

Gümüşler- Özyurt (Niğde) Arasının Yapısal Özellikleri

Ramazan DEMİRCİOĞLU¹  Berkant COŞKUNER² 

¹Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye

²Jeoloji Mühendiliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Türkiye

*ra.demircioglu@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, Gümüşler ile Özyurt arasında kalan bölgedeki kayaların yapısal özelliklerinin incelenmesidir. İnceleme alanında temeli, Niğde Masifine ait Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı, Gümüşler metamorfileri ve Aşıgediği metamorfileri oluşturur. Temele ait bu birimler, Sineksizyayla metagabrosu tarafından kesilmiştir. Tüm bu birimler ise Geç Kretase yaşlı Üçkapılı Granodiyoriti tarafından kesilmiştir. Bu birimleri, Miyo-Pliyosen yaşlı volkanik kayalar uyumsuz olarak örter. Tüm bu birimler ise, Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyonlar tarafından uyumsuz olarak örtülürler. Çalışma alanında yüzeyleyen, Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfik kayalar, çok evreli deformasyona uğramışlardır. Çok evreli deformasyon sonucu, kayalarda özellikle tip-3 türü kıvrım girişim yapıları gelişmiştir. Alanda, harita ölçeğinde, kuzeydoğuya ve güneybatıya dalımlı kıvrımlar izlenmektedir. Bu durum, alanın güneyindeki Çamardı bölgesi ile benzer özellikleri göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Niğde, Gümüşler, Çok evreli deformasyon, kıvrımlanma.

Structural Features Of Gümüşler-Aktaş (Niğde) Region

Abstract

The aim of this study is to investigate the structural features of the rocks in the area between Gümüşler and Özyurt. The base rocks in the study area, the Paleozoic-Mesozoic aged of the Niğde Massif is formed by the Gümüşler and Aşıgediği metamorphics. These units belonging to the Niğde Massif were cut by Sineksizyayla metagabros. All these units were cut by the Late Cretaceous aged Üçkapılı granodiorite. These units are unconformably overlain by Mio-Pliocene volcanic rocks. All these units are unconformably overlain by Quaternary slope debris and alluviums. High grade metamorphic rocks belonging to Niğde Massif, exposed in the study area, were subjected to poly-phase deformation. As a result of poly-phase deformation, especially type-3 fold- interference structures have developed in the rocks. In the area, on the map scale, northeastern and southwestern plunged- folds are observed. This situation shows similarities with the Çamardı region to the south of the area.

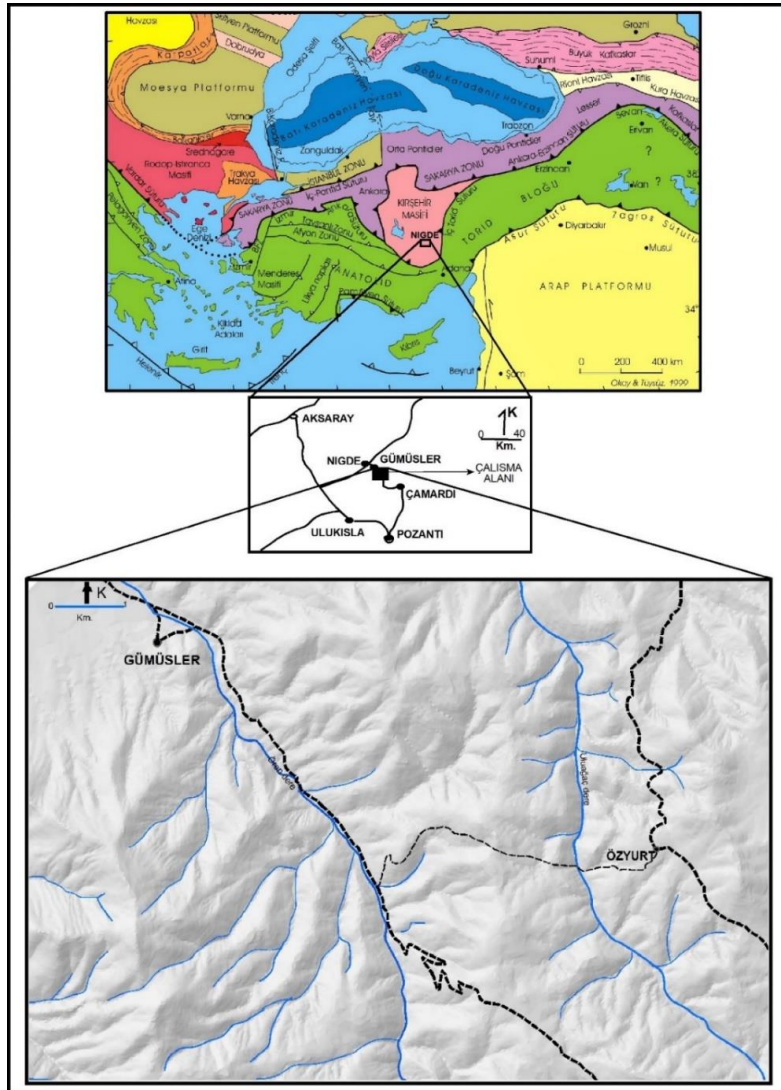
Keywords: Niğde, Gümüşler, Poly-phase deformation, folding.

