

Kovancılar (Elazığ, Türkiye) Jeositi: *Nummulites*'li seviyeler ve Antiklinal

Sibel KAYGILI¹, Ercan AKSOY²

¹Fırat Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Elazığ

²Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dekanlığı, Bitlis
(skaygili@firat.edu.tr)

(Geliş/Received:10.08.2016; Kabul/Accepted:30.10.2016)

Özet

Jeosit; jeolojik koruma, jeoçeşitlilik, jeopark ve jeolojik miras olgularının temeli ve yapı taşıdır. Jeositler, ulusal ve uluslararası düzeyde önemli doğal olay ve süreçlerin temsilcileri olan belli bir jeolojik özelliğin kolayca anlaşılmasını sağlayan, ender, bilimsel özellik sunan ve belirgin bir tanımlaması yapılabilecek ölçekteki kayaç topluluğu, stratigrafik istif, fosil, mineral, yapı, karakteristik yer şekli vb. oluşuklardır.

Çalışmaya konu olan jeosit, Elazığ'ın 56 km doğusunda, Kovancılar İlçesi yakınında yer almaktadır. Çalışma alanı yakın çevresinde; Geç Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu yüzeylenmektedir.

Kovancılar Jeositi: *Nummulites*'li seviyeler, Neotetis'in güney kolunun çökeli olan Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu içerisinde yer almaktadır. Formasyon; Elazığ çevresinde yaklaşık D-B doğrultusunda uzanan yüzeylemelere sahiptir. Yapılan çalışmalarda, inceleme alanında geniş yayılım gösteren Kırkgeçit Formasyonuna ait çökeller içerisinde iki adet bentik foraminifer zonu saptanmış olup bunlar: Orta Eosen'i (Bartoniyen) karakterize eden *Nummulites perforatus* ve Geç Eosen'i (Priaboniyen) karakterize eden *Nummulites fabianii* zonlarıdır. Aynı jeosit alanında fosil özelliklerinin yanı sıra D-B doğrultulu kıvrım eksenine sahip Kovancılar Antiklinali de önemli bir jeolojik güzellik olarak yer almaktadır. İri bentik foraminiferler olan *Nummulites*'li seviyeler bu antiklinalin güney kanadında bulunur.

İnsanın atalarından kalma mirası alma ve kullanma hakkı bilinmektedir. Yerkürenin de evriminin anlaşılmasına yardım eden tipik lokalitelerin korunması ve onların da gelecek kuşaklara miras olarak aktarılması gerekir. Bu çalışmada, Paleojen periyodunun önemli temsilcileri olan *Nummulites* fosil seviyelerini içeren Kovancılar jeositi tanıtılmakta ve korunması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Nummulites*'li seviyeler, Jeosit, Kovancılar, Elazığ/Türkiye

Kovancılar (Elazığ, Turkey) Geosite: Levels Containing *Nummulites* and Anticlinal

Abstract

Geosites are the basis and integral part of geologic protection, geo-diversity, geo-park and geologic heritage. Geosites are representative samples of the important natural formations at national and international levels, such as rock units, stratigraphic sequence, fossil, mineral, geologic structure and characteristic landform formations which must have suitable size in scale and exceptional geologic character.

The geosite examined in this study is located 56 km east of Elazığ, near to Kovancılar county. Just around the geosite area, Upper Cretaceous Elazığ Magmatites, Middle Eocene-Oligocene Kırkgeçit Formation, Upper Miocene-Lower Pliocene Çaybağı Formation and Plio-Quaternary Palu Formation crop out.

The levels containing *Nummulites* of Kovancılar geosite take place in the Middle Eocene-Oligocene Kırkgeçit Formation that is a product of south branch of Neotethys. The formation has outcrops around Elazığ in east-west direction. In the works carried out, two benthic foraminifera zones which *Nummulites perforatus* zone characterizing Middle Eocene (Bartonian) and *Nummulites fabianii* zone characterizing Late Eocene (Priabonian) have been determined in the Kırkgeçit Formation deposits. In the same geosite area, also the Kovancılar anticlinal which east – west trending fold is another prominent geo-structure as geosite. The levels containing *Nummulites* as larger benthic foraminifers are located in the south limb of this fold.

