

**BİGA YARIMADASINDA JURA ÖNCESİ
MUHTEMEL BİR OFİYOLİT TOPLULUĞU
(ÇAN-BİGA / ÇANAKKALE)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**A. Turgay KARABULUT
Jeoloji Mühendisi**

Anabilim Dalı: KATI YERBİLİMLERİ

Programı: JEODİNAMİK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aral İ. OKAY

Nisan 2004

ÖNSÖZ

Bugüne değin yerli ve yabancı birçok yerbilimcinin incelemeye aldığı, parçalarını veya bütünü açıklamaya çalıştığı Pontid Kuşağı, Türkiye jeolojisini anlamak bakımından çok önemli bir yer tutar. Hersinyen izlerini taşıyan ve hem Kimmerid hem de Alpin orojenezlerini barındıran bu tektonik kütle, inanıyorum ki benim gibi birçok yerbilimcinin daha uzunca yıllar ilgisini çekecektir.

Bu çalışma, Sakarya Zonu'nun temelini oluşturan Karakaya Karmaşığı'nın ancak küçük bir parçasını inceleyen yüksek lisans düzeyinde bir çalışma olmasına karşın benim için jeolojinin tadını almış olmam bakımından önemli bir mihenk taşı vazifesi görmüştür.

Çalışmam boyunca yakın ilgi ve desteğini gördüğüm; zamanını, bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen; danışmanım, Sayın Prof. Dr. Aral OKAY'A sonsuz minnet ve şükran borçluyum...

Ayrıca, Tez çalışmamın her döneminde bana büyük bir anlayış ve destek gösteren amirlerim Sayın Hadiye YÜCEL ve Sayın Yavuz TANRISEVER'E teşekkür ederim.

Son olarak, bana her konuda olduğu gibi, tez çalışmam boyunca maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen, bana güvenen aileme teşekkür ediyorum. Ancak sizlerin sevgisi ve desteği sayesinde adımlarımı güvenle atabiliyorum. Hep yanımda olmanız dilekleriyle...

A. Turgay KARABULUT

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÖZET	vii
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi	1
1.2. Tarihçe ve Coğrafi Konum	2
1.2.1. Biga İlçesi	2
1.2.2. Çan İlçesi	3
1.3. Önceki Çalışmalar	5
2. STRATİGRAFİK JEOLJİ	7
2.1. Karakaya Karmaşığı	7
2.1.1. Nilüfer Formasyonu (Tn)	7
2.1.2. Hodul Formasyonu (th)	13
2.2. Tersiyer Birimler	16
2.2.1. Ceylan Formasyonu (e)	16
2.2.2. Granit-Granodioritler (γ)	19
2.3. Genç Birimler	19
2.3.1. Neojen Topluluk (m)	19
3. YAPISAL JEOLJİ	23
3.1. Foliasyonlar	23
3.2. Kıvrımlar	23
3.3. Faylar	23
3.4. Uyumsuzluklar	23
3.5. Çalışma Alanında Yer Alan Formasyonlar	24
3.5.1. Nilüfer Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar	24
3.5.2. Hodul Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar	31
3.5.3. Ceylan Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar	32
4. JEOLJİK EVRİM	36
5. SONUÇLAR	38
REFERANSLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	40
EKLER	41

KISALTMALAR

Tn	: Triyas – Nilüfer Formasyonu
Tnm	: Metabazitler
Tnf	: Fillatlar
Tnσ	: Ultramafikler – Meta-gabro
Tnσ'	: Silisleşmiş Kayalar
Tnk	: Rekrystalize Kireçtaşı
th	: Triyas – Hodul Formasyonu
ta	: Arkozik Kumtaşı - Moloz Akıntısı
tb	: Spilit - Kireçtaşı - Volkano-klastikler
e	: Eosen - Ceylan Formasyonu
m	: Neojen Topluluk
mα	: Andezitik Bazalt
mk	: Neojen Kireçtaşı
γ	: Miyosen – Granit-Granodioritler
km	: kilometre
m	: metre
cm	: santimetre

