan sondajlar yerleştirilmiştir. Teknik ressamlarımız tarafından hazırlanan bu kalıplardan çıktılar alınarak son düzeltmeler de yapıldıktan sonra, oluşturulan Türkiye Jeoloji Haritası genel açıklamalarının renk ve taramaları bir sistem dahilinde belirlenmiştir. Lambert Conformal Conic projeksiyon sisteminde hazırlanan bu kalıplar, 2000-2002 yıllarında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında sorgulanabilir özellikle sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılan bu paftalar EPS formatına dönüştürülerek Harita Genel Komutanlığı matbaasında basılarak hizmete sunulmuştur. Ayrıca CBS ortamında sorgulanabilir özellikle sayısallaştırılan 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasının sayısal verisi de kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

3. Sonuç ve Öneriler

1:500.000 ölçekli İstanbul paftasının haritalama çalışmaları sırasında MTA Genel Müdürlüğü arşivlerinde bulunan birçok farklı ölçekteki harita ve raporlardan faydalanılmıştır (Abdüsselamoğlu, 1963; Akartuna ve Atan, 1978; Akartuna, 1968; Aksoy, 1995; Aksoy, 1999; Akyürek ve Soysal, 1980; Alpan, 1968; Altınlı, 1968; Bargu ve Sakıncı, 1989/1990; Baykal, ve Kaya, 1966; Baykal, 1943; Bingöl, 1971-

1973; Çalapkulu, 1970; Dayıoğlu vd., 1971; Ercan, 1995; Ercan vd., 1998; Ercan vd., 1990; Erdoğan, 1967; Erendil vd., 1991; Ergül vd., 1984; Ergül vd., 1980; Ergül vd., 1986; Fischbach ve Altınlı, 1976; Gedik vd., 2005; Genç 1986; Genç vd., 1986; Gök, 1993; Göncüoğlu vd., 1986; Gözler vd., 1991; Gözler vd., 1984; İpeksever vd., 1980; Karaköse ve Şentürk, 1987; Kaya, 1978; Ketin, 1946; Ketin, 1947; Ketin, 1970; Kipman, 1980; Koçyiğit vd., 1999; Konyalı, 1969; Lebküchner, 1962; Lebküchner, 1974; Okay ve Satır, 2000; Önal, 1981; Öztunalı, 1973; Öztunalı ve Satır, 1975; Pevlivan, 1983; Sağıroğlu ve Bürküt, 1966; Sakıncı ve Bargu, 1989; Saner, 1977; Shadaydek, 1969; Siyako vd., 1989; Sümengen vd., 1987; Sümengen vd., 1987; Şentürk ve Karaköse, 1998; Şentürk ve Karaköse, 1979; Talu, 1967; Tanyolu, 1979; Ten Dam, 1955; Umut, 1988; Umut vd., 1983; Umut vd., 1984; Ürgün, 1972; Yalçınkaya ve Afşar, 1980; Yeniyoğlu ve Ercan, 1989/1990; Yılmaz, 1977; Yılmaz vd., 1989; Yurtsever, 1996; Yurtsever vd., 1993; Yurtsever, 1982). 2002 yılında basılan bu haritanın “bir harita basıldığı anda eskimiştir” mantığı ile hareket edilerek yeni güncel çalışmaların ışığı altında yeni baskılarının yapılması gerekmektedir. Nitekim son yıllarda Istranca Masifi, Biga Yarımadası ve Kocaeli Yarımadası'nda gerçekleştirilen projeler İstanbul paftasının yeni baskısının yapılması gereğini ortaya koymaktadır. Basılacak yeni haritalar yeni bilgi ve bulguları yer bilimcilerin hizmetine sunacaktır.

Katkı Belirtme

1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın basılmasını özellikle isteyen ve projelendirilmesinde en büyük itici güç olan o zamanki MTA Genel Müdürü Sayın Dr. Ziya Gözler'e, gönülden teşekkür ederiz. Yine Genel Müdür Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Güner Ünal'a, haritanın basımındaki destekleri nedeniyle basım aşamasındaki Genel Müdürümüz Sayın Ali Kemal Işiker'e teşekkür etmek yazarlar için büyük zevktir. Yine haritanın basılmasında emeği geçen Editör Sayın Mustafa Şenel'e, Teknik Asistan Nilgün Aydal'a, Basıma Hazırlama Grubu görevlileri Jeoloji Mühendisi Sayın İbrahim Papak'a, Teknik ressamlar Sayın Ayten Coşkun, Sayın Münevver Kapucu ve Sayın Nalan Ebeperi'ye içtenlikle teşekkürlerimizi sunarız.

Değınilen Belgeler

- Abdüsselamoğlu, Ş. 1963. Kocaeli Yarımadası'nın jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3249 (yayımlanmamış).
- Akartuna, M. 1968. Armutlu Yarımadasının jeolojisi: İÜFF Monografi 20, 120.
- Akartuna, M. ve Atan, O. 1978. Gökçeada'nın (Çanakkale) jeolojisi ve sedimantolojisi hakkında ön rapor. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Kitaplık Rapor No. 105 (yayımlanmamış).
- Aksoy, R. 1995. Marmara Adası ve Kapıdağı Yarımadası'nın stratigrafisi: Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni 7(1) 33-49.
- Aksoy, R. 1999. Marmara Adası'nda ilerleyen bölgesel Metamorfizma ile tektonik tarihçe arasındaki ilişki. Türkiye Jeoloji Bülteni 42(1) 1-14.
- Akyürek, B., Soysal, Y. 1980. Biga Yarımadası ve güneyinin 1/100.000 ölçekli kompilyasyonu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:7847 (yayımlanmamış).
- Alpan, T. 1968. Kuru Balçılar (Çanakkale) Köyleri civarının jeoloji etüdü. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6840 (yayımlanmamış).
- Altınlı, E. 1968. İzmit Hereke Kurucadağ alanının jeoloji incelemesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3973 (yayımlanmamış).
- Bargu, S., Sakıncı, M. 1989/1990. İzmit Körfezi ile İznik Gölü arasında kalan bölgenin jeolojisi ve yapısal özellikleri. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi 6 (1-2) 45-76.
- Başkan., E. 1967. Armutlu Kaplıcası Bölgesinde Jeolojik ve hidrolojik etütler. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3886 (yayımlanmamış).
- Baykal, F. 1943. Şile Mıntıkasının Jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası B, VII/3, 166-233.
- Baykal, F., Kaya, O. 1966. İstanbul Boğazı Kuzey kesiminin jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni 10, 31-43.
- Bingöl, E. 1971-1973. Biga Yarımadasının Jeolojisi ve Karakaya Formasyonu'nun bazı özellikleri 1/250.000 Ölçekli Jeoloji Haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Kitaplık Rapor No: 146 (yayımlanmamış).
- Çalapklı, F. 1970. H17 B2 B3 paftalarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6826 (yayımlanmamış).
- Dayıoğlu, Ü., Şentürk, K., Akyürek, B. 1971. 1/25.000 ölçekli Ayvalık I17 A2 A3 A4 B1 B4 ve Çanakkale H17 C4 D3 paftalarının jeolojik raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6535 (yayımlanmamış).
- Ercan, T. 1995. Biga Yarımadası ile Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan Adalarındaki (Kb Anadolu) Tersiyer volkanizmasının özellikleri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9785 (yayımlanmamış).
- Ercan., T., Ergül, E., Akçaören, F., Çetin, A., Granit, S., Asutay, J. 1990. Balıkesir-Bandırma arasının jeolojisi, Tersiyer volkanizmasının petrolojisi ve bölgesel yayılımı. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 110, 113-130.
- Ercan, T., Türkecan, A., Guillou, H., Satır, M., Sevin, D., Şaroğlu, F. 1998. Marmara Denizi çevresindeki Tersiyer volkanizmasının özellikleri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 10052 (yayımlanmamış).
- Erdoğan, T. 1967. Şarköy Mürefte Bölgesinde tabii gaz ile ilgili jeolojik rapor. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 4238 (yayımlanmamış).
- Erendil, M., Göncüoğlu, C. M., Tekeli, O., Aksay, A., Kuşçu, İ., Ürgün, M. F., Tunay, G., Temren, A. 1991. Armutlu Yarımadasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9165 (yayımlanmamış).
- Ergül, E., Acar, Ş., Korkmazer, B. 1984. Biga Yarımadası Kuzeybatı kesiminin jeolojisi (Çanakkale H-16 ve H-17 Paftalarının Anadolu Bölümü). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7946 (yayımlanmamış).
- Ergül, E., Akçaören, F., Gözler, Z. M., Acar, Ş., Genç, Ş., Akat, U. 1984. Çanakkale Boğazı Doğusu Marmara Denizi Güneyi Bandırma Balıkesir-Edremit ve Ege Denizi arasındaki jeoloji ve kompilyasyonu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7430 (yayımlanmamış).
- Ergül, E., Gözler, Z., Akçaören, F., Öztürk, Z. 1986. 1:100.000 ölçekli açınısma nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi Bandırma – E6 Paftası.
- Ergül, E., Öztürk, Z., Akçaören, F., Gözler, M.Z. 1980. Balıkesir İli Marmara Denizi arasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:6760 (yayımlanmamış).
- Fischbach, W., Altınlı, E. 1976., Orta Sakaryanın jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 5101 (yayımlanmamış).
- Gedik, İ., Pehlivan, Ş., Timur,E., Duru,M., Altun, İ., Akbaş, B., Özcan,İ., Alan, İ. 2005. Kocaeli Yarımadasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 10774 (yayımlanmamış).
- Genç, Ş. 1986. Uludağ İznik Gölü Arasının Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7853 (yayımlanmamış).
- Genç, Ş., Selçuk, H., Cevher, F., Gözler, Z., Karaman, T., Bilgi, C., Akçaören, F. 1986. İnegöl (Bursa) Pazaryeri (Bilecik) arasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7912 (yayımlanmamış).
- Gök, L. 1993. Tekirdağ Malkara Tekirdağ ili Keşan İpsala Edirne ili arasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9710 (yayımlanmamış).