Kovancılar (Elazığ, Türkiye) Jeositi: *Nummulites*'li seviyeler ve Antiklinal

Just as people have a right to get and use the heritage from their ancestors, the earth also has the same right to include geosits that are the products of its own geologic past and to conserve these as a heritage. Geological heritage very important in understanding the evolution of the earth and for this reason must be leave to next generation. In this study the Kovancılar geosit which has *Nummulitic* levels representing Paleogene period has been introduced and suggested to be conserved.

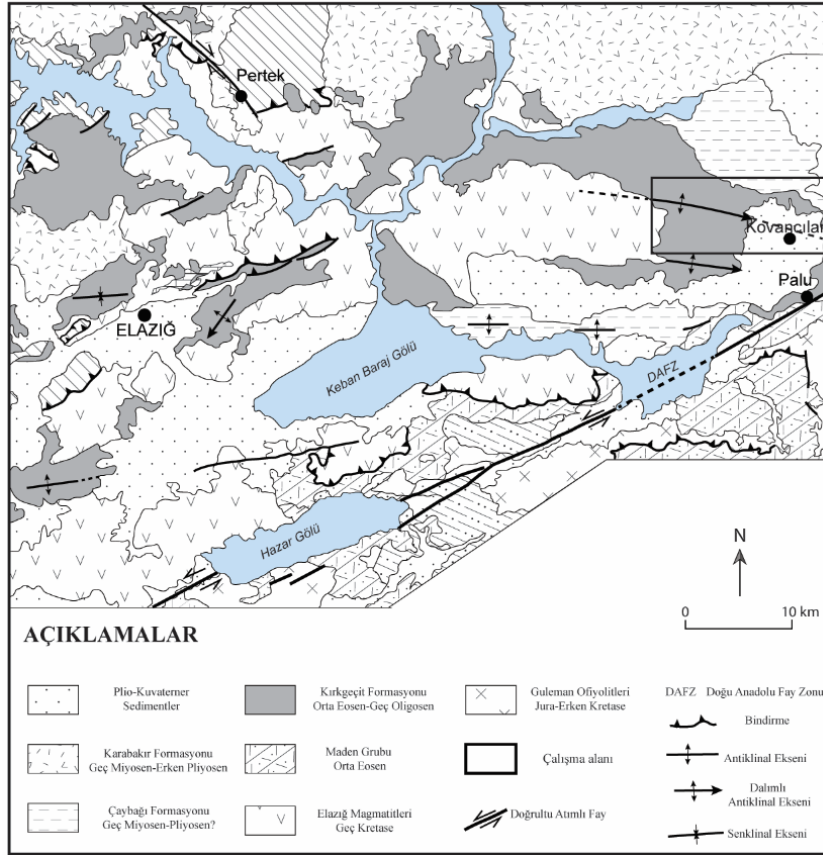
Keywords: The levels containing *Nummulites*, Geosit, Kovancılar, Elazığ/ Turkey

1. Giriş

Çalışmaya konu olan jeosit, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Elazığ'ın 56 km doğusunda Kovancılar ilçesi sınırlarında yer almaktadır (Şekil 1).

Çalışma alanı yakın çevresinde, Geç Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu ve Pliyo-

Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu yüzeylenmektedir (Şekil 1). Söz konusu jeosit, Kırkgeçit Formasyonu'nun *Nummulites*'li seviyelerini içermektedir. Elazığ çevresinde jeositlerle ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır [1, 2]. Bu çalışmanın amacı da, Paleojen periyodunun karakteristik temsilcisi *Nummulites*'li seviyelerin jeosit olarak tanıtılması ve korunmasını önermek ve jeolojik miras değerlerimizin anlaşılmasına katkı sağlamaktır



Şekil 1. Çalışma alanının yer aldığı (dikdörtgenle gösterilmiştir) Elazığ çevresinin jeolojik haritası [3 ve 4'den değiştirilerek hazırlanmıştır]

2. Materyal ve Metod

Herhangi bir çalışma alanının jeosit olarak değerlendirilebilmesi için; bilimsel anlamda önem taşıması ve bu bilimsel özelliğin

kantlanması gereklidir. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yapılan önceki çalışmalar incelenmiş, arazi ve laboratuvar çalışmalarıyla da bu bilimsel önem ortaya konmuştur.