1. GİRİŞ

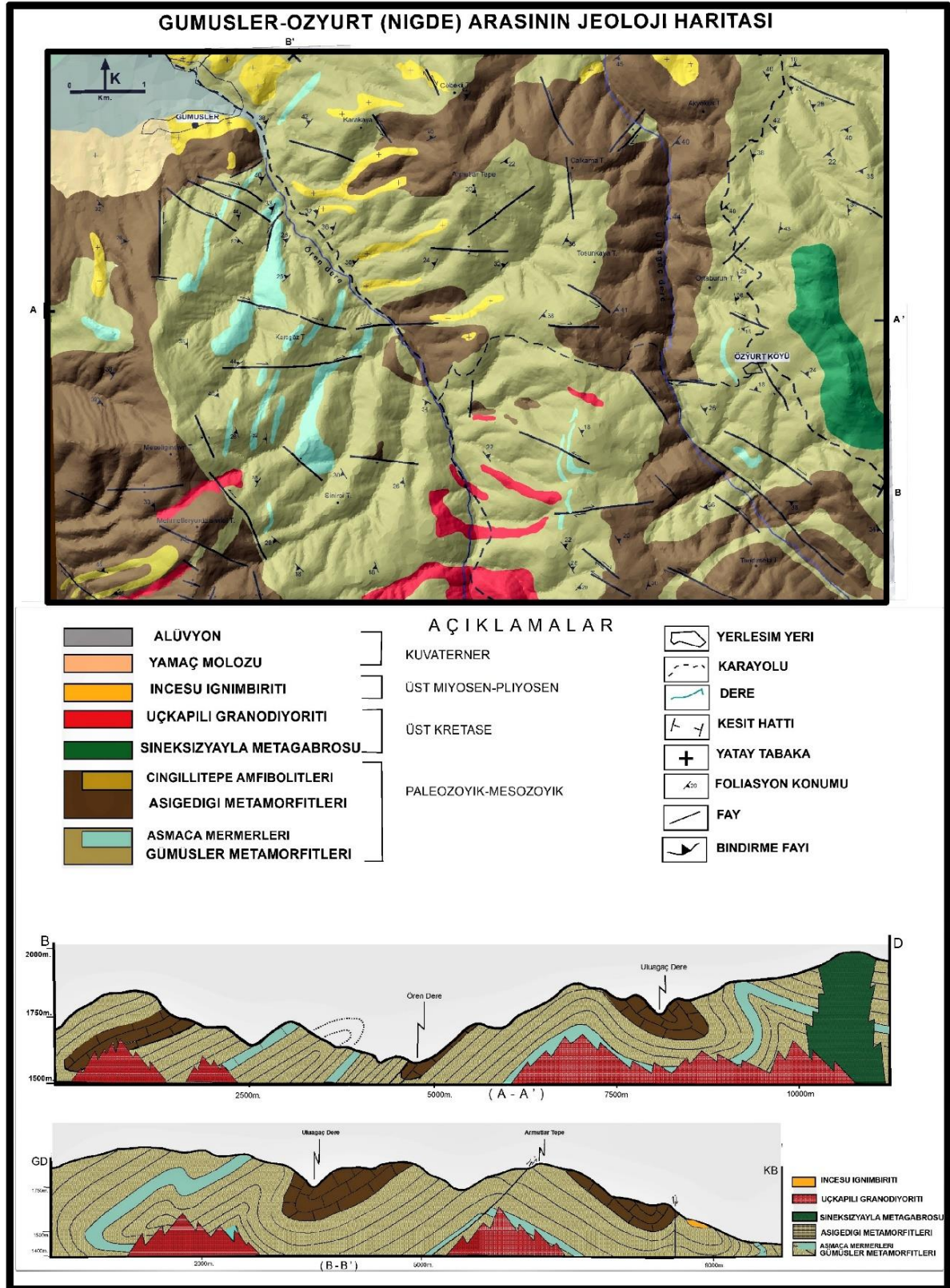
Çalışma alanı civarında daha önce birçok araştırmacı çalışmıştır [1-14]. İnceleme alanının, çevresinde yer alan bölgede yapısal çalışmalar yapılmıştır [15-26].

Çalışma alanı, Gümüşler (Niğde) ile Özyurt köyü ve çevresini kapsamaktadır. (Şekil 1). Alan, iç Toros kenet kuşağının batısında ve Okay ve Tüysüz [27] çalışmalarına göre, Kırşehir Masifine ait bölümün güney ucunu oluşturan Niğde masife üzerinde yer alır (Şekil 1). Bu kesimde Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfik kayalar ile, bunlar arasına sokulum yapmış Geç Kretase yaşlı, Sineksizyayla metagabrosu ve granodiyoritik kayalar inceleme alanının temelini oluşturur (Şekil 2).

Alanda, detay yapısal jeolojik unsurlar araştırılmış, ölçümler yapılmış ve bunlar değerlendirilerek sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen yapısal sonuçlar, alanda yapılacak, maden yatakları, baraj, gölet inşaatları, yol çalışmaları gibi jeolojik-jeoteknik çalışmalar için yardımcı olabilecek veriler içermektedir.



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası (Okay ve Tüysüz, 1999).



Şekil 2 : Çalışma alanının jeoloji haritası ve enine kesitler. (M.T.A. haritasından değiştirilerek alınmıştır)

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, inceleme alanının, 1/25.000 ölçekte topografik harita üzerine jeolojik unsurlar işlenmiş ve jeoloji haritası oluşturulmuştur (Şekil 2). Alandaki birimlerin genel litolojik özellikleri ve görünümü belirlenmiştir (Şekil 3, 4).

Arazide gözlenen düzlemsel (Tabaka, foliasyon, şistozite, eksen düzlemi) ve çizgisel (Kıvrım eksen) yapıların konumu, brunton pusulasıyla ölçülmüş ve bunlar jeolojik harita üzerine işlenmiştir. Bu harita temel alınarak alanın yapısal haritası oluşturulmuştur (Şekil 5). Ölçülen düzlemsel yapılar, stereografik projeksiyon üzerinde yapısal açıdan değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. İnceleme Alanının Jeolojisi-Stratigrafisi

Niğde masifine ait kayaçların stratigrafisi Göncüoğlu [6] tarafından incelenmiştir. Göncüoğlu [6] çalışmasında, alandaki birimleri, Gümüşler ve Aşıgediği formasyonları olarak adlandırmıştır. Demircioğlu ve Eren [17] ve Demircioğlu [18] ise Çamardı ve civarında yaptıkları çalışmalarda, Niğde masifine ait kayaçları, Gümüşler ve Aşıgediği metamorfite olarak adlandırmışlardır.

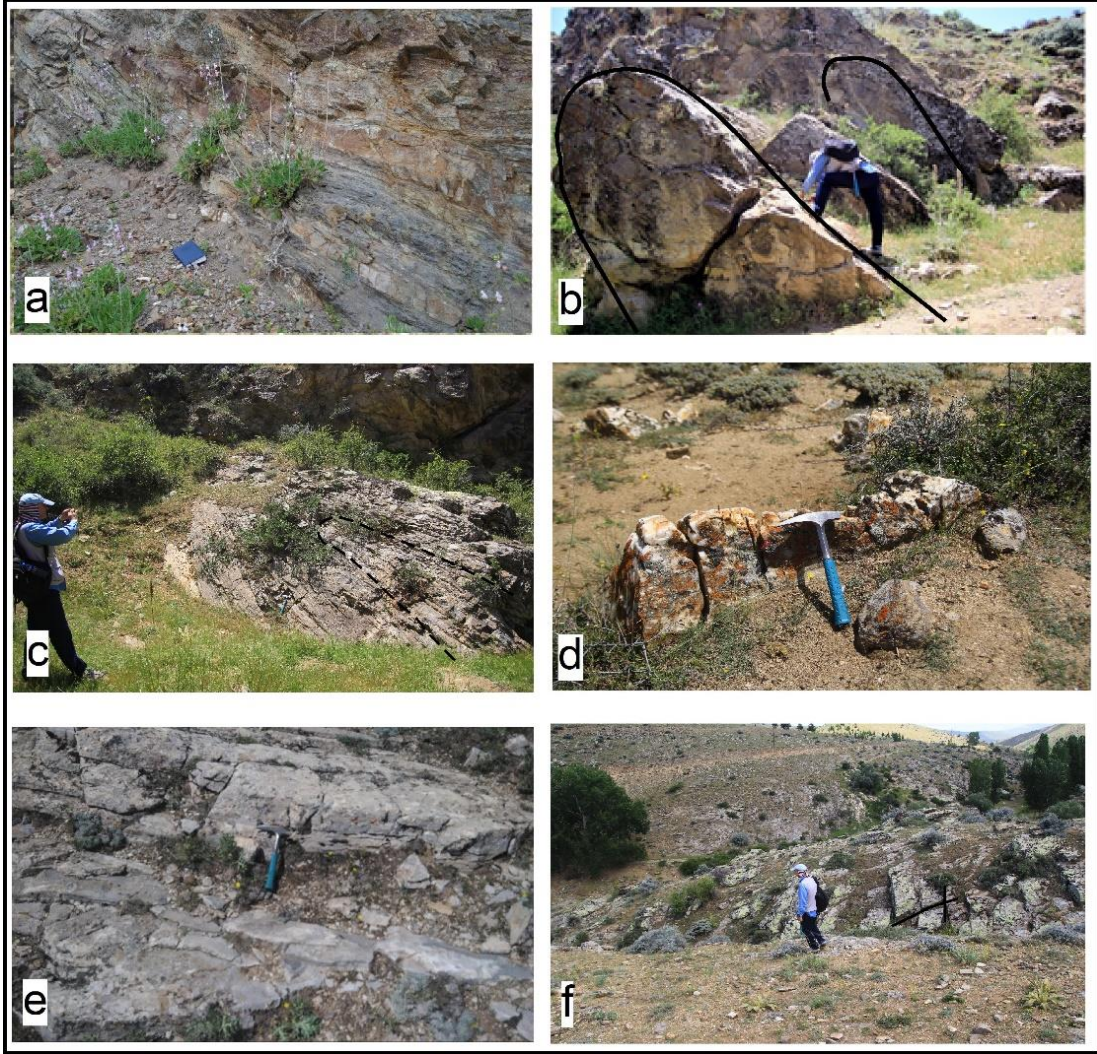
İnceleme alanı, Niğde İli, Gümüşler kasabası ve Özyurt köyleri arasındaki bölgeyi kapsar. Bu alanda, temeli, Niğde Masifi'ne ait, orta-yüksek dereceli metamorfik kayaçlardan oluşan birimler oluşturur. Bu birimler, altta, Gümüşler metamorfite ve üzerine gelen Aşıgediği metamorfite dir.