- Göncüoğlu, M. C., Erendil, M., Tekeli, O., Ürgün, B., Aksay, A., ve Kuşçu, İ. 1986. Armutlu Yarımadasının doğu kesiminin jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7943 (yayımlanmamış).
- Gözler, Z. M., Akçören, F., Selçuk, H., Cevher, F. 1991. Mudanya-Zeytinbağı (Bursa) dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9440 (yayımlanmamış).
- İpeksever, M., Yanılmaz, E., Aslan, N. 1980. Gölpazarı Bilecik Bitümlü Şist sahası hakkında rapor. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7060 (yayımlanmamış).
- Karaköse, C., Şentürk, K. 1987. Çanakkale Boğazı ve dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9333 (yayımlanmamış).
- Kaya, O. 1978. İstanbul Ordovisiyen ve Siluriyen. Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi 3, 1-22.
- Ketin, İ. 1946. Kapıdağı Yarımadası ve Marmara adalarında jeolojik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası XI /2, 69-83.
- Ketin, İ. 1947. Uludağ Masifinin tektoniği hakkında. Türkiye Jeoloji Bülteni 1 (1), 60-88
- Ketin, İ. 1970. 1/50.000 Ölçekli İstanbul Boğazı'nın Jeoloji Haritası. (yayımlanmamış).
- Kıpman, E. 1980. Armutlu Yarımadasının jeolojisi projesinin ikinci yıl çalışma sonuçları ön rapor. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Kitaplık Rapor No: 143 (yayımlanmamış).
- Koçyiğit, A., Bozkurt, H. E., Cihan M., Özacar, A., Teksöz, B. 1999. 17 Ağustos 1999 Gölcük-Arifiye (Kuzeydoğu Marmara) Depremi. ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tektonik Araştırma Ünitesinin Yayını
- Konyalı, Y. 1969. Bilecik Söğüt Küre Yeniköy linyit havzasının 1/25.000 ölçekli jeolojik etüdü. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6147 (yayımlanmamış).
- Lebküchner, R. 1962. Tekirdağ Malkara ve Edirne Keşan linyit Ümitli sahalarında yapılan detay etüt. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2983 (yayımlanmamış).
- Lebküchner, R. F. 1974. Orta Trakya Oligoseninin jeolojisi hakkında. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 83, 1-29.
- Okay, A.I., Satır, M. 2000. Upper Cretaceous eclogite facies metamorphic rocks from the Biga Peninsula, Northwest Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences 9, 47-56.
- Önalın, M. 1981, İstanbul Ordovisiyen ve Silüriyen istifinin çökelme ortamları. İ.Ü.Y.F. Yerbilimleri Dergisi 2 (3-4) 161-177.
- Öztunalı, Ö. 1973. Uludağ (Kuzeybatı Anadolu) ve Eğrigöz (Batı Anadolu) masiflerinin petrolojileri ve jeokronolojileri. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri 23, 115.
- Öztunalı, Ö., Satır, M. 1975. Rubidium-Strontium altersbestimmungen an tiefengezeigten aus Çavuşbaşı (İstanbul). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası 40, 1-7.
- Pevlivan, N. A. 1983. Bursa Soğukpınar Handeresi kalay volfram cevherleşmesi jeoloji raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7648 (yayımlanmamış).
- Sağiroğlu, G., Bürküt, Y. 1966. Sur l'ageet petrographic du massif d'Uludağ: Société de Physique et D'histoire Naturelle de Genève 1 (1), 21-31.
- Sakınç, M., Bargu, S. 1989. İzmit Körfezi Güneyindeki Geç Pleyistosen (Tireniyen) çökel stratigrafisi ve bölgenin neotektonik özellikleri. Türkiye Jeoloji Bülteni 32 (1-2), 51-64.
- Saner, S. 1977. Geyve Osmaneli Gölpazarı Taraklı Alanının Jeolojisi Eski Çökelme Ortamları. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6306 (yayımlanmamış).
- Shadaydek, M. 1969. Çanakkale Lapseki H17 B1 ve H17 B4 paftalarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6712 (yayımlanmamış).
- Siyako, M., Bürkan, K.A., Okay, A.I. 1989. Biga ve Gelibolu Yarımadaalarının Tersiyer jeolojisi ve hidrokarbon olanakları: TPJD Bülteni 1 (3), 183-199.
- Sümengen, M., Şentürk, K., Terlemez, İ. 1987. Gelibolu Yarımadası ve Güneybatı Trakya Tersiyer havzasının stratigrafisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 8128 (yayımlanmamış).
- Sümengen, M., Terlemez, İ., Şentürk, K., Karaköse, C. 1987. Gelibolu Yarımadası ve Güneybatı Trakya havzasının stratigrafisi, sedimentolojisi ve tektoniği. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 8128 (yayımlanmamış).
- Şentürk, K., Karaköse, C. 1979. Orta Sakarya dolayının temel jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6742 (yayımlanmamış).
- Şentürk, K., Karaköse, C. 1998. 1:100 000 ölçekli açınama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları Çanakkale-D2 Paftası No. 62. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Talu, S. 1967. Bahçecik İzmit Bitümlü Şeyleri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 4667.
- Tanyolu, E. 1979. Marmara adası metamorfik serilerinin petrolojik etüdü. Doktora Tezi. Zonguldak Devlet Müh. Mim. Akad. Maden Bölümü, Zonguldak. (yayımlanmamış)
- Ten Dam, A. 1955. Yörük Bölgesinin Linyit Yatakları Hakkında Jeolojik Rapor. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3327.
- Umut, M. 1988. Kırklareli C-4 paftası izahnamesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Genel Müdürlüğü 1/100.000

- ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi, Ankara.
- Umut, M., Kurt, Z., İmik, M. 1983. Tekirdağ İli (Silivri) İstanbul İli (Pınarhisar) Kırklareli İli alanının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7349 (yayımlanmamış).
- Umut, M., Kurt, Z., İmik, M., Ateş, M. 1984. Edirne ili-Kırklareli ili Lüleburgaz (Kırklareli ili) Uzunköprü (Edirne ili) civarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7604 (yayımlanmamış).
- Ürgün, S. 1972. Jeotermik enerji sağlanması amacı ile Susurluk Manyas Bandırma Balıkesir. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 5249.
- Yalçınkaya, S., Afşar, Ö. 1980. Mustafakemalpaşa Bursa ve dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6717 (yayımlanmamış).
- Yeni-yol, M., Ercan, T. 1989/1990. İstanbul Kuzeyinin jeolojisi ve üst kretase volkanizmasının petrokimyasal özellikleri ve Pontidler'deki bölgesel yayılımı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yerbilimleri Dergisi 7 (1-2), 125-147.
- Yılmaz, İ. 1977. Sancaktepe (Kocaeli Yarımadası) granitinin mutlak yaşı ve jenezi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 20 (1), 17-20
- Yılmaz, Y., Gürpınar, O., Genç, Ş.C., Bozcu, M., Yılmaz, K., Şeker, H., Yiğitbaş, E., Keskin. 1989. Armutlu Yarımadası Kuzey alanının jeolojisi. Stratigrafi II, Maden Fakültesi, Döner Sermaye İşletmesi, İTÜ.
- Yurtsever, A. 1982. Kocaeli Triyası Biyostratigrafi projesi Gebze Hereke tepecik alanında Mezozoyik Senozoyik kayaların jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7195 (yayımlanmamış).
- Yurtsever, A. 1996. İstanbul Yarımadasının (1/50.000 Ölçekli Haritası'nın) Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9989 (yayımlanmamış).
- Yurtsever, A. 1996. 1/200.000 Ölçekli Açın-sama Nitelikli Trakya Jeoloji Haritası Tanıtım Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9987 (yayımlanmamış).
- Yurtsever, A., Özcan, İ., İmik, M., Arda, A. 1993. Yıldız Dağları (Istranca Masifi)'nin jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9929 (yayımlanmamış).

MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Yayın Kuralları

1. Amaçlar

- Yerbilimleri ve madencilik konularında bilimsel iletişimin sağlanmasına katkıda bulunmak,
- Madencilik, çevre ve jeomiras gibi sosyal çalışmalara katkıda bulunmak,
- MTA tarafından yerbilimleri ve madencilik konularında yapılan güncel bilimsel araştırma ve uygulamaların kamuoyuna duyurulmasını sağlamak,
- Dergiyi nitelik, kapsam ve biçim açısından yüksek düzeyde tutarak yerbilimleri ve madencilik konularında ülke çapında önemli bir referans aracı olarak kullanmak,
- Türkçe'nin bilim dili olarak geliştirilmesi ve yabancı sözcüklerden arındırılması çabalarına katkıda bulunmaktır.

2. Kapsam-Nitelik

Makalelerin MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlanabilmeleri için aşağıdaki niteliklerden en az birini taşımaları gereklidir:

2.1. Araştırma Makaleleri ve Derlemeler

2.1.1. Özgün Bilimsel Araştırmalar

- Bu tür makaleler, temel yerbilimleri konularına katkıda bulunan, madenlerin araştırılması, karşılaştırılması ve değerlendirilmesi konu alan, çevre sorunlarını yerbilimleri, madencilik ve toplum sağlığı açısından inceleyen özgün bilimsel araştırma ve sonuçlarını,
- Yerbilimleri ve madencilik ile ilgili problemlerin çözümünde güncel yaklaşım ve yöntemleri uygulayan araştırmaları kapsar.

2.1.2. Derleme Makaleler

- Yerbilimleri ve madencilik konularında yapılmış önceki araştırmaları eleştirici bir yaklaşımla derleyen ve o konuda yeni bir görüş ortaya koyan araştırmaları kapsar.

2.2. Eleştiri ve Yanıt Yazıları

- Bir makalenin tümünü ya da bir bölümünü eleştiren yazılar, makalenin dijital olarak yayımlandığı tarihten itibaren en geç altı ay içinde gönderildiğinde, izleyen ilk sayıda yayımlanır.

- Eleştiri yazıları yayımlanmadan önce eleştirilen makalenin sorumlu yazarına yanıtlanması için gönderilir.
- Eleştirinin öngörülen süre içinde yanıtlanmaması durumunda eleştiri yazısı tek başına yayımlanır; sonradan gönderilen yanıtlar yayımlanmaz. Yanıtların yeniden eleştirilmesine olanak tanınmaz.
- Eleştirme ve yanıtlamada bilimsel tartışma ve etik kurallarına uyulmalıdır. Eleştiri ve yanıt yazılarının her biri varsa şekiller ile birlikte dört sayfayı aşmamalıdır.

2.3. Kısa Notlar

- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nin "Kısa Notlar" bölümünde, yerbilimleri ve madencilik alanında yapılmış ya da sürdürülmekte olan bilimsel araştırma ve uygulamalardan elde edilen veriler ile varlığı önceden bilinmeyen yeni bulguları yansıtan kısa, somut ve öz yazılara yer verilir.
- "Kısa Notlar" bölümünde yayımlanabilecek nitelikte düzenlenmiş yazılar, iletişimde çabukluk sağlanması amacıyla Redaksiyon Kurulu Başkanlığına yayımlanması istemi ile gönderildiği tarihten sonra çıkacak olan ilk ya da en geç ikinci sayıda sıra bekletilmeksizin yayımlanır.
- "Kısa Notlar" bölümünde yayımlanması istenen yazılar, tüm şekiller ve çizelgeler ile birlikte dört sayfayı aşmamalıdır.

3. Yayıma Sunum ve Kabul

- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlanmak üzere sunulacak çalışmalar, MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Yayın Kurallarına uygun biçimde TÜRKÇE hazırlanarak, <https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/> internet adresinden elektronik başvuru ile gönderilmelidir.
- Makale daha önce kısmen veya tamamen başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır (Özet biçiminde olanlar hariç).
- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlanması isteği ile gönderilen makaleler,

tüm resimlemeleri ile birlikte 30 sayfayı geçmemelidir. 30 sayfayı geçen makaleler, hakemler ve editörlerce uygun görülmesi halinde yayımlanabilir.