Bu çalışma kapsamında paleontolojik bir jeosit olarak önerilen ve Kovancılar Antiklinali'nin güney kanadında bulunan alandaki iri bentik foraminiferlerden *Nummulites* fosilleri görüntülenmiş, jeositin özellikleri ortaya konulmuştur.

3. Jeosit ve İlişkili Kavramlar

Yerkabuğu ve onun bir parçası olan yakın çevremiz, oluşumundan bugüne kadar geçirdiği evrimi ve bu sıradaki olayların izlerini gösteren jeolojik oluşumlar bulundurur [5].

Jeolojik Miras ender rastlanan, yok olduğunda yerine konulamayan, fakat gelecek nesillere korunarak aktarılması gereken öğelerdir. Bunlar hem yerkabuğunun geçirdiği değişimlerin öğrenilmesi, hem de yerbilimi eğitimi için gerekli olan malzemelerdir. Yok olmaları durumunda jeolojik evrimin bir parçası, bir kaydı silinmiş olacaktır. Bunlar olmadan yerküreyi anlamak mümkün değildir [5, 6, 7].

Jeosit, en geniş kapsamıyla, güncel ve eski herhangi bir jeolojik süreci, olayı veya özelliği ifade eden kayaç, mineral, fosil topluluğu, yapı, istif, yer şekli veya arazi parçasıdır. Jeosit, jeolojik bir özelliği temsil eden, bu özelliği görmek, öğrenmek isteyenlerin ziyaret edebilecekleri, özellikle yerbilimleri öğrencilerine ilgili oluşumu kolayca anlatmak için kullanılan "yer veya lokalite" anlamındadır. Boyut sınırı yoktur. Çok küçük olabileceği gibi çok geniş alanları da kapsayabilir [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Jeopark, aynı veya farklı türden jeositlerin topluca bulunduğu, yaya gezme mesafesinden küçük olmayan alandır. Dünyada, büyüklükleri birkaç kilometre kareden birkaç bin kilometrekareye kadar değişen jeoparklar bilinmektedir. Boyutları çok geniş bir aralıkta değişse de hepsinin eğitim, koruma ve jeoturizm fonksiyonları gibi ortak özellikleri vardır [5, 7, 10, 13].

Jeotop, bir ülkede veya bölgede herhangi bir yer bilimi özelliğinin en tipik, en iyi, en tanımsal şeklinde temsil edildiği yerdir. Tanımındaki iddia nedeniyle, jeolojik miras çalışmalarında kullanımı göreceli sınırlı kalmıştır [5, 6].

Jeoturizm, yerbilimciler tarafından, başta jeolojik koruma olmak üzere, dünyamızın oluşumu ve şekillenmesi ile ilgili ipuçlarını anlatarak Yerküreyi daha yakından tanıtmak ve bölgenin sürdürülebilir kalkınmasını geliştirmek amacıyla uygulanan turizm türüdür [5, 6, 7, 13].

Jeoçatı, jeosit ve jeolojik miras için ayrı ayrı, belirli özelliğe göre gruplama veya listeleme biçimidir [6].

Jeovanter, jeosit ve jeolojik mirasın, kendi içinde ayırım gözetmeksizin topluca gösterimidir [5, 6, 14].

4. Jeosit Önerisi

4.1. Kırkgeçit formasyonu

Jeositin bulunduğu Kırkgeçit Formasyonu ilk kez Van'ın güneydoğusunda Kırkgeçit Köyü civarında tanımlanmıştır [15]. Daha sonra Elazığ ve yakın çevresinde çalışma yapan birçok araştırmacı tarafından aynı isim kullanılmıştır [3, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Kırkgeçit Formasyonu, Elazığ çevresinde yaklaşık D-B doğrultusunda uzanan yüzeylemelere sahiptir.