Gümüşler metamorfite lerinin hakim kayacını gnayslar oluşturur. Bunlar, kuvarsit ve yer yer mermerlerle ardalama gösterirler (Şekil 3a,b,c). Gümüşler metamorfite lerindeki mermerler Asmaca mermerleri olarak adlandırılmıştır [20]. Özellikle kuvarsitlerle ardalama ve beraberce kıvrımlanma gösterirler(Şekil 3d).Gnayslar, bazı alanlarda altere haldeyken, genel olarak az altere bir yapıya sahiptirler. Çok kıvrımlı yapıya sahip olduklarından, tam bir kalınlık ölçümü yapmak mümkün olmamıştır. Aşıgediği metamorfite lerinin hakim kayacını ise, mermerler oluşturur (Şekil 3e). Bununla birlikte amfibolitler de mermerler arasında bantlaşmalar şeklinde gözlenmektedir. Amfibolitler, Aşıgediği metamorfite lerinde, Çingillitepe amfibolitleri olarak ayırtlanmış ve haritalanmıştır [20]. Siyah-koyu kahve renklerde ve şistozite düzlemleri belirgin olan bu birimler, Çamardı civarında, harita ölçeğinde, diğer metamorfik birimlerde olduğu gibi kıvrımlanma gösterirler. Gri-bej renkte görülen mermerler, kıvrımlanmalı ve bol çatlaklı yapı gösterirler (Şekil 3f).Bu birimler üzerinde bir kalınlık ölçümü yapılmamıştır.

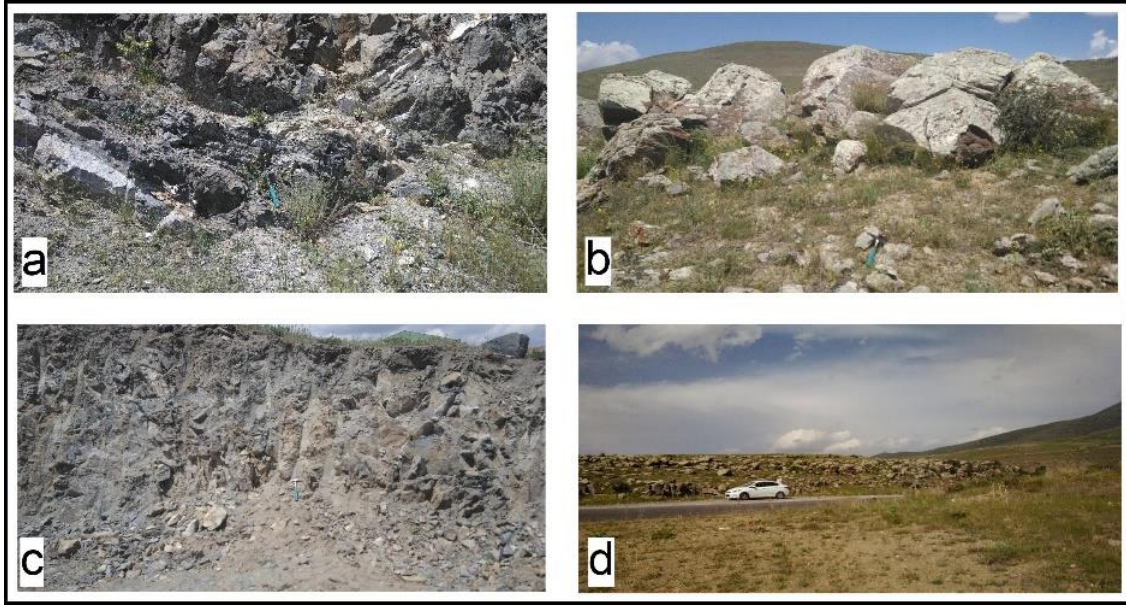
Bu birimler, Kretase yaşlı, Sineksizyayla metagabrosu tarafından kesilmişlerdir [7].Çalışma alanında bu birimin Üçkapılı granodiyoritine ait apofizler tarafından kesildiği gözlenmiştir (Şekil 4a). Sineksizyayla metagabrosu, siyah ve koyu kahverenkli olarak görünüm sunarlar. Çok çatlaklı bir yapıya sahiptirler. Tüm bu birimler ise Üçkapılı granodiyoriti tarafından kesilmiştir (Şekil 4b,c). Arazide, açık renklerde görülen granodiyoritler, bazı alanlarda oldukça altere bir yapıdadır. Bazı alanlarda ise, çok az altere ve çatlaklı bir yapıya sahiptir.

Bu birimler üstüne, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı, volkanik kökenli bir birim olan İncesu ignimbiriti uyumsuz olarak gelir (Şekil 4d). Bu birim, açık sarı renkte görünüm sunarlar. Gümüşler kasabası ve civarında kalınlıkları yaklaşık 20m.'ye kadar çıkabilmektedir. Genel olarak, 1.5-2m kalınlık sunarlar. Yumuşak bir kayaç olduğundan, altere olmuş kesimleri oldukça fazladır.

Tüm bu birimler, Kuvaterner yaşlı Yamaç molozu ve alüvyonlar tarafından uyumsuz bir şekilde örtülür. Yamaç molozu, blok boyutundan, kil boyutuna kadar değişen malzemelerden oluşmuşlardır. Özellikle, Gümüşler kasabasının güney kesiminde, birkaç metre kalınlıkta görülürler. Çalışma alanının en genç birimini ise alüvyonlar oluşturur. Holosen döneme ait alüvyonlar, çakıl boyutundan, kil boyutuna kadar malzeme içerirler. Alandaki tüm birimleri uyumsuz olarak örterler.



Şekil 3.Gümüşler ve Aşıgediği metamorfitlerine ait kayaçlar.