- Gelen makalede şekil ve çizelge sayısı ana metinle orantılı olarak 1/3 oranında verilmelidir.
- Sorumlu yazardan makalenin değerlendirilmesi için en az üç hakem önerisinde bulunması istenir (Önerilen hakemler ile yazarların son iki yıl içerisinde herhangi bir ortak çalışmasının olmaması gerekmektedir).
- Nitelik ve biçim açısından MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Yayım Kurallarına uymayan makaleler, içerik açısından incelenmeden iade edilir.
- Biçim açısından uygun görülen çalışmalar, MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Editörlüğü tarafından en az iki uzman hakeme incelemeye gönderilir.
- Yazarlar, kendilerine gönderilen hakem düzeltme ve önerilerini 20 gün içinde yapıp sisteme yüklemelidir.
- Hakemlerden gelen görüşler Editör ve yardımcı editörler tarafından değerlendirilir. Düzeltmesi gerekli görülen çalışmalar, düzeltme talebi ile yazarlara geri gönderilir. Önerilen düzeltmelerin yapılıp yapılmadığı Editörlük tarafından irdelenir.
- Editörler ve hakemler tarafından verilen düzeltme önerilerinde eğer yazar tarafından kabul edilmeyen ve düzeltme yapılmayan öneriler varsa, bu önerilerin yazar tarafından kabul edilmeme gerekçesini açıklayan bir raporun da düzeltilmiş kopyalar ile birlikte Editörlüğe gönderilmesi gereklidir.
- Basım aşamasında son kontrolden sonra makalenin ön basımı yazarlara pdf formatında iletilerek basım kontrolünün yapılması istenir.
- Yayına kabul edilmeyen makaleler yazarlarına geri verilmez, yayımlanmayan makaleler için makalenin sorumlu yazarına yayımlanmamasının nedeni yazılır.

4. Yayım Dili ve Periyodu

- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi yılda iki kez Türkçe olarak basılır.

- Yazım kurallarında Türk Dil Kurumunun yazım kuralları geçerlidir. Ancak yerbilimleri ve madencilik ile ilgili dilimize yerleşmiş teknik terimlerin yazılışlarında, Redaksiyon Kurulu Kararı doğrultusunda genel kabul gören yazım biçimleri kullanılır (Örneğin; yeraltı, yerüstü, yerkabuğu, tenör, desandre vb).

5. Yazım Taslağı

- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi Dergisi'nde yayımlanması isteği ile ilk incelemeye gönderilecek yazıların metni; A4 (29,7 x 21 cm) boyutunda, word formatında, Times New Roman 10 punto, normal, 2,0 satır aralığında yazılmış olmalıdır.
- Sayfanın altında, üstünde, solunda ve sağında 2,5 cm boşluk bırakılmalıdır. Özel harfler ve simgelerin kullanılmasını gerektiren formüller bilgisayar ortamında sunulmalıdır.
- Alt başlıkların tamamında, bütün kelimelerin baş harfleri büyük olmalıdır. Makalede kullanılacak birinci derece başlıklar, Times New Roman, 10 punto, kalın-koyu (bold) formatta ve rakam verilerek sola hizalı olarak yazılmalıdır. İkinci derece başlıklar, Times New Roman, 10 punto, normal yazı karakterinde ve rakam verilerek sola hizalı olarak yazılmalıdır. Üçüncü derece başlıklar, Times New Roman, 10 punto, italik yazı karakterinde ve rakam verilerek sola hizalı olarak yazılmalıdır. Dördüncü derece başlıklar ise Times New Roman, 10 punto, italik yazı karakterinde ve rakam verilmeden sola hizalı olarak yazılmalı ve başlıktan sonra iki nokta üst üste konulup, paragraf başı yapılmadan metin devam etmelidir (bkz: örnek makale: <https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/page/show/14.html>)
- Metin içerisinde, paragraflardan sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır.
- Paragraf başları 0,5 mm girinti yapılarak yazılmalıdır.

Bir makale sırasıyla;

- Başlık
- Yazar Adı ve Soyadı ve * işareti
- Öz

- Anahtar Sözcükler
- Abstract
- Keywords
- Giriş
- Ana Metin
- Tartışma
- Sonuçlar
- Katkı Belirtme
- Değinilen Belgeler

bölümlerini kapsamalıdır.

- Makale metnine satır ve sayfa numaraları eklenmelidir.

5.1. Makalenin Başlığı

- Başlık makalenin konusunu olabildiğince kısa, açık ve yeterli bir biçimde yansıtmalıdır. Makalede yeterince işlenmeyen konular başlık kapsamına sokulmamalıdır. Başlık ilk harfi büyük, diğer kelimeler küçük harflerle (Özel isimler hariç) ve Times New Roman 12 punto, kalın-koyu (bold) yazı karakterinde yazılmalıdır.

5.2. Yazar Adı, Adresi ve E-Posta Adresi

- Yazarların ön adı küçük, soyadı büyük harflerle ve ünvan belirtilmeden yazılmalıdır.
- Yazarların adı ve soyadından sonra yer alacak uğraşı adresinde yalnızca kuruluş adı belirtilmelidir (görevi belirtilmemelidir).
- ORCID numarası www.orcid.org adresinden alınarak tüm yazarlar için adresin altında yer almalıdır.
- Birden fazla yazarlı makalelerde, yazarların soyadları üzerine rakam konularak, adres bilgileri alt satırda ve tek satır boşluğu bırakılarak yer almalıdır. Bu bölümde, makalenin sorumlu yazarı yıldız (*) işareti kullanılarak belirtilmeli ve sorumlu yazara ait e-posta, telefon vb. iletişim bilgileri verilmelidir.
- Yazar adı ve uğraşı adresinin yazılmasında kısaltmalar yapılmamalıdır. Adresler, Türkçe olarak verilmelidir.

5.3. Öz

- Öz, makalenin diğer bölümlerine başvurulmadan anlaşılabilir düzeyde yazılmalıdır.

- Öz, makalenin içindeki bölümlerin kısa bir sunuşu biçiminde düzenlenmeli, makalenin amacını yansıtmalı, bilgilendirici olmalı, konu ile ilgili yeni veri ve sonuçlara vurgu yapacak şekilde yazılmalıdır.
- Özün anlatımında kısa ve yalın tümceler kullanılmalıdır.
- Öz kısmında makalenin diğer bölüm ve resimlemelerine ya da başka makalelere değinme yapılmamalıdır.
- Ana metin içerisinde işlenmemiş olan bilgilere öзде yer verilmemelidir.
- Öz yaklaşık 200 sözcüğü geçmemeli ve tek paragraf olarak yazılmalıdır.
- Öz bölümü, Times New Roman, 10 punto, normal yazı ve tek satır aralıklı olarak yazılmalıdır.
- "Kısa Notlar" bölümünde yer alacak yazılar için "ÖZ" verilmemelidir.

5.4. Anahtar Sözcükler

Taramalarda kolaylık sağlması amacı ile makalenin genel içeriğini belirtecek beş anahtar sözcük seçilerek bu bölümde belirtilmelidir. Başlıkta kullanılan kelimeler tekrar edilmemelidir.

5.5. Giriş

- Bu bölümde araştırmanın amacı, yeri, araştırma yöntemleri, konu ile ilgili önceki incelemeler gibi makaleyi okumaya hazırlayıcı ve makalenin anlaşılmasını kolaylaştırıcı bilgilerden gerekli görülenler verilmelidir.
- Makale metni içerisinde adlandırma, sınıflama ve kısaltmalarda olağan olmayan ya da alışılmadık dışında bir yol izlenmişse, gerekçesi bu bölümde belirtilmelidir.
- Bu bölümde yer alacak konulardan her biri ayrı birer paragraf oluşturabileceği gibi, gerek görüldüğünde her biri için birer alt başlık da verilebilir (örneğin; yöntem, materyal, terminoloji vb.).
- Makalenin anlaşılmasını kolaylaştıracak anımsatıcı bilgilere gerek duyulduğunda, yine bu bölüm kullanılabilir (örneğin; istatistik bilgileri, formüllerin çıkarılışı, analiz ya da uygulama yöntemleri vb.).