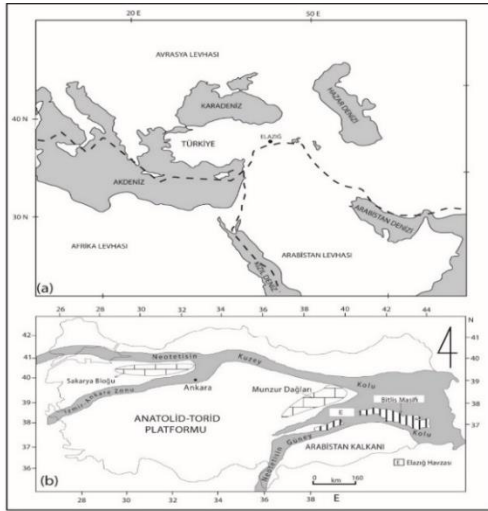
Kırkgeçit Formasyonu, Elazığ yöresinde geniş yayılım sunmakta olup, çoğunlukla Tersiyer öncesi birimleri uyumsuzlukla üzerlerken bazı yüzeylemelerinde ise Geç Paleosen-Erken Eosen yaşlı Seske Formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer alır. Bu yerel stratigrafik farklılıklar, Geç Paleosen-Erken Eosen süresince Elazığ dolaylarında sınırlı yayılım gösteren Neotetis'in, Orta Eosen'deki hızlı transgresyonu ile yakından ilişkilidir. Alibonca, Karabakır ve Palu formasyonları tarafından uyumsuzlukla örtülür. Kovancılar çevresinde ise Geç Kretase yaşlı Elazığ Magmatitlerini nonkonformite ile üzerlemektedir [24].

Elazığ dolaylarında yerel litolojik farklılıklar gösteren formasyon genelde konglomera, kumtaşı, kilitaşı, kireçtaşı ve marnlarla temsil edilir [24, 25].

Kırkgeçit Formasyonu'nun derin ve şelf fasiyesleri blok faylanmalara bağlı olarak yay gerisi havzada oluşmuştur [4, 26, 27, 28]. Konverjan levha sınırında, yay gerisinde dar ve uzun, yer yer derinleşen bir havzada Eosen istifi

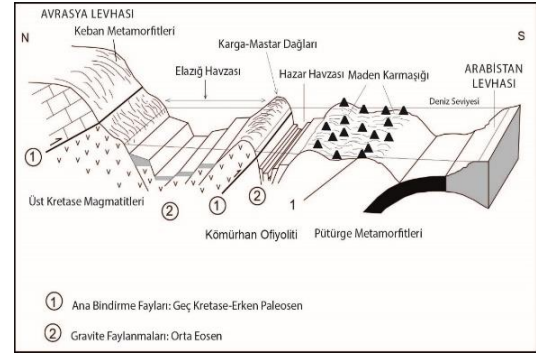
depolanmış ve yoğun tektonizmaya bağlı olarak havza tabanının çok hızlı çökmesi nedeniyle yörede kısa sürede derin deniz koşulları hâkim olmuş ve havzaya, kuzeydeki kaynak alanlardan kırıntılı malzeme taşınmıştır [29].

Elazığ Havzası Tersiyer'de Neotetis'in güney kolunun (Şekil 2) kapanması esnasında gelişmiş birkaç havzadan biridir. Kırkgeçit Havzası'nın Orta Eosen'de Maden yayı gerisinde olduğu kabul edilir. Maden yayı ise Neotetisin güney kolunun yaklaşık K-G doğrultulu sıkışmayla kapanmasını sağlayan kuzeye eğimli yitim sonucunda gelişmiştir (Şekil 3) [27].

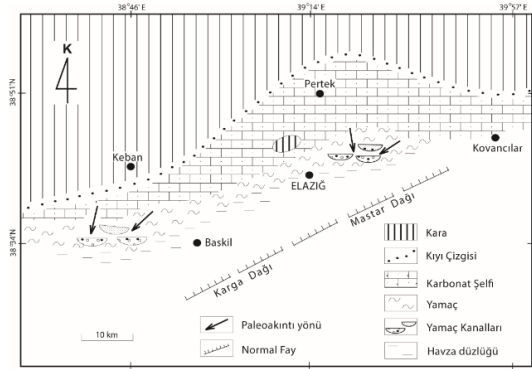


Şekil 2. a) Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde konumu, b) Elazığ yöresinin (E) Neotetis'in konumu içindeki yeri [27].