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>ACIKLAMA</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1	Çalışma alanının yer bulduru haritası (Çalışma alanı mavi dörtgenin içinde yer almaktadır).....	4
Şekil 2.1	Nilüfer Formasyonu’nda görülen bir fillat mostrası (Lokasyon no 58).....	8
Şekil 2.2	Metabazit mostrası içerisinde görülen serpantinit lensi (Lokasyon no 326).....	9
Şekil 2.3	Meta-gabro (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 220).....	9
Şekil 2.4	Serpantinit (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 213).....	10
Şekil 2.5	Serpantinit (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 213).....	10
Şekil 2.6	Metabazit (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 1 milimetredir) (Lokasyon no 55).....	11
Şekil 2.7	Metabazit (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 1 milimetredir) (Lokasyon no 55).....	12
Şekil 2.8	Fillat (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 109).....	12
Şekil 2.9	Krenülasyon klevajı gösteren bir fillat (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 109).....	13
Şekil 2.10	Hodul Formasyonu’nun malzemesini oluşturan granitik kayaların ağırlıklı olarak gözleendiği moloz akıntısı (Lokasyon no 246).....	14
Şekil 2.11	Hodul Formasyonu üzerine düşük açılı ters faylarla yerleşmiş spilit – kireçtaşı – volkanoklastik mostrası (Lokasyon no242).....	15
Şekil 2.12	Ceylan Formasyonu’nda görülen kumtaşı – şeyl araldanması (Lokasyon no 7).....	17
Şekil 2.13	Ceylan Formasyonu’nun tabanı niteliğindeki konglomera (Lokasyon no 446).....	17
Şekil 2.14	Soğucak Kireçtaşı’na ait mostradan toplanan bir Nummilites sp. (Fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 437).....	18
Şekil 2.15	Soğucak Kireçtaşı’ndan bir örnek. (Fotoğrafın uzun kenarın 2 milimetredir) (Lokasyon no 437).....	18
Şekil 2.16	Bir granodiorit mostrası (Lokasyon no 250).....	19
Şekil 2.17	Neojen gölsel kireçtaşı (Lokasyon no 469).....	20
Şekil 2.18	Andezitik bazalt (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 87).....	21
Şekil 2.19	Andezitik bazalt (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 87).....	21
Şekil 2.20	Neojen gölsel kireçtaşı Nilüfer Formasyonu’nun üzerine stratigrafik bir dokunak oluşturacak şekilde çökelmiştir (Lokasyon no 324).....	22
Şekil 3.1	Metabazit mostrasında görülen deforme yapılar, resimde bir kutu kıvrımı görülmekte (Lokasyon no 371).....	24

Şekil 3.2	Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metamorfik kayalarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.....	26
Şekil 3.3	Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metamorfik kayalarda ölçülen foliasyon düzlemlerine ait yoğunluk diyagramı.....	27
Şekil 3.4	Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metabazitlerde ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.....	28
Şekil 3.5	Nilüfer Formasyonu'nda yer alan fillatlarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.....	29
Şekil 3.6	Nilüfer Formasyonu'nda yer alan ultramafik – meta-gabrolarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.....	30
Şekil 3.7	Hodul Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait π diyagramı.....	31
Şekil 3.8	Ceylan Formasyonu'nda görülen bir bindirme fayı (Lokasyon no 18).....	32
Şekil 3.9	Ceylan Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait π diyagramı.....	33
Şekil 3.10	Ceylan Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait yoğunluk diyagramı.....	34
Şekil 3.11	Granit-granodioritlerde ölçülen çatlak düzlemlerine ait π diyagramı.....	35
Şekil 4.1	Çalışma alanının konumu (Okay (2000)'den modifiye edilmiştir)...	36