5.6. Ana Metin

- Makalenin ana bölümünü oluşturur.
- Bu bölümde okuyucuya konu ile ilgili olarak aktarılmak istenen veriler, bulgular ve görüşler işlenir.
- "Öz", "Tartışmalar", "Sonuçlar" gibi makalenin diğer bölümlerinde kullanılan veriler bu bölümden kaynaklanır.
- Konuların işlenmesinde yazının "Giriş" bölümünde vurgulanan amacın dışına çıkmamaya özen gösterilmelidir. Makalenin amacının gerçekleştirilmesinde katkısı olmayan ya da sonuca gitmede yararlanılmayan bilgilere yer verilmemelidir.
- Bu bölümde kullanılan her verinin ve ileri sürülen her görüşün, çalışmalardan elde edilen bulgularla kanıtlanması ya da değinme yoluyla bir kaynağa dayandırılması gerekir.
- Konuların işlenmesinde izlenecek yol ve yöntem ele alınan konuların özelliklerine göre değişir.
- Gerekli olduğu sayıda ve değişik aşamalı konu başlıkları bu bölümde kullanılmalıdır.

5.7. Tartışmalar

- Makalenin "Ana Metin" bölümünde nesnel olarak aktarılan veri ve bulguların yazarı tarafından tartışılması bu bölümde yapılmalıdır. Tartışmalar, "Sonuçlar" bölümünden ayrı olmalıdır.

5.8. Sonuçlar

- Makale konusunu oluşturan incelemiden sağlanan yeni veri ve bulgular bu bölümde öz ve somut biçimde belirtilmelidir.
- Ana metin içinde yeterince değinilmemiş ve/veya işlenmemiş konulara bu bölümde yer verilmemelidir.
- Araştırma sonuçlarının vurgulanması ve anlatımın anlaşılabilir olması bakımından sonuçlar maddeler halinde verilebilir.

5.9. Katkı Belirtme

- Katkı belirtme, araştırma sırasında yardım sağlayan (makaleyi okuma, yazma, dil yardımı vb.) kişilere ve/veya kuruluşlar, olabildiğince

kısa ve öz bir şekilde belirtilmeli ve bu bölümü asıl amacından uzaklaştıracak tutuma girilmemelidir.

5.10. Değinilen Belgeler

- Bu bölümde yalnızca makalede değinilmiş olan belgeler eksiksiz olarak yer almalıdır.
- Yayın ve dergi adlarında kısaltma kullanılmamalıdır.
- Değinilen belgeler Times New Roman, 9 punto yazı karakterinde yazılmalıdır.
- Değinilen belgelerin ilk satırı sayfanın sol kenar boşluğuna yaslı bir şekilde, diğer satırları ise 1,25 asılı girinti değeri verilerek yazılmalıdır.
- Değinilen belgeler yazar soyadları göz önünde tutularak alfabetik sıraya göre dizilmelidir.
- Bir yazarın aynı yıl için birden çok çalışmasının yer alması durumunda, yayım yılından hemen sonra küçük alfabeye harfleri kullanılmalı ve harfler italik olmalıdır (örneğin; Saklar, 2011a, b).
- Aynı yazarın birden çok belgesine değinilmişse, önce kendisinin tek isimli yayımları tarih sırasına göre, daha sonra iki isimliler ikinci yazarın soyadı ve tarih sırasına göre ve daha sonra da çok isimliler yazarların soyadlarının alfabetik sırası ve yayım yılı sırasına göre verilmelidir.

Örneğin:

Corradini, C. 2007. The conodont genus *Pseudooneotodus Drygant* from the Silurian and Lower Devonian of Sardinia and the Carnic Alps (Italy), *Bollettino-Società Paleontologica Italiana* 46(2/3), 139-148.

Corradini, C., Corriga, M. G. 2010 Silurian and lowermost Devonian conodonts from the Passo Volaiia area (Carnic Alps, Italy), *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 49(3), 237-253.

Corradini, C., Corriga, M. G. A 2012. Pridoli–Lochkovian conodont zonation in Sardinia and the Carnic Alps: implications for a global zonation scheme, *Bulletin of Geosciences* 87(4), 635-650.

Corradini, C., Serpagli E. 1999. A Silurian conodont biozonation from late Llandovery to end Pridoli in Sardinia (Italy), In Serpagli (Ed.), *Studies on conodonts: Proceedings of the 7th European Conodont*

Symposium, *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 37 (2-3) (1998), 255-273.

Corradini, C., Corriga, M. G., Männik, P., Schönlaub, H. P. 2015. Revised conodont stratigraphy of the Cellon section (Silurian, Carnic Alps), *Lethaia* 48(1), 56-71.

Corradini, C., Leone, F., Loi, A., Serpagli, E. 2001. Conodont Stratigraphy of A Highly Tectonised Silurian-Devonian Section in The San Basilio Area (Se Sardinia, Italy), *Bollettino Della Società Paleontologica Italiana* 40(3): 315-323, 1 Pl.

Corradini, C., Pondrelli, M., Serventi, P., Simonetto, L. 2003. The Silurian cephalopod limestone in the Monte Cocco area (Carnic Alps, Italy): conodont biostratigraphy, *Revista Española de Micropaleontología* 35(3), 285-294.

- Aynı soyadlı farklı yazarların belgelerine değinilmişse, ilk isimler dikkate alınarak alfabetik sıraya göre yazılmalıdır.
- Belge süreli (periyodik) bir yayında yer alıyorsa (bir makale ise), belge ile ilgili bilgiler şu sıraya göre verilir: Yazarların soyadı, yazarların ön adlarının baş harfleri. Yayım yılı. Belgenin adı. İlk harfleri büyük olacak şekilde belgenin yayımlandığı yayının adı, cilt numarası ve/veya sayı numarası, belgenin ilk ve son sayfasının numaraları. Dergi isimlerinden sonra virgül vb. noktalama işaretleri kullanılmamalıdır.
- Aşağıdaki örneklerde, değinilen belgelerle ilgili bilgiler değişik belge türlerine göre, noktalama işaretleri de gözetilerek düzenlenmiştir.

Örneğin:

Gürsoy, M. 2017. Munzur Dağları Alt Miyosen çökelleri mollusk topluluğu ve paleoekolojisi (Doğu Anadolu, Türkiye). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 155, 75-99.

Pamir, H. N. 1953. Türkiye'de kurulacak bir Hidrojeoloji Enstitüsü hakkında rapor. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 4, 1, 63-68.

Robertson, A. H. F. 2002. Overview of the genesis and emplacement of Mesozoic ophiolites in the Eastern Mediterranean Tethyan region. *Lithos* 65, 1-67.

- Belge bir kitap ise sırasıyla: yazarların soyadı, yazarların ön adlarının baş harfleri.

Yayım yılı. İlk harfleri büyük olacak şekilde kitabın adı. Yayımlayan kuruluşun adı veya belgenin yayımlandığı yayının adı, cilt ve/veya sayı numarası, kitabın toplam sayfa sayısı belirtilmelidir.

Örneğin:

Einsele, G. 1992. *Sedimentary Basins*. Springer Verlag, 628.