Kırkgeçit Formasyonu'nun fasiyes özellikleri, havzanın kuzeyinden güneyine doğru şelf, yamaç, yamaç eteği ve havza düzlüğü ortamlarında çökeldiğini gösterir [24, 26, 30, 31, 33]. Çalışma alanında şelf karbonatları egemendir (Şekil 4). Çökeltme ortamının başlangıçta sığ ve yüksek enerjili olduğu ve bu ortamda bloklar içeren konglomeraların çökeldiği, blok faylanmaya bağlı olarak zamanla derin deniz koşullarının egemen olduğu bu koşullarda kırıntılı birimlerin çökeldiği belirtilmektedir [18].



Şekil 3. Elazığ havzasının paleocoğrafyası [21, 26, 27, 33]



Şekil 4. Çalışma alanı ve Elazığ çevresinin Orta-Geç Eosen'deki paleocoğrafya haritası [27].

4.2. Kovancılar jeositi: antiklinal ve nummulites'li seviyeler

Doğu Anadolu Bölgesinde Neotektonik dönem öncesinde, yaklaşık kuzey-güney doğrultulu sıkışmaya bağlı olarak kıvrımlar ve bindirmeler yoğun olarak gelişmiştir. Çalışma alanında oluşan D-B doğrultulu eksene sahip ve Kovancılar Antiklinali olarak adlandırılan kıvrım da bu yapılardan biridir. Antiklinal eksenini Kovancılar'ın 1,5 km kuzeyinden geçmektedir. Bu antiklinalin merkezi kısmı aşındığı için değişik antiklinal olarak da isimlendirilebilir. Antiklinalin gözlenebilen eksen uzunluğu 11 km, tahmini eksen uzunluğu 14 km'dir. Kovancılar Tepe dolaylarından alınan tabaka duruşlarının nokta kontur diyagramında değerlendirilmesi sonucu antiklinal ekseninin K82°B doğrultusunda uzandığı ve 15° lik açıyla doğuya dalımlı olduğu belirtilmiştir [34] (Şekil 5 a-b).

Kovancılar Jeositine ait *Nummulites*'li seviyeler, Neotetis'in güney kolunun çökeli olan Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu içerisinde ve yukarıda tanımlanan antiklinalin güney kanadında yer almaktadır. Litolojik olarak bakıldığında iyi tabakalı, dış yüzeyi sarımsı gri, taze yüzeyi krem renkli olan Kırkgeçit Formasyonuna ait kireçtaşları bol fosil içermektedir.

Kireçtaşlarında belirlenen bentik foraminiferlere göre birime genel olarak Orta Eosen-Geç Oligosen yaşı verilmiştir [35].

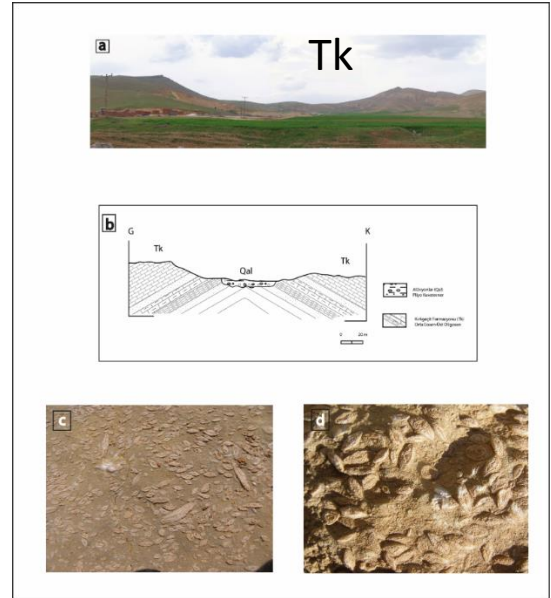
Kırkgeçit Formasyonu'nun Elazığ ilinin kuzeydoğu, güneybatı ve kuzeybatısındaki yüzeylemeleri çakıltası, siltaşı, kumtaşı ve marnlardan oluşmakta olup bu yüzeylemelerin planktonik foraminifer içeriği ve yaşı belirlenerek ortamsal yorumu yapılmıştır. Planktonik foraminifer türlerinin biyostratigrafik dağılımlarından yararlanarak *Turborotalia frontosa*, *Turborotalia possagnoensis*, *Turborotalia pomeroli*/*Turborotalia cerroazulensis* ve *Turborotalia cerroazulensis*/*Turborotalia cocaensis* zonları ayrılanmış ve birimin yaşı İpresiyen-Priaboniyen olarak belirlenmiştir [36]. Aynı araştırmacı birimin litolojik özellikleri, planktonik/bentik foraminifer oranı ve ostrakodların ortam belirleyici özelliklerinden yararlanarak Kırkgeçit Formasyonu'nun derin deniz-sığ deniz koşullarında çökeldiğini belirtmiştir [37, 38].