ÖZET

Çanakkale İli'nin Biga İlçesi güneyi ile Çan ilçesi kuzeyini kaplayan yaklaşık 120km²lik bir alanda Nilüfer ve Hodul Formasyonları ile bunları stratigrafik bir dokunakla örten Ceylan Formasyonu ve Neojen kaya topluluğu yer almaktadır. Başlıca metabazit, fillat ve ultramafik – meta-gabrolardan oluşan Nilüfer Formasyonu düşük dereceli metamorfizma geçirmiş, Geç Triyas yaşlı ve 3 km kalınlıklı bir okyanusal plato - ofiyolit kırıntısı görünümündedir. Formasyon kuzeydoğu dalımlı, kuzeybatı verjanslı asimetrik bir antiform oluşturmaktadır. Hodul Formasyonu başlıca arkozik kumtaşı ile kendi içinde gözlenen moloz akıntılarından oluşan bir birimdir. Şiddetli deformasyona uğramış formasyon metamorfizma izi taşımamaktadır. Triyas yaşlı bu formasyon Nilüfer Formasyonu'nu bindirme fayları ile üzerlemekle birlikte yine Nilüfer Formasyonu içerisinde lensler halinde bulunmaktadır. Karakaya Kompleksine ait Nilüfer ve Hodul Formasyonları kuzeyde Orta-Üst Eosen yaşlı Ceylan Formasyonu tarafından örtülmektedir. Düşük açılı bir tabakalanma gösteren ve hafif dereceli kıvrımlanmaya sahip, türbiditik karakterli Ceylan Formasyonu başlıca kumtaşı – şeyl ar dalanmasından oluşur. Neojen gölsel çökelleri ile Neojen andezitik bazaltları ise Karakaya Kompleksi birimlerini güneyde örtmektedir. Çalışma alanında, ayrıca, miyosen yaşlı iki granit-granodiorit sokulumu yer almaktadır. Bu plutonik sokulumlar bölgenin kuzeydoğusunda yer alır. Nilüfer Formasyonu'nun mevcut yaşı ve yapısı onun Geç Triyas'a kadar Paleotetis okyanusuna ait bir okyanusal plato iken bu zamanda Lavrasya güneyine daldığını göstermektedir.

SUMMARY

In south of Biga and north of Çan districts, Nilüfer, Hodul and Ceylan Formations and Neogen rock assemblage cover nearly 120 km² areas. Nilüfer Formation formed mainly from metabasites, phyllites and ultramafic – meta-gabbro underwent slight metamorphism. The formation composing of oceanic plato – ophiolit fragment is Late Triassic in age and 3 km in thickness. It forms an asymmetric antiformal plunging in northwest direction. Hodul Formation forms mainly from arkoses and debris flows. Although having high degree of deformation it doesn't have any trace of metamorphism. Hodul formation which is Triassic in age not only over thrusts Nilüfer Formation but also presents in the Formation as lenses. Karakaya Complex units Nilüfer Formation and Hodul Formation are covered by Middle-Late Eocene aged Ceylan Formation which composes mainly of turbiditic sandstone – shale alternation in the north. That has low degree of bedding planes and slight folding. Neogen lakustrine sediments and andesitic basalts cover Karakaya Complex units in the south. In the study area; there also exist two Miocene aged granite- granodiorite intrusions. They situate in the northeast part of the region. Present structures and age of Nilüfer Formation points out that it was part of Paleotethis Ocean as an oceanic plato until Late Triassic and at that time it collided with south of Laurasia and subsided under it.

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

Kuzey Anadolu'nun tektonik birliklerine bakıldığında, Pontid Kuşağı içerisinde yer alan Sakarya Zonu azımsanamayacak bir önem taşır. Sakarya Kıtası diye de anılan bu dev tektonik kütlelerin yer yer açığa çıkan tabanı, Karakaya Karmaşığı ise, 20 yılı aşkın bir süredir, yer bilimcilerin varlığını çözmeye uğraştığı Triyas yaşlı muhtemel bir ofiyoliti barındırır.

Çanakkale ili sınırları içerisinde, Çan'ın kuzeyi ile Biga'nın güneyini kaplayan bir alanda açığa çıkan ofiyolit kırıntısı bu yüksek lisans çalışmasının konusu olmuştur. Böylece, bahsi geçen bölgenin tektonik ve yapısal evrimini ortaya çıkartmak amacı ile arazi, laboratuvar ve ofis çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmasında 1/25000 ölçekli Bandırma H18 d1, d2, d3 ve d4 pafta numaralı topografya haritaları kullanılmıştır. Çalışma; harita alımı, farklı litolojik birimlerin sınırlarının ayırtlanması ile tabaka, foliasyon ve fay gibi yapısal unsurların haritaya işlenmesi şeklinde olmuştur. Ayrıca, detaylı laboratuvar incelemeleri yapabilmek amacıyla el numuneleri toplanmış, ofis çalışmalarında kullanmak için, gerekli görüldüğü noktalarda, kamera resimleri alınmış ve el çizimleri yapılmıştır. Tüm bu veri alımları sırasında ise lokasyon numaraları verilerek geri dönüşleri güvence altına alınmıştır.

Çalışmanın ikinci aşaması olan laboratuvar çalışmalarında ise, gerekli görülen örneklerden, petrografik ve/veya paleontolojik tanımlamalar yapabilmek üzere ince kesitler hazırlanmıştır.