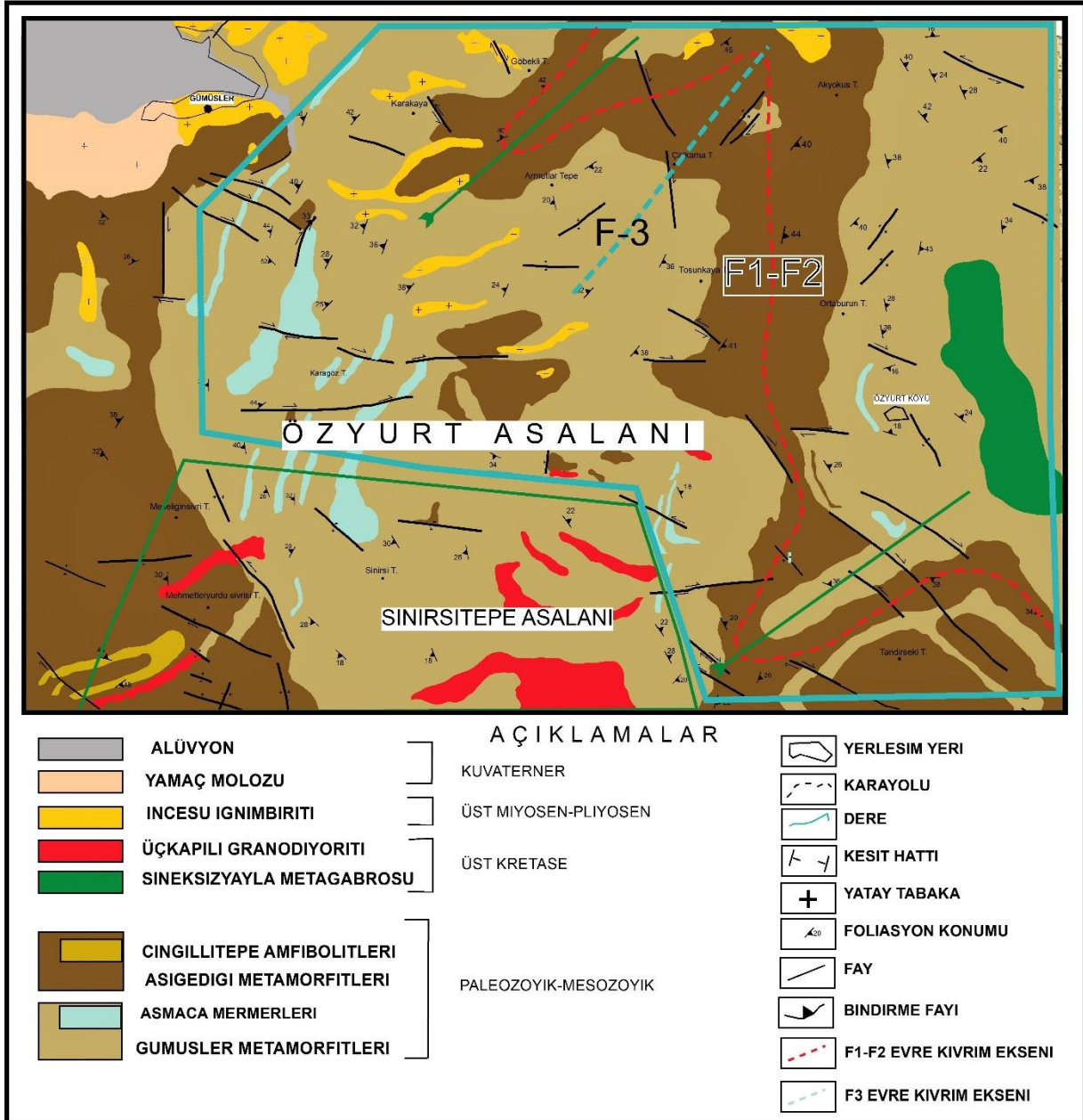


Şekil 4. Sinexsizyayla metagabrosu, Üçkapılı granodiyoriti ve İncesu ignimbiriti arazi görünümüleri.

3.2. İnceleme Alanının Yapısal Özellikleri

İnceleme alanında bulunan, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı kayaçlar, çok evreli deformasyona uğramışlardır. Göncüoğlu [7] çalışmasında, alanın güneybatısında yaptığı çalışmada, masife ait kayaçların, 2 plastik ve 1 katı deformasyona uğradığından bahseder. Henden [8] çalışmasında, uydu görüntülerine bağlı olarak yaptığı çizgisellik çalışmalarında, granitoid kayaçların sokulumuna bağlı olarak bölgenin yani masife ait kayaçlarda dom yapısı geliştiğini belirtmiştir. Atabey ve Ayhan[11] çalışmalarında, masife ait kayaçların, Kaledoniyen,Hersiniyen ve Alpin orojenezinden etkilendiğini belirtmişlerdir. Whitney vd. [23] çalışmalarında, masife ait kayaçların, gömülme ve tekrar yüzeylenme evreleri geçirdiğini yani yo-yo tektonizması gösterdiğini belirtmiştir. (Alt-Orta) Kretase döneminde gömülmeye uğrayan masife ait kayaçlar, Paleosen öncesi yüzeylenmiştir. Paleosen_Eosen yaşlı kayaçlar oluştuktan sonra tekrar gömülmeye uğramışlar ve örtü birimleri ile birlikte düşük dereceli metamorfizmaya uğramışlardır. Sonra tekrar, Oligo-Miyosen öncesinde yüzeylenmiştir. Idleman vd. [25] çalışmalarında, masifin gömülme ve yüzeyleme yaşlarını analizler sonucu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ise, alanın jeoloji ve yapısal haritası hazırlanmıştır. Alandaki kayaçların deformasyon evreleri belirlenmeye çalışılmıştır. Alan, as-alanlara ayrılmıştır (Şekil 5).