Elazığ yakın doğusunda Kırkgeçit Formasyonu'nun kanal ve yamaç çökelleri görülmekte olup bunların geometreleri detaylı olarak incelenmiştir [4, 39, 40].

İnceleme alanında geniş yayılım gösteren Kırkgeçit Formasyonu'na ait çökellerde; Orta Eosen'i (Bartoniye) karakterize eden *Nummulites perforatus* zonu ve Geç Eosen'i (Priaboniyen) karakterize eden *Nummulites fabianii* zonları saptanmıştır [41]. Bu zonalardaki iri bentik foraminiferlerin çapları 0,5-3,5 cm arasında değişmektedir (Şekil 5 c-d). İnceleme alanının yakın kuzeydoğusunda yapılan çalışmada *Eorupertia magna* (Le Calvez), *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerina rotula* (Kaufmann), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Silvestrella tetraedra* (Gumbel), *Nummulites fabianii* (Prever), *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites*

striatus (Bruguiere), *Operculina complanata* DeFrance, *Discocyclina dispansa dispansa* (Sowerby), *Discocyclina dispansa umbilicata* (Deprat), *Discocyclina pratti pratti* (Michelin) gibi bentik foraminiferler tespit edilmiş ve birime Orta – Geç Eosen (Bartoniye – Priaboniyen) yaşı verilmiştir [41].

Kırkgeçit Formasyonu'nun Kovancılar çevresindeki yüzeylemesinde bentik foraminiferlerin dışında mercan, alg, bivalv, gastropod fosilleri de görülmektedir. Fosil içerikleri ve litolojik özellikler birlikte değerlendirildiğinde birimin bu bölgedeki yüzeylemelerinin sığ denizel koşullarda çökelmiş olduğu söylenebilir.



Şekil 5. a, b: Kovancılar antiklinalinin fotoğrafı ve jeolojik kesiti; c, d: Antiklinalin güney kanadındaki *Nummulites* fosilleri (574983 D, 4288346 K).

5. Sonuçlar ve Öneriler

Çalışılan bölgede bulunan antiklinal ve bu antiklinalin güney kanadında yer alan *Nummulites*'li seviyeler Kovancılar Jeositi olarak önerilmektedir. Önerilen bu jeosit, bölgenin jeolojik evriminin anlaşılmasını sağlayan doğal bir belge niteliğindedir. Elbetteki, fosil görülen her lokasyon bir jeosit değildir. Ancak, inceleme alanının, paleontolojik çalışmalarla *Nummulites perforatus* ve *Nummulites fabianii* gibi karakteristik fosillerin ender örneklerinin görüldüğü, iri bentik foraminifer çeşitliliği ve

sayısal bolluğu kanıtlanmıştır. Jeosit ve ilgili kavramlar değerlendirildiğinde, çalışma bölgesinin Kovancılar Jeositi olarak kabul edilmesi ve koruma altına alınması önerilmektedir.

6. Teşekkür

Bu çalışmanın makale haline getirilmesi konusundaki teşviklerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI’ya (Ankara Üniversitesi) teşekkür ederiz.