Ketin, İ., Canitez, N. 1956. *Yapısal Jeoloji*. İTÜ, 308.

Meriç, E. 1983. *Foraminiferler*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Eğitim Serisi, 26, 280.

- Belge çeşitli yazarların yazılarının yer aldığı bir kitapta yayımlanmış ise belge adının sonuna kadar, süreli (periyodik) bir yayında yer alan belge için uygulanan olağan sıra izlenir. Daha sonra editörlerin soyadları ve adlarının baş harfleri ve editör sözcüğünün kısaltılmışı olan "Ed." parantez içinde yazılır. Sonra, ilk harfleri büyük olacak şekilde belgenin yer aldığı kitabın adı yazılır. Yayımlayan kuruluşun adı. Yayım yeri, belgenin yayımlandığı yayının cilt numarası ve belgenin ilk ve son sayfalarının numaraları yazılmalıdır.

Örneğin:

Anderson, L. 1967. Latest information from seismic observations. Gaskell, T. F. (Ed.). *The Earth's Mantle*. Academic Press. London, 335-420.

Göncüoğlu, M. C., Turhan, N., Şentürk, K., Özcan, A., Uysal, Ş., Yalınız, K. 2000. A geotraverse across northwestern Turkey. Bozkurt, E., Winchester, J. A., Piper, J. D. A. (Ed.). *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geological Society of London. Special Publication 173, 139-162.

- Belge olarak, çeşitli yazarların yazılarının toplandığı bir kitabın adı belirtilmek istenirse; yazar adlarının yazımına uygulanan düzene uyularak, kitabın editörlerinin soyadları ve adlarından sonra parantez içinde, editör sözcüğünün kısaltılmışı olan "Ed." ifadesi yazılır. Yayım yılı. İlk harfleri büyük olacak şekilde kitabın adı. Yayımlayan kuruluşun adı veya belgenin yayımlandığı yayının adı, cilt ve/veya sayı numarası ve kitabın toplam sayfa sayısı belirtilmelidir.

Örneğin:

Gaskel, T. F. (Ed.). 1967. The Earth's Mantle. Academic Press, 520.

- Belge "yayımlanmış bildiri özü" ise belge ile ilgili bilgiler şu sıraya göre verilir: Yazarların soyadları, yazarların ön adlarının baş harfleri. Yayımlı yılı. Belgenin (bildirinin) adı. Bildirinin yayımlandığı toplantının adı, tarihi, yeri, kitap içerisinde bildiri özünün yer aldığı ilk ve son sayfa numaraları yazılmalıdır.

Örneğin:

Öztunalı, Ö., Yenişol, M. 1980. Yunak (Konya) yöresi kayaçlarının petrojenezi. Türkiye Jeoloji Kurumu 34. Bilim Teknik Kurultayı, 1980, Ankara, 36.

Yılmaz, Y. 2001. Some striking features of the Anatolian geology. 4. International Turkish Geology Symposium, 24-28 Eylül 2001, Adana, 13-14.

- Değinilen belge, rapor, ders notları, vb. gibi yayımlanmamış ise, belge ile ilgili bilgiler, süreli (periyodik) bir yayında yer alan belge için uygulanan olağan düzen içinde verildikten sonra, belge ile ilgili bilgilerin sonuna parantez içinde "yayımlanmamış" sözcüğü yazılmalıdır.

Örneğin:

Akyol, E. 1978. Palinoloji ders notları. EÜ Fen Fakültesi Yerbilimleri Bölümü, 45, İzmir (yayımlanmamış).

Özdemir, C., Biçen, C. 1971. Erzincan ili, İliç ilçesi ve civarı demir etütleri raporu. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Rapor No: 4461, 21, Ankara (yayımlanmamış).

- Yayımlanmamış kurs, seminer, vb. notlar için belge adından sonra kursu düzenleyen kuruluş. Toplantının yeri. Kitabın adı, ilgili sayfa numaraları verilmelidir.

Örneğin:

Walker, G.R., Mutti, E. 1973. Turbidite facies and facies associations. Society for Sedimentary Geology Pasific Section Short Course. Anaheim. Turbitides and Deep Water Sedimentation, 119-157.

- Belge bir tez ise; yazarın soyadı, yazar ön adının baş harfi. Yayımlı yılı. Tezin adı. Tezin türü, verildiği üniversite, toplam sayfa sayısı ili ve parantez içinde "yayımlanmamış" sözcüğü yazılır.

Örneğin:

Akıllı, H. 2019. Polatlı-Haymana (Ankara) civarı sıcak sularının izotop jeokimyası ($\delta^{18}O$, δD , $3H$, $\delta^{13}C$, $\delta^{34}S$, $87Sr/86Sr$) ve ana iz element bileşimleri ile incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, 255, Ankara (yayımlanmamış).

Argun Aktan, Ö. 2019. Marmara Denizi Batı Kıta Sahanelığı Yüzeysel Çökellerinde Jeojenik ve Antropojenik Ağır Metal Zenginleşmesine Yönelik Araştırmalar (Şarköy Kanyonu, KB Türkiye). Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, 179, Ankara.

- Anonim eserler, yayımlayan kuruluşa göre düzenlenmelidir.

Örneğin:

MTA. 1964. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, İstanbul Paftası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Baskıda olan belgeler için yazar adından sonra tarih konulmaz, yazının adı ve yayımlanacağı kaynak belirtilmeli ve en sonuna (parantez içerisinde) "baskıda" ve/veya "incelemede" sözcüğü yazılmalıdır.

Örneğin:

İshihara, S. The granitoid and mineralization. Economic Geology 75 th Anniversary (in press).

- İnternette indirilen bilgiler kurumun adı, web adresi, web adresine girildiği tarih şeklinde verilmelidir. Türkçe kaynaklar doğrudan Türkçe olarak verilmeli ve Türkçe karakterlerle yazılmalıdır.

Örneğin:

ERD (Earthquake Research Department of Turkey). <http://www.afad.gov.tr>. 3 Mart 2013.

- Kaynak belirtilirken, orijinal dile bağlı kalınmalı, makale başlığının çevirisi yapılmamalıdır.

6. Resimlemeler

- Makalede kullanılan çizim, fotoğraf, levha ve çizelgelerin tümü "resimleme" adıyla anılmaktadır.
- Resimlemeler, kullanılmalarının kaçınılmaz olduğu ya da konunun anlaşılmasını kolaylaştırdıkları durumlarda kullanılmalıdır.

- Resimlemelerin biçim ve boyutlarının seçimi ve düzenlemesinde, derginin sayfa boyu ve düzeni göz önünde tutularak, yer kaybını olabildiğince önleyecek tutum içinde bulunulmalıdır.
- Kullanılan resimleme sayısı metnin boyutuyla orantılı olmalıdır.
- Tüm resimlemeler metinden bağımsız olarak ayrı dosyalar halinde gönderilmelidir.
- Metin içerisinde resimleme açıklamalarında kısaltmalar kullanılmamalı ve metin içindeki anılma sırası ile numaralandırılmalıdır.
- Fotoğraf ve levhalar makalenin incelenme aşaması için tüm ayrıntıların görülebildiği bilgisayar dosyası olarak, EPS, TIFF veya JPEG uzantılı ve en az 300 dpi çözünürlükte verilmelidir.