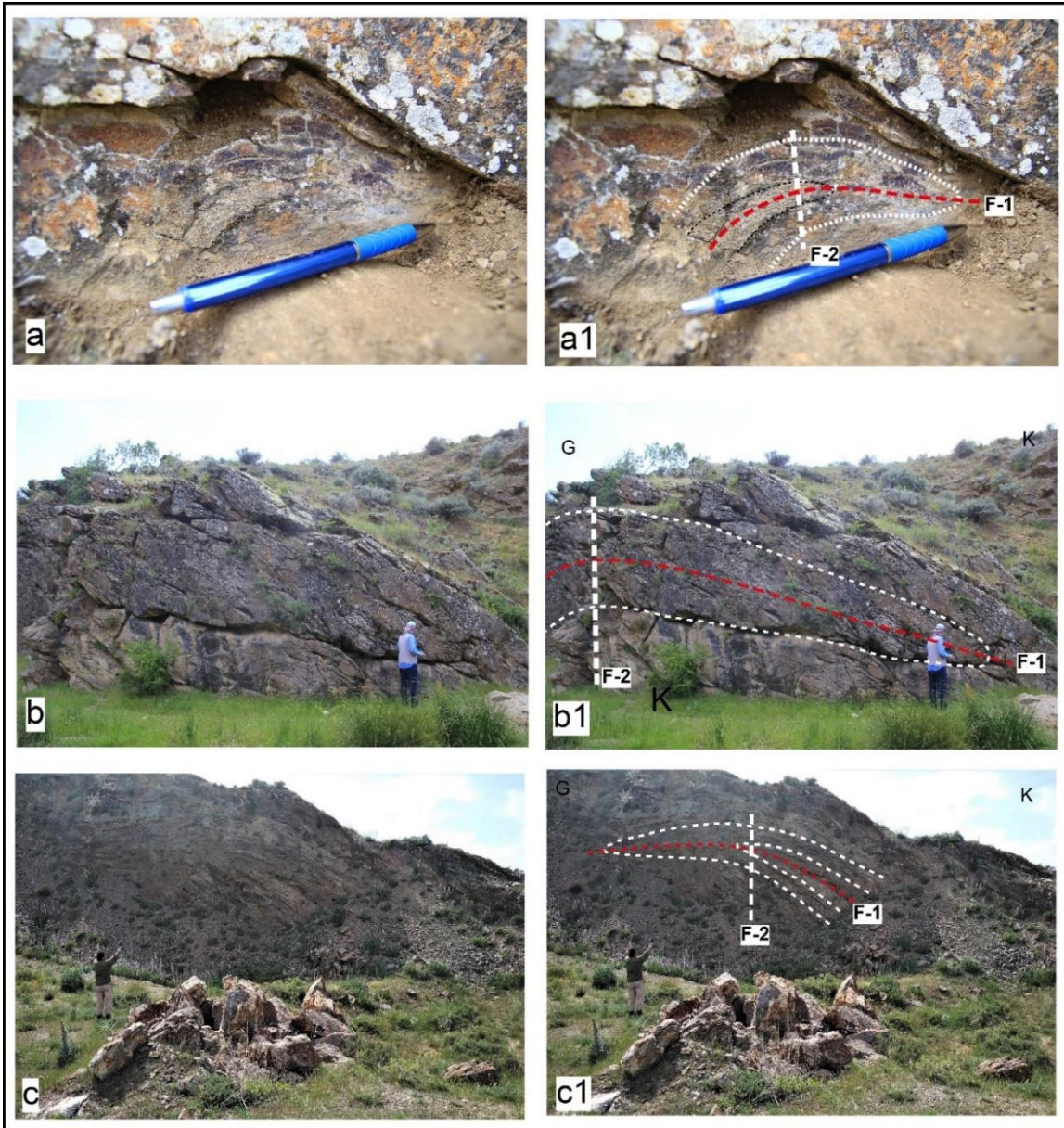


Şekil 5: İnceleme alanı yapısal ve as-alan haritası.

Çalışma alanı, Özyurt ve Sınırsitepe as-alanı olmak üzere 2 as-alana ayrılmıştır. Alanda gözlenen tüm düzlemsel ve çizgisel yapılar ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Arazi gözlemleri ve ölçülen verilerin değerlendirilmesiyle alanın çok evreli deformasyona (4 evreli, F1,F2,F3,F4 kıvrımlanma) uğradığı gözlenmiştir.

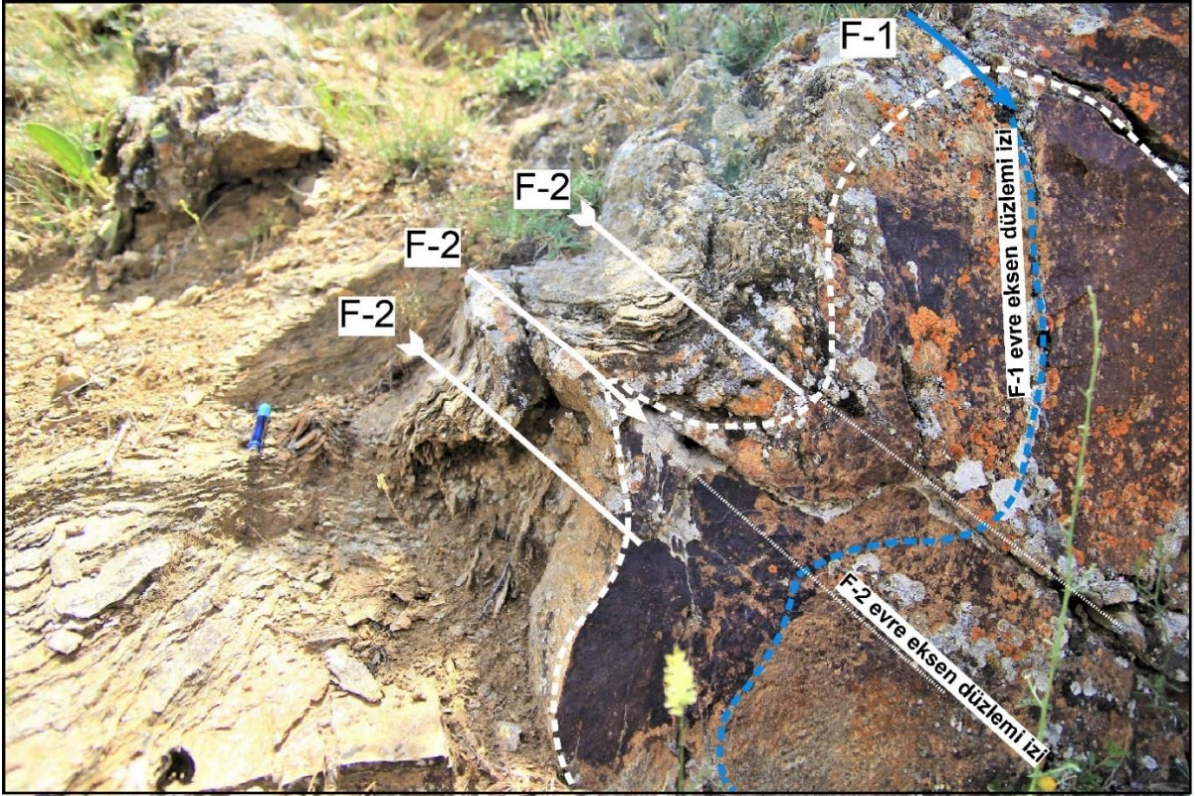
D1 evre deformasyonda, 2 evreli (plastik özellik) kıvrımlanma (F1-F2) gelişmiştir. Bu evrede, 1. evre (F1) kıvrımlanmayla, masife ait kayalar, yatık-izoklinal kıvrım özellikleri gösteren bir yapı kazanmıştır (Şekil 6a). Daha sonra, kayaların yeniden kıvrımlanmasıyla (F2- evre), kıvrım eksenleri yaklaşık paralel olan kıvrım girişim yapılarından olan ve birkaç cm. boyutundan birkaç metre boyutuna kadar değişen ölçekte, tip-3 türü kıvrımlar gelişmiştir (Şekil 6a,a1). Bu kıvrımların eksen gidişi K30D/22KD olarak arazide ölçülmüştür. Farklı bir mostrada, birkaç metre boyutunda ve yine tip-3 türü olan kıvrımın, kıvrım eksen konumu ise, K26D/20KD olarak ölçülmüştür (Şekil 6b,b1). Kıvrım eksenlerine ait bu konumlar, yaklaşık birbirine paraleldir.

Eksen düzlemlerine göre incelendiğinde, çok evreli deformasyona bağlı olarak, her yöne eğimli eksen düzlemlerini görmek mümkündür. Alanda, hem kuzeydoğuya hem de güneybatıya eğimli önemli kıvrımlar belirlenmiştir (Şekil 5b1, 6c,c1).