Çalışmanın son bölümünde, saha çalışmasında ölçülen yapısal unsurlara ait stereografik iz düşümler StereoNett versiyon 2.6 ile elde edilmiştir. Yine saha çalışması sırasında yapılan jeolojik haritanın Corel Draw 11'e aktarımı ile bölgenin 1/100000 ölçekli jeoloji haritası ortaya çıkarılmıştır.

Raporda ayrıca, saha çalışmaları sırasında elde edilen resim ve çizimler ile desteklenen ve laboratuvar sonuçları ile doğrulanan birim tanımlamaları yer almaktadır. Formasyon düzeyinde yapılan bu tanımlamalarda mevcut formasyon adlarına bağlı kalınmıştır.

1.2. Tarihçe ve Coğrafi Konum

1.2.1. Biga İlçesi

12. yüzyılda Menbaalar adı ile anılan Biga ilçesinin tarihi oldukça eskilere dayanmaktadır. Antik Çağ'da Biga İlçesinin sınırları içerisinde eski Pegea kenti vardı. Biga adı bu kentten kaynaklanır. Anna Komnenos'un XII. Yüzyılda Pigas (Menbaalar) adıyla andığı kent, Pegae'nin yerinde kuruluydu. İlçenin sınırları içerisinde kalan önemli bir başka antik kent ise Parion (Kemer) idi. Parion, Mısya'nın Hellepontus kıyısında Miletos'un bir koloni kentiydi; güneydoğuda Lapsakos (Lapseki) ile batıdaki Priapos (Karabiga) arasında yer almaktaydı. M.Ö. 334'de Büyük İskender Biga'yı Makedonya krallığı'na kattı. Daha sonra ilçe uzun süre Bizanslılar'ın yönetiminde kaldı. 1364 tarihinde I. Murat'ın komutanlarından Lala Şahin Paşa tarafından Osmanlı Devletine bağlanan kent, bu tarihten sonra Biga adını almıştır. İlçe özellikle milli mücadele döneminde hareketli günler yaşamış, bu mücadeleye tesir eden olaylara ve kişilere tanıklık etmiştir.

Biga, Türkiye'nin kuzey batısında, Marmara Bölgesinin Güney Marmara Bölümünde, kendi adıyla anılan yarımadaının da kuzeydoğusunda bulunan Çanakkale'nin hızla gelişen büyük ilçelerinden biridir. İlçenin doğusunda Balıkesir iline bağlı Gönen ilçesi, batısında Çanakkale iline bağlı Lapseki ilçesi, güneyinde yine aynı ile bağlı Çan ve Yenice ilçeleri, kuzeyinde ise Marmara Denizi yer alır (Şekil 1.1).

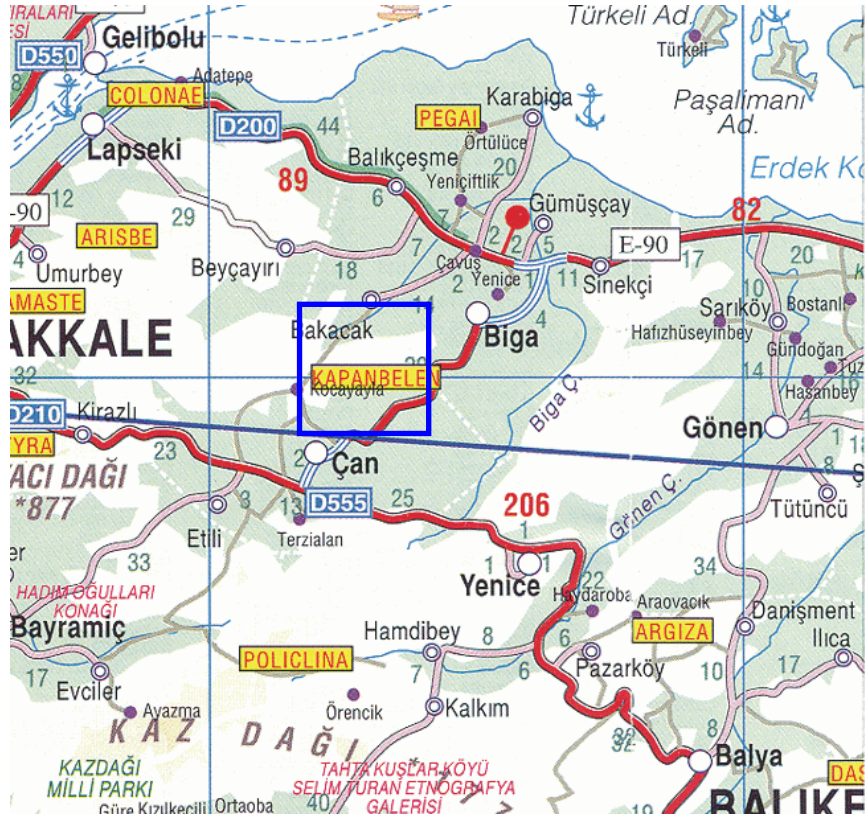
Biga ilçe merkezi kıyıdan 24 km. içeride Kocabaş çayının Çanderesi adlı kolu üzerinde, Balıkkaya Tepesi'nin eteğinde kurulmuştur. İlçenin genel yüzölçümü 1331 kilometrekaredir. İlçe topraklarının kuzey bölümü düzlük güney bölümü tepeliktir. İlçe merkezinin denizden yüksekliği ise 50 metredir.