6.1. Şekiller

- Makalede yer alacak levha dışındaki çizim ve fotoğraflar birlikte “Şekil” olarak değerlendirilir ve metin içindeki anılma sırası ile numaralandırılır.
- Şekiller bilgisayar ortamında tek kolon genişliği 7,4 cm veya çift kolon genişliği 15,8 cm boyutları dikkate alınarak hazırlanmış olmalıdır. Şekil alanı alt makaleyle birlikte 15,8x21 cm’yi geçmemelidir.
- Şekiller hazırlanırken gereksiz ayrıntılara yer verilmemeli ve bilgi aktarımı için gerektiğinden çok yer kullanılmamaya özen gösterilmelidir.
- Şekil açıklamalarında, “Şekil” sözcüğü yazıldıktan sonra bir boşluk bırakılarak olağan sıra sayısı ile numara verildikten sonra bir kısa çizginin (-) ardından tekrar bir boşluk bırakılarak ilgili olduğu şeklin açıklaması yazılmalıdır. Şekil açıklaması alt satırlara taşarsa, diğer satırlar “Şekil 1-” ifadesinin hizasından sonra yazılmaya devam edilmelidir. Şekil açıklamaları şeklin kenarlarını taşmayacak şekilde ve iki yana yaslı olarak aşağıdaki gibi oluşturulmalıdır.

Örneğin:

Şekil 1- Sandıklı İlçesinin (Afyon); a) güneybatısının jeolojik haritası, b) İnceleme alanının genel dikme kesiti (Seymen 1981), c) Türkiye’nin önemli neotektonik yapıları (Koçyiğit 1994’den değiştirilerek).

Şekil 1- a) Sandıklı ilçesinin güneybatısının jeolojik haritası, b) İnceleme alanının genel dikme kesiti (Seymen 1981), c) Türkiye’nin önemli neotektonik yapıları (Koçyiğit 1994’den değiştirilerek).

- Çizimler bilgisayar ortamında düzgün, temiz ve özenli çizilmiş olmalıdır.
- Şekillerde küçültüldüğünde kaybolabilecek ince çizgilerin kullanılmasından kaçınılmalıdır.
- Tüm çizimlerde kullanılan simge ya da harfler, Times New Roman yazı karakterinde ve 2 mm (7 punto) boyutundan küçük olmamalıdır.
- Çizimlerde kullanılan standartlaşmış tüm simgeler tercihen çizim içinde, bunların çok uzun olması halinde ise şekil altı yazısında açıklanmalıdır.
- Tüm çizimlerde çizgisel ölçek kullanılmalı ve tüm haritalarda kuzey yönü gösterilmelidir.
- Çizim içinde yazar adı, şekil açıklaması, şekil numarası yer almamalıdır.
- Fotoğraflar konunun amaçlarını yansıttıkça nitelikte ve sayıda olmalıdır.
- Şekiller çerçeve içine alınmalıdır.

6.2. Levhalar

- Levhalar, birden çok sayıda fotoğrafın bir arada ve özel nitelikte bir kâğıda basımının gerektiği durumlarda kullanılmalıdır.
- Levha boyutları derginin sayfasının kullanılabilir alanının boyutlarına eşit olmalıdır.
- Levha içerisinde yer alan şekillerden her birinin altına şekil numaraları yazılmalı ve çizgisel ölçek kullanılmalıdır.
- Orijinal levhalar makalenin kabulü durumunda sunulacak son kopyaya eklenmelidir.
- Şekiller ve levhalar kendi aralarında ve birbirinden bağımsız olarak numaralandırılmalıdır. Şekiller Latin rakamları ile levhalar ise Romen rakamlarıyla numaralanmalıdır (örneğin; Şekil 1, Levha I).
- Levha içerisinde yer alan şekiller üzerinde açıklama yazısı bulunmamalıdır.

6.3. Çizelgeler

- Tüm çizelgeler, word formatında düzenlenmeli ve Times New Roman yazı karakterinde hazırlanmalıdır.
- Çizelgeler çizelge üst yazısı ile birlikte 15x8 cm boyutunu geçmemelidir.
- Çizelge açıklamaları şeklin kenarlarını taşmayacak şekilde ve iki yana yaslı olarak aşağıdaki örnekteki gibi oluşturulmalıdır.

Örneğin:

Çizelge 1- İnceleme alanındaki jeotermal suların hidrojeokimyasal analiz sonuçları.

7. Adlama ve Kısaltma

- Kısaltmalar kabul edilen uluslararası veya ulusal şekilde olmalıdır. Makalede alışılmadık dışında adlandırma ve standartlaşmamış kısaltmalar yapmaktan kaçınılmalıdır. Bu türden adlandırma ve kısaltmaların kullanılmasının zorunlu görüldüğü durumlarda izlenen yol ve yöntem açıklanmalıdır.
- Standart kısaltmalarda kullanılan sözcük baş harfleri arasına nokta konulmamalıdır (MTA, DSİ gibi).
- Coğrafya yönlerinin kısaltmaları Türkçelerine göre yapılmalıdır (K, G, D, B, KD).
- Kısaltılacak sözcük grubu ilk kullanıldıkları yerde açık olarak yazılmalı ve parantez içerisinde kısaltması verilmeli, bundan sonra tüm makale boyunca kısaltılmış şekli kullanılmalıdır.
- Ölçü birimlerinde uluslararası geçerliliği olan sistemler (m, inç vb.) kullanılmalıdır. Ondalık sayılar Türkçe makalede virgül, İngilizce makalede nokta ile ayrılmalıdır.
- Makale içinde geçen şekil, levha ve çizelge adlarında kısaltma yapılmamalıdır. Örneğin "Bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kesitinde (Şekil 1) görüldüğü gibi....."

7.1. Stratigrafi Adlamaları

- Stratigrafi adlamaları Türkiye Stratigrafi Komitesince (TSK) hazırlanmış "Stratigrafi Sınıflama ve Adlama Kurallarına uygun olarak yapılmalıdır.(<https://www.mta.gov.tr/v3.0/>

sayfalar/birimler/belgeler/Stratigrafi_adlama_kurallari.pdf)"

- TSK tarafından kabul edilmiş (resmileştirilmiş) formasyon isimlerinin kullanımına özen gösterilmelidir. Kullanılan formasyon ismi resmi ise "F" harfi büyük, gayri resmi ve çoğul kullanım söz konusu ise "f" harfi küçük yazılmalıdır. Örneğin; Bostancı Formasyonu (resmi), Kaynarca formasyonu (gayri resmi), Baltalimanı, Trakya ve Tarlaağızı formasyonları (çoğul).

7.2. Kronostatigrafi ve Jeokronoloji Adlamaları

- Kronostratigrafik ve Jeokronolojik adlamalarda, Uluslararası Stratigrafi Komitesince her yıl güncellenen "Uluslararası Kronostratigrafik Çizelge" (<https://stratigraphy.org/chart>) dikkate alınmalıdır.
- Bir kronostratigrafik birim içindeki konum, konumu gösteren sıfatlarla ifade edilebilir, örneğin: alt, orta, üst, vb. Bu sıfatlar kullanılırken sıfatların büyük ya da küçük harf ile başlanmasına Uluslararası Kronostratigrafik Çizelge'de alt, orta, üst ayrımının resmi/gayri resmi olup olmaması ile karar verilmelidir.

Örneğin:

alt Miyosen, Üst Holosen vb.

- Bir jeokronolojik birim içindeki zamanın neresinde olduğunu belirtirken ise erken, orta, geç vb. gibi zamansal sıfatlar kullanılabilir. Bu sıfatlar kullanılırken sıfatların büyük ya da küçük harf ile başlanmasına yine Uluslararası Kronostratigrafik Çizelge dikkate alınmalıdır.