Şekil 6 : Masife ait Gümüşler metamorfilerine ait kayalarda görülen kıvrımlar ve tip-3 türü kıvrımlanma.

Çalışma alanında, eğik kıvrım özellik gösteren kıvrımlar üzerinde de tip-3 türü kıvrım girişim yapılarını görmek mümkündür (Şekil 7). Eğik kıvrımdan-yatık kıvrıma kadar değişen özellikte bu kıvrımlanmalar, alanda ilerleyen deformasyonun varlığını işaret etmektedir. Gnayslarda, kutu kıvrım yapıları da gelişmiştir (Şekil 8)



Şekil 7: Eğik kıvrım ve tip-3 türü kıvrımlanma.



Şekil 8: Gümüşler metamorfitlelerine ait gnayslar içerisindeki kuvarsit seviyelerindeki kutu kıvrımı.

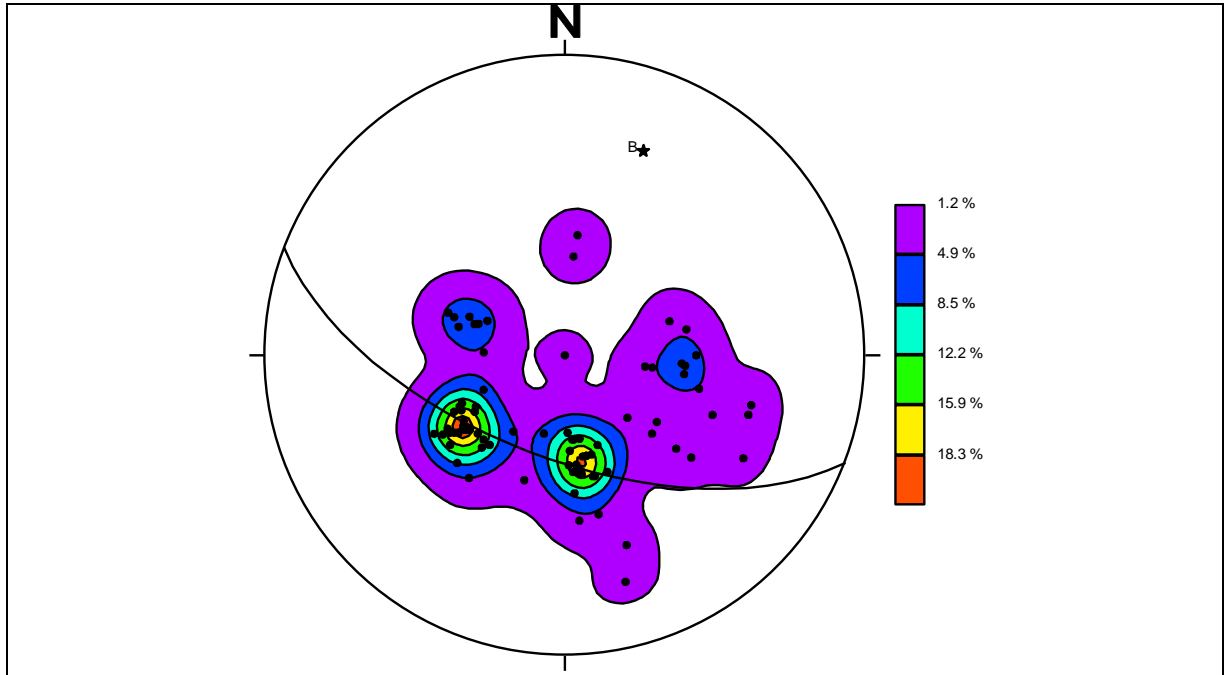
D2 evre deformasyonla, harita ölçeğinde, kuzeydoğu-güneybatı gidişli, hem kuzeydoğuya hem de güneybatıya dalımlı kıvrımlar (F3 evre kıvrımlanma) gelişmiştir (Şekil 5).

D3 evre deformasyonla, muhtemelen sokulum kayaçlarına bağlı olarak, dom yapısı gelişmiştir (F4 evre kıvrımlanma). Alanda, granodiyoritin sokulum yaptığı kayaçlarda, kıvrımlanmalar gözlenmektedir (Şekil 9).



Şekil 9: Granit sokulumu ve sokulum yaptığı gnayslarda oluşan kıvrımlanma.

Arazi çalışmaları sırasında ölçülen, foliasyon ve bantlaşma düzlemlerine ait ölçümlerin stereografik projeksiyon üzerinde değerlendirilmesi de yapılmıştır (Şekil 10)..

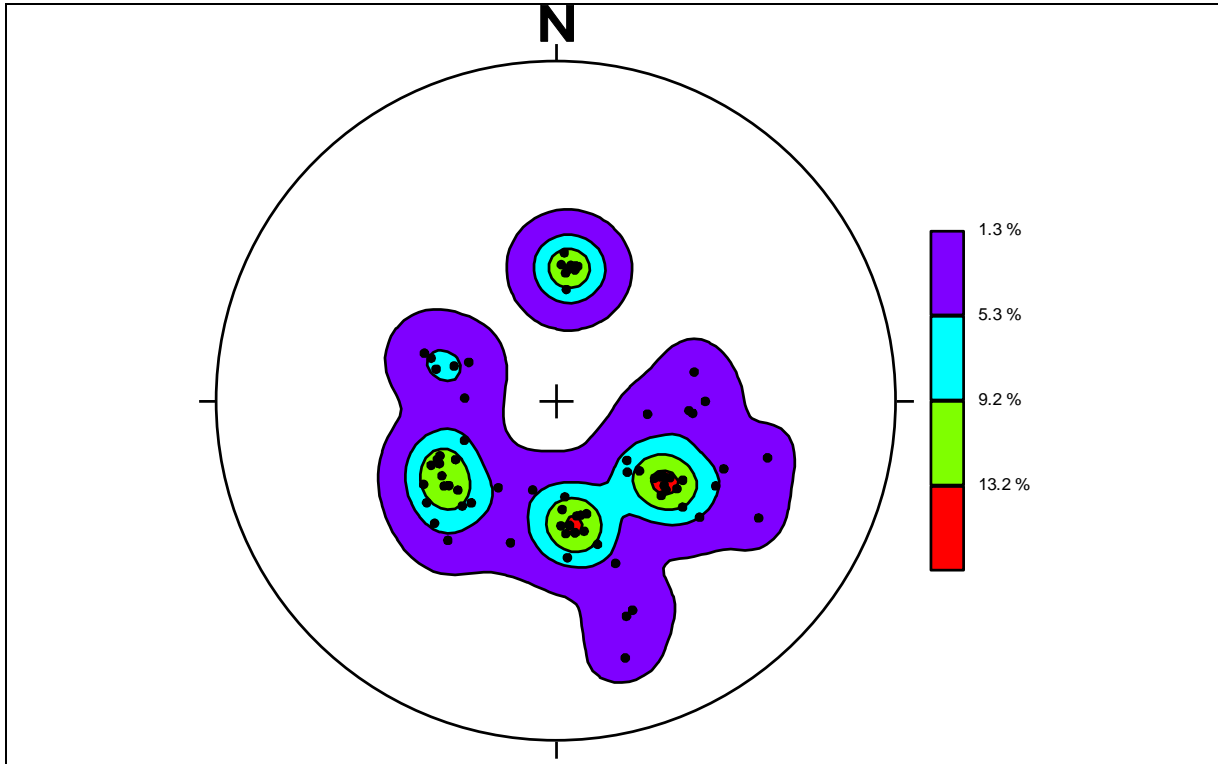


Şekil 10: Özyurt as-alanından elde edilen 86 gnays ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. (Kıvrım eksen konumu K21D/22KD)

Buradan elde edilen sonuçlara göre yapılan geometrik analizlerde ortaya çıkan sonuçlar (As-alanlara göre ve bütün alan ait değerlendirmeler) ile arazide yapılan gözlemler ve analizlerle uyum içerisindedir. Özyurt as- alanında, gnayslara ait foliasyon ölçümleri ile mermerlerdeki bantlaşma ölçümleri stereografik projeksiyonda değerlendirildiğinde, bu alanda genel kıvrım eksen gidişi K21D/22KD olarak belirlenmiştir (Şekil 10).