7. KAYNAKLAR

1. Kaygılı, S., Aksoy, E., (2015). Kovancılar (Elazığ) ve Pertek (Tunceli) yörelerinde jeosit örnekleri. 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı (6-10 Nisan 2015) Bildirileri, Ankara, 280-281.
2. Kaygılı, S., (2015). Paleontolojik Bir Jeosit Örneği: Kovancılar Nummulitleri. Uluslararası Katılımlı Doğu Anadolu Jeoloji Sempozyumu (7-11 Eylül 2015) Bildirileri, Van, 212-213.
3. Turan, M., ve Bingöl, A.F., (1991). Kovancılar-Baskil (Elazığ) arası bölgenin tektono-stratigrafik özellikleri. Çukurova Üniversitesi Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, Tebliğler, 213-227.
4. Çelik, H., (2012). The effects of linear coarse-grained slope channel bodies on the orientations of fold developments: a case study from the Middle Eocene-Lower Oligocene Kırkgeçit Formation, Elazığ, Eastern Turkey, 1, 21.
5. Mercan, N., (2009). Ankara kuzeyi ve batısındaki jeositler ve jeolojik miras unsurlarının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 123s.
6. Anonim, (2000). Web sitesi www.jemirko.org.tr. Erişim tarihi: 17/05/2016.
7. Kazancı, N., (2006). Jeoparklar ve nitelikleri: Geçmişten geleceğe yanık ülke. Kula sempozyumu, (1-3 Eylül 2006) bildiriler, Kula, 78-81.
8. Wimbledon, W. A. P., (1996). National site election, a stop on the road to a European geosite list, *Geologica Balcanica*, 26, 15-27.
9. ProGeo Group, (1998). A first attempt at a geosites framework for Europe an IUGS initiative to support recognition of world heritage and European geodiversity. *Geologica Balcanica*, 28, 5-32.
10. Kazancı, N., (2001). Jeolojik miras üzerine, *Mavi Gezegen*, 4, 4-9.
11. Wimbledon, W. A. P., Smith-Meyers, S., (2012). Geoheritage in Europe and its conservation ProGEO special publications, Oslo, Norway, 405s.
12. Kazancı, N., Şaroğlu, F. ve Suludere, Y., (2015). Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi, 151, 263-272.
13. Kazancı, N., Şaroğlu, F., Kırman, E. ve Uysal, F., (2004). Doğal miras büyük tehdit altında. *Mavi Gezegen*, 10, 4-9.
14. Kazancı, N., (2010). Jeolojik koruma kavram ve terimler. Jeolojik mirası koruma derneği yayını, 60s.
15. Perinçek, D., (1979). The geology of Hazro-Korudağ-Çüngüş-Maden-Ergani-Hazar-Elazığ-Malatya area. Guide book, Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, 33s.
16. Naz, H., (1979). Elazığ-Palu Dolayımın Jeolojisi. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, rapor no:1360.
17. A. F. Bingöl, (1984). Geology of the Elazığ area in the Eastern Taurus Region, Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, 209-216.
18. Turan, M., (1984). Baskil-Aydınlar (Elazığ) yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 180s.
19. Özkul, M. ve Üşenmez, Ş., (1986). Elazığ kuzeydoğusunda derin deniz konglomeralarının sedimentolojik incelenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 1 (2), 53-57.
20. Tatar, Y., (1987). Elazığ bölgesinin genel tektonik yapıları ve landsat fotoğrafları üzerinde yapılan bazı gözlemler. *Yerbilimleri*, 14, 295-308.
21. Özkul, M., (1988). Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde sedimentolojik incelemeler. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 186s.
22. Aksoy, E. ve Tatar, Y., (1990). Van İli doğu kuzeydoğu yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. *TÜBİTAK Doğa, Mühendislik ve Çevre Bilimleri Dergisi*, 14, 628-644.
23. Akgül, B., (1993). Piran Köyü (Keban) çevresindeki magmatik kayaların petrografik ve petrolojik özellikleri. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 128s.
24. Türkmen, İ., İnceöz, M., Aksoy, E. ve Kaya, M., (2001). Elazığ yöresinin Eosen stratigrafisi ve paleocoğrafyası ile ilgili yeni bulgular. *Haccettepe Üniversitesi Yerbilimleri Bülteni*, 24, 81-95.
25. Koç Taşgın, C., Nazik, A., İslamoğlu, Y. ve Türkmen, İ., (2012). Alt Pliyosen Çaybağı Formasyonu’nun faunal içeriği ve çökeltme ortamları ile ilişkisi, *Elazığ Doğusu, Türkiye*,

- Haccettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 33 (2), 99-130.
26. Cronin, B.T., Hartley, A.J., Çelik, H., Hurst, A., Türkmen, İ. And Kerey, İ.E., (2000). Equilibrium profile development in graded deep-water slopes: Eocene, Eastern Turkey. *Journal of the Geological Society London*, 157, 943-955.
 27. Aksoy, E., Türkmen, İ. ve Turan, M., (2005). Tectonics and sedimentation in convergent margin basins: an example from the Tertiary Elazığ Basin, Eastern Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 25 (3), 459-472.
 28. Cronin, B. T., Çelik, H., Hurst, A. and Türkmen, İ., (2005). Mud prone entrenched deep-water slope channel complexes from the Eocene of Eastern, submarine slope systems: processes and products, geological society, London, special publications, 244, 155-180.
 29. Özkul, M., (1982). Güneyçayırı (Elazığ) bölgesinin sedimentolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, 38s.
 30. Aksoy, E., Turan, M., Türkmen, İ ve Özkul, M., (1996). Elazığ Havzasının Tersiyer'deki evrimi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 30. Yıl Sempozyumu (16-20 Ekim 1996) Bildirileri, Trabzon, 293-310.
 31. Özkul, M. ve Kerey, İ.E., (1996). Şelf, derindeniz kompleksinde fasiyes analizleri: Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Oligosen), Baskil, Elazığ. TÜBİTAK, Turkish Journal of Earth Science, 5, 57-70.
 32. Türkmen, İ., İnceöz, M. ve Kerey, İ. E., (1999). Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Oligosen) gelgit düzlüğü ve fırtınalı şelf kompleksine bir örnek (Elazığ KKB'sı). *Yerbilimleri Bülteni*, 21, 125-142.
 33. Yazgan, E., (1984). Geodynamic evolution of the Eastern Taurus Region (Malatya-Elazığ area, Turkey). *International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Proceedings*, 199-208, Ankara.
 34. Aksoy, E. ve Çelik, H., (1995). Kovancılar (Elazığ) yakın kuzey ve batısının jeolojik özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 11-19.
 35. Avşar, N., (1983). Elazığ yakın kuzeybatısında stratigrafik ve mikropaleontolojik araştırmalar. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 84s.
 36. İbilioğlu, D., (2008). Elazığ havzası Paleojen istifinin mikropaleontolojik (Planktonik foraminifer ve ostrakodlarının) incelenmesi ve ortamsal yorumu. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 189s.
 37. İbilioğlu, D., (2010). Bağlarca (Elazığ GB'sı) yöresindeki Eosen istifinin ostrakod içeriği ve ortamsal yorumu. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23, 59-70.
 38. İbilioğlu, D., (2011). Yukarı Çakmak (Elazığ KB'sı) yöresindeki Eosen biriminin planktonik foraminifer içeriği ve ortamsal yorumu. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24, 59-70.
 39. Cronin, B.T., Çelik, H., Hurst, A., Gül, M., Gürbüz, K., Mazzini, A. and Overstolz, M., (2007). Slope-channel complex fill and overbank architecture tinker channel, Kırkgeçit Formation, Turkey. *The American Association of Petroleum Geologists*, DOI: 10.1306/1240977St563311.
 40. Cronin, B.T., Çelik, H., Hurst, A. and Türkmen, İ., (2000). Superb exposure of a channel, levee and overbank complex in an ancient deep-water slope environment. *Sedimentary Geology*, 132, 205-216.
 41. İç, Z., (2004). Kırkgeçit Formasyonu'nun Kovancılar (D Elazığ) civarındaki yüzeylemelerinin mikropaleontolojisi. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 70s.