Örneğin:

erken Miyosen, Geç Holosen vb.

7.3. Paleontoloji Adlamaları ve Fosil Adlarının Yazılışı

- Fosillerin orjinal adları kullanılmalıdır.

Örneğin: *Nummulites*'li kireçtaşı

- Fosil cins ve tür isimleri italik, fosil isimleri ile birlikte kullanılan cf., aff. ve gr. vb. ifadeler ise normal (dik) olarak yazılır. Fosil isimleri ilk defa yazılırken tanımlayan kişilerin soyadları ve ilk kez tanımlandığı yıl yazılmalıdır. Daha sonraki

kullanımlarda tanımlayan kişilerin soyadları ve tanımlandığı yıl yazılmayabilir. Fosil isimlerinin sonlarına gelen tanımlayan kişilerin soyadları ve tarihler atf değildir, değinilen belgelerde yer almamalıdır.

Örneğin:

Alveolina aragonensis Hottinger, 1960 atf değildir.

Alveolina cf. aragonensis Hottinger, 1960 atf değildir.

Alveolina aff. aragonensis Hottinger, 1960 atf değildir.

Alveolina gr. aragonensis Hottinger, 1960 atf değildir.

- Aynı cinsin, metin içerisinde ilk kullanımı açık yazıldıktan sonra daha sonraki kullanımlarında başka bir cins ile karışmayacak şekilde örnekteki gibi kısaltılabilir.

Örneğin: *Alveolina aragonensis*, *A. polatliensis*, *A. ellipsoidalis* vb.

- Eğer metin içerisinde fosil isminden sonra tanımlayan kişiden sonra tarih parantez içerisinde ise bu bir atıftır ve değinilen belgelerde yer almalıdır.

Örneğin: *Alveolina aragonensis* Hottinger (1960) atıftır.

- Sistematik paleontoloji bölümü yazılırken aşağıdaki kurallar dikkate alınmalıdır.
- a. Öncelikle tanımlaması yapılacak cins, tür ve alttürün bağlı olduğu takım, üst aile, aile tip tür vb. hiyerarşik sıraya göre yazılmalıdır. Daha sonra tanımlanacak tür, alttürün adı tanımlayan kişilerin soyadları ve tarihi ile birlikte yazılmalıdır. Tanımlanan fosilin fotoğrafı varsa, fotoğrafın yer aldığı levha veya şekil fosil isminin altına eklenmelidir. Burada yer alan yazar adları atf değildir, bu nedenle değinilen belgelerde yer almaz.

Örneğin:

Takım/Ordo: Foraminiferida Eichwald, 1830

Üst Aile/Super Family: Alveolinacea Ehrenberg, 1839

Aile/Family: Alveolinidae Ehrenberg, 1839

Tip Cins/Type Genus: *Borelis* de Montfort, 1808

Tip Tür/Type Species: *Borelis melonoides* de Montfort,

1808= *Nautilus melo* Fichtel and Moll, 1798

Borelis vonderschmitti (Schweighauser, 1951)

(Levha II, Şekil 3-5 veya Şekil 3 A-H).

- Benzer veya eş anlamlılar (sinonim) listesi tarih sırasına göre sola hizalı olarak yazılmalıdır. Sinonim fosilin, ilgili çalışmadaki sayfa ve şekil numarası sinonim listesinde yer almalıdır. Sinonim listesinde yer alan yazarlar atıftır ve değinilen belgelerde yer almalıdır.

Örneğin:

1951 *Neoalveolina vonderschmitti* Schweighauser, sayfa 468, şekil 1-4.

1974 *Borelis vonderschmitti* (Schweighauser), Hottinger, sayfa 67, levha 98, şekil 1-7.

- Sinonim listesi verildikten sonra fosile ait tanım, açıklamalar (benzerlik ve farklılıklar), boyutlar, materyal, stratigrafik dağılım (fosili tanımlayan özelliklerine göre) vb. yazılmalıdır.
- Sistematik paleontoloji bölümünde fosil ilk kez (yeni tür) tanımlanıyor ise adın kökeni, holotip, tip yeri, malzeme, tanım, açıklama (benzerlik ve farklılıklar), yaş ve coğrafik dağılımı, boyutlar (fosili tanımlayan özelliklerine göre) yazılmalıdır. Yazarlar tarafından ilk kez tanımlanan fosilin fotoğrafları mutlaka levha ya da şekillerde olmalıdır.
- Levha / Şekillerde fosillerin büyüklüklerini belirtir çizgisel ölçek mutlaka kullanılmalıdır.

8. Değinmeler

- Ana Metin içinde yapılacak değinmelerde yazarların yalnızca soyadları ve değinilen yayının yayım yılı belirtilmelidir. Değinmeler ifade şekline göre aşağıdaki örneklerden birine uygun olarak düzenlenmelidir:
- Tek yazarlı bir yayına (tarih sırasına göre) değinme:

-Altınlı (1972, 1976), Bilecik kumtaşını ayrıntılı olarak tanımlamıştır.

-İstanbul dolayında Devoniyen ve Karbonifer yaştaki birimlerin kıvrım eksenlerinin K-G yönlü olduğu bilinmektedir (Ketin, 1953,1956; Altınlı, 1999).

- İki yazarlı bir yayına değinme:

- Birimin üst kesimleri İlerdiyen fosillerini kapsamaktadır (Sirel ve Gündüz, 1976; Keskin ve Turhan, 1987, 1989).
 - İkiiden çok yazarlı bir yayına değinme:
 - Caner vd. (1975)'ne göre Alıcı formasyonu akarsu ortam koşullarını yansıtmaktadır.
 - Birim D'ya doğru kamalanarak kaybolmaktadır (Tokay vd., 1984).
 - Bir başka yayın içindeki değinmeye değinme:
- Lebling'in Çakraz dolayında Liyas'ın varlığından söz ettiği bilinmektedir (Lebling, 1932 Charles, 1933'ten).
- Aynı soyadlı yazarların aynı yılda yapılan çalışmalarına atıf yapılırken yazarların ilk isimlerinin baş harfleri yazılarak değinme:
 - Çalışma alanında yapısal jeoloji alanında birçok çalışma yapılmıştır (Gutnic vd., 1979; Yılmaz A., 1983; Yılmaz, İ., 1983; Poisson vd., 1984 vb.).

9. Yazarlara Gönderilen Baskılar

MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlanmış olan eserlerin yazarlarına, derginin ilgili sayısından 2'şer adet gönderilir.

10. Yayın Koşulları ve Telif Hakları

- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'nde yayımlanacak makalelerin bir kısmının veya tamamının daha önceden yayımlanmamış olması gerekmektedir.
- MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi'ne yayın gönderen yazarlar Derginin yayım kurallarını önceden kabul etmiş sayılır.
- Yayımlanması kabul edilerek yayın haline dönüştürülen makalelerin telif hakkı MTA'ya aittir. Çalışmanın yazarları telif hakkının devredildiğine ilişkin olarak Redaksiyon Kurulu Yönetmeliği'nde belirtilen hükümler kapsamında ilgili formları imzalayarak Redaksiyon Kurulu'na sunar. MTA, makalenin yayımlanmasının ardından, makalenin yazarlarına, beyanları üzere "Redaksiyon Kurulu Yönetmeliği" ile "Kamu Kurum ve Kuruluşlarınca Ödenecek Telif ve İşlenme Ücretleri Hakkındaki Yönetmelik" kapsamında telif ücreti ödeyebilir.