Elde edilen kıvrım eksen konumu ile mostra ölçeğinde arazide elde edilen kıvrım eksen konumlarının (F1,F2) benzer değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Burada harita ölçeğinde, hem kuzeydoğu, hem de güneybatıya dalımlı kıvrım eksenleri (F3) gelişmiştir.

Sınırsıtepe as- alanında, granitoid sokulumuna bağlı olarak, her yöne eğimli foliasyon düzlemleri ve sokulumuna bağlı olarak kıvrımlanmalar (F4 evre kıvrımlanma) gelişmiştir. Bu alandan elde edilen veriler stereografik projeksiyon üzerinde değerlendirildiğinde, sokulumuna bağlı olarak, ışınal özellikte, her yöne eğimli foliasyon düzlem konumları görülmektedir (Şekil 11).



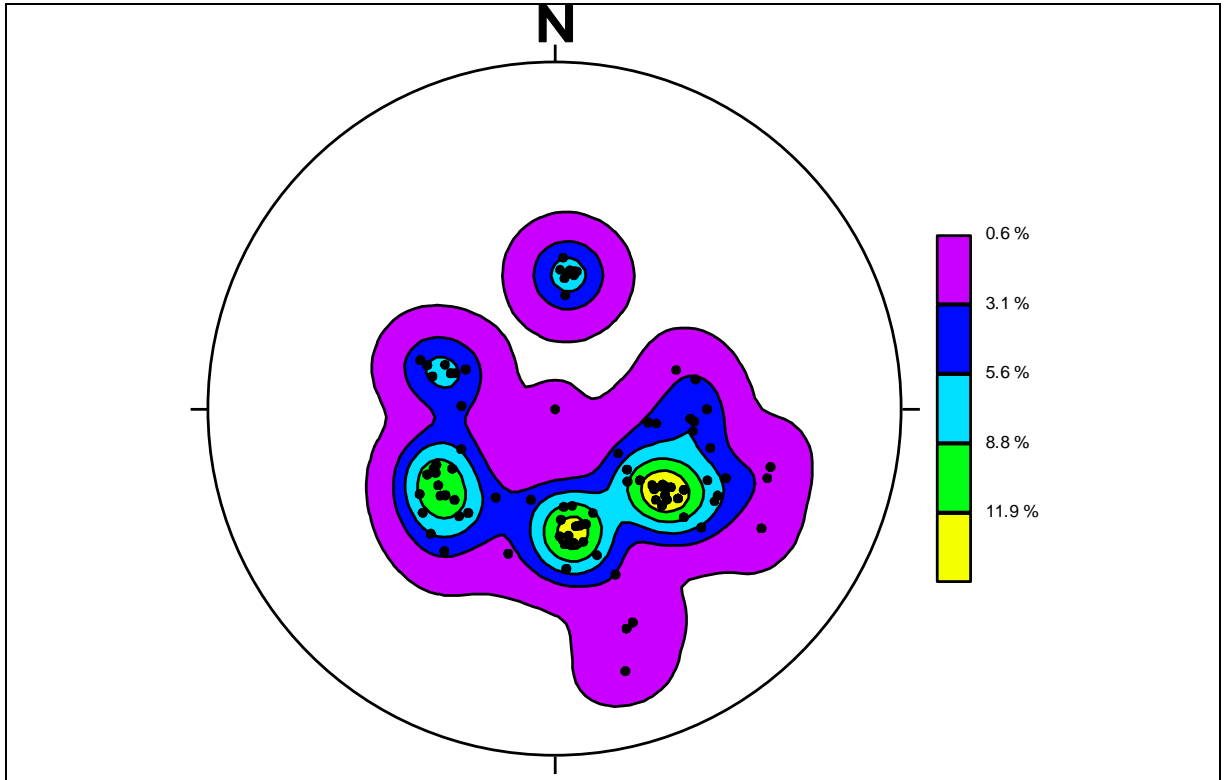
Şekil 11: Sınırsıtepe as- alanından elde edilen 77 gnays ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı.

İnceleme alanının tamamında yapılan, gnays, amfibolit gibi kayalarındaki foliasyon ölçümleri ve mermer, kuvarsitlerde ölçülen bantlaşma ölçümleri beraber değerlendirildiğinde, yine her yöne eğimli bir yapı görülmektedir (Şekil 12). Bölgenin çok evreli deformasyona, farklı gerilme yönlerinde deformasyona uğramışıyla, her yöne eğimli, kıvrım eksenleri, foliasyon düzlemleri ve bantlaşmalar gelişmiştir.

Alanda, masife ait kayalar, bölgesel ölçekte gelişen tektonik olaylara bağlı olarak, birkaç kez deformasyona ve buna bağlı olarak, sünek ve gevrek deformasyona uğramışlardır.

Sünek deformasyon ile alanda çok evreli kıvrımlanmalar gelişirken, gevrek deformasyon ile her doğrultuda ve türde faylanmalar ve çatlaklar gelişmiştir. Alanda, makaslama ve tansiyon çatlakları da görülmektedir. Çatlak takımları farklı evreleri yansıtmış olsa da, bu çalışmada öncelikle kıvrımlanmalar ve evreleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bu özelliklere bağlı olarak, inceleme alanındaki kayalar, karmaşık kıvrımlanmalı ve kırıklı yapı kazanmışlardır. Alanda görülen cevherleşmeler de bu kırıklı yapıları kullanmışlardır [14].



Şekil 12: İnceleme alanında, masife ait metamorfitten elde edilen 172 foliasyon ve bantlaşma ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, alandaki kayaçların 4 evreli kıvrımlanmaya uğradığı ortaya konmuştur. İnceleme alanında, her yöne eğimli düzlemsel yapılar ve her yöne dalımlı mesoskopik kıvrımlar mevcuttur. Bu çok evreli deformasyonun sonucudur.

D1 evre deformasyon sırasında 2 evreli kıvrımlanma gelişmiştir. F1 ve F2 evre kıvrımlanmaların üstlenmesiyle tip-3 türü kıvrımlar gelişmiştir.

D2 evre deformasyon sırasında, masife ait kayaçlar tekrar kıvrımlanmış (F3 evre kıvrımlanma) ve harita ölçeğinde, kuzeydoğu ve güneybatıya dalımlı kıvrımlar gelişmiştir.

D3 evre deformasyon, muhtemelen Üçkapılı granodiyoritinin masife ait kayaçlar içerisine sokulumu sırasında meydana gelen dom yapısına bağlı olarak kıvrımlanmalar (F4 evre kıvrımlanma) gelişmiştir.

İnceleme alanındaki, Üst Miyosen-Kuvaterner yaş aralığındaki birimlerde herhangi bir kıvrımlanma görülmemiştir. Ancak, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı İncesu ignimbiritlerinde faylanmalar gözlenmiştir.

Bu çalışma, Niğde ili sınırları içerisinde yer alan, Gümüşler ile Özyurt arasındaki alanda, yapısal jeoloji ağırlıklı olarak gerçekleştirilmiştir. Alanın jeoloji haritası hazırlanmış ve ölçülen düzlemsel yapılar harita üzerine işlenmiştir. Arazide ölçülebilen yapılar ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Demircioğlu [20] ve Demircioğlu ve Eren [26] çalışmalarıyla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

REFERANSLAR

- [1] Tchihatchef P.D., (1869). "Asie Minevre, Description Physigue de Cette Contree". Paris.
- [2] Blumenthal M., (1941). "Niğde ve Adana Vilayetleri Dahilindeki Toroslarm Jeolojisine Bakış". M.T.A. Dergisi. B6, 95s.
- [3] Tromp W., (1942). "Kayseri, Niğde, Tuzgölu Arasının Jeolosi". M.T.A. Raporu. Rapor No: 1456.
- [4] Kleyn P.H., (1968). "Field Report on the Geological and Geochemical Prospection in the Niğde – Çamardı Massiv". MTA. Maden Etüd Rapor No. M-174.
- [5] Viljoen R.P. and İleri, S., (1973). The Geology and Mineralization of Partions in the Pozantıdağı (Niğde) Massif of South Central Turkey. Johannesburg Consol. Invest. Co. Ltd. Geol. Res. Dept., Unpublished Rep. No. 39, 59s.
- [6] Göncüoğlu M.N., (1977). "Geologie des Westlichen Niğde Massivs", Doktora Tezi 180 s. Bonn (yayınlanmamış).
- [7] Göncüoğlu M.C., (1981). "Niğde Masifinin Jeolojisi", İç Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu, Türkiye Jeo. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 16-19. Ankara.
- [8] Henden I., (1983). "Uzay Görüntülerinden Türkiye Çizgisellik Haritası ve Maden Aramaları İçin Hedef Sahaların Seçilmesi, Bölgesel Çizgiselliklerin Deprem ve Sıcak Su Kaynakları İle İlişkisi". M.T.A. Dergisi, 95/96, 68-76.
- [9] Göncüoğlu M.C., (1985). "Niğde Masifi Batı Yarısının Jeolojisi", MTA Raporu Derleme No:7856, (yayınlanmamış), Ankara.
- [10] Göncüoğlu M.C., (1986). "Geochronological Data from the Southern Part (Niğde area) of the Central Anatolian Massif", Bulletin of Mineral Research and Exploration Institute (MTA), 105/106: 83-96.
- [11] Atabey E., Ayhan A., (1986). "Niğde-Ulukışla-Çamardı-Çiftehan Yöresinin Jeolojisi", MTA Raporu, Rapor No:957, (yayınlanmamış), Ankara.
- [12] Dellaloğlu A.A. ve Aksu R., (1986). "Ereğli (Konya) – Ulukışla – Çiftehan – Çamardı (Niğde) Dolayının Jeolojisi ve Petrol Olanakları". TPAO. Raporu No. 2205.
- [13] Göncüoğlu M.C., Toprak V., Kuşçu İ., Erler A., Olgun, E., (1991). "Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi, Bölüm I: Güney Kesim", Turkish Petroleum Corporation Report No. 2909 (in Turkish).
- [14] Akçay M., Moon C.J., Scott B.C., (1995). "Fluid Inclusions and Chemistry of Tourmalines from the Gümüşler Sb-Hg±W Deposits of the Niğde Massif (Central Turkey)", Chemie Der Erde., 55, 225-236.
- [15] Korkanç M., Şener T., Doğan B., Başkara T., (2017). "Gümüşler-Aktaş (Niğde) Bölgesinin Genel Jeolojisi ve Yapı Malzemesi Potansiyeli", Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, cilt:6, sayı:1, s:132-139.
- [16] Tümöklü A., Altuncu S., Özgür F.Z., (2018). "Niğde Masifinin Maden Yatakları Yönünden Değerlendirilmesi" Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, Kapadokya Yerbilimleri Sempozyumu Özel Sayısı, cilt:7, sayı:3, s:1119-1123.
- [17] Whitney D.L., Dilek Y., (1997). "Core Complex Development in Central Anatolia", Geology, 25, 1023-1026.
- [18] Whitney D.L., Dilek Y., (1998). "Metamorphism during Crustal Thickening and Extension in Central Anatolia: the Niğde Metamorphic Core Complex", Journal of Petrology, 39, 1385-1403.
- [19] Demircioğlu R., Eren Y., (2000). "Çamardı (Niğde) civarında Niğde Masifi örtü birimlerinin yapısal özellikleri", N.Ü. Aksaray Mühendislik Fakültesi, HaymanaTuzgölu-Ulukışla basenleri uygulamalı çalışma (Workshop), Bildiri özleri, s. 6. Aksaray.
- [20] Demircioğlu R., 2001. "Çamardı (Niğde) Yöresinin Jeolojisi ve yapısal özellikleri". Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü, 89 s. (yayımlanmamış).
- [21] Gautier P., Bozkurt E., Hallot E., Dirik K., (2002). "PreEocene exhumation of the Niğde Massif, Central Anatolia, Turkey". Geological Magazine 139/5, 559- 576.
- [22] Whitney D.L., Teyssier C., Heizler M.T., (2007). "Gneiss Domes, Metamorphic Core Complexes, and Wrench Zones: Thermal and Structural Evolution of the Niğde Massif, Central Anatolia", Tectonics, 26, 5, 1-16.
- [23] Whitney D.L., Umhoefer P.J., Teyssier C., Fayon A.K., (2008). "Yo-yo Tectonics of the Niğde Massif during Wrenching in Central Anatolia", Turkish Journal of Earth Sciences, 17:209-217.
- [24] Eren Y., Demircioğlu, R., (2008). "Çamardı (Niğde) yöresinde Paleosen-Eosen birimlerdeki lifsi damarlar ve yapısal yorumu", Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14/2, 145-154.
- [25] Idleman L., Cosca M.A., Heizler M.T., Thomson S.T., Teyssier C., Whitney D.L., (2014). "Tectonic burial and exhumation cycles tracked by muscovite and K-feldspar 40Ar/39Ar thermochronology in a strike-slip fault zone, central Turkey". Tectonophysics 612-613, 134-146.
- [26] Demircioğlu R., ve Eren Y., (2017). "Çamardı (Niğde) Yöresinde Niğde Masifinin Yapısal Özellikleri", MTA Dergisi, 154, 15-26.

[27] Okay A. I. ve Tüysoz O., (1999). ‘‘Tethyan Sutures of Northern Turkey’’. In: DURAND. B., Jolivet, L., Horvath, E & Seranne, M. (eds) The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen. Geological Society, London, Special Publications, J56, 475-515.