1.2.2. Çan İlçesi

İlçenin kuruluş tarihi kesin olarak saptanamamıştır. Bugünkü ilçe sınırları içinde bulunan bazı antik yerleşim merkezleri ilçenin antik çağına ilişkin ipuçları vermektedir. Roma Döneminde Çan yöresi, Sergis olarak adlandırılıyordu. Çan yöresi XIV yy. ortalarında Osmanlı topraklarına katıldı. Bu dönemde Çan pazarı diye isimlendirilen yöre Biga sancağına bağlıydı. İlçe Türk sanayi ürünlerinin en önemlilerinden birisi olan Çanakkale seramiklerinin yapım yeri olarak adını duyurmuştur. İlçenin diğer önemli bir özelliği ise kaplıcalarıdır.

Çan İlçesi, Çanakkale İli'nin iç kısımlarında yer alır. Çukur bir vadiye kurulmuş olup denizden yüksekliği 73 metredir. Doğudan Yenice-Biga, kuzeyden Biga-Lapseki, batıdan Çanakkale Merkez İlçe-Bayramiç, güneyden de Bayramiç-Yenice İlçeleri ile çevrilidir (Şekil 1.1). İlçe merkezi 40. enlem ile 27. boylam üzerindedir.

887 kilometrekarelik bir alanı kaplayan Çan İlçesinin toprakları genellikle engebeldir. İlçenin belli başlı tek akarsuyu vardır. Tarihi adı Granikos olan Kocabaş Çayı 90 km. uzunluğundadır. İlçede genellikle Akdeniz İklimi ile Karadeniz İklimi arasında geçiş iklimi hakimdir. İlçenin %58'i ise ormanlıktır.



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası (Çalışma alanı mavi dörtgenin içinde yer almaktadır).

1.3. Önceki Çalışmalar

Kuzey Batı Anadolu'da yerli ve yabancı birçok yerbilimci, bölgesel veya daha küçük alanlarda çalışmalar yapmışlardır. Bunlardan, çalışma alanımızla ilgili olan yayınlarında yer verdikleri görüşler şöyledir:

Okay ve diğerleri (1990), Gelibolu ve Biga Yarımadaı'nın Tersiyer öncesi tektonik yapılarını ve bunları oluşturan formasyonları incelemişlerdir. Tek bir yapı olarak düşünölemeyecek olduğunu savunarak Karakaya Kompleksi'ni dört tektonik parçaya ayırarak sundukları çalışma, bu karmaşığın bugün dahi, yapılmış en kapsamlı tanımlama ve açıklaması niteliğindedir. Bu çalışmanın, bir diğer önemi ise, bu yüksek lisans çalışmasında önemli bir yer tutan, Nilüfer ve Hodul Formasyonlarının tanımlarının ilk kez burada yapılmış olmasıdır.

Siyako ve diğerleri, (1989), çalışmalarında, Biga ve Gelibolu Yarımadaı'nda yer alan Tersiyer kayalarını, önemli yükselme ve aşınma sürelerini göz önün alarak dört zaman aralığında incelemişlerdir. Orta Eosen-Oligosen aralığında çökelen Ceylan Formasyonu'nun, Biga yarımadaı'nda görölen kısmı için; genellikle türbidit karakterli kumtaşı ile şeyl ve marnlardan oluştuğunu ve içlerinde 10-30m kalınlıkta iki asidik tüf seviyesi ve yer yer gözlenen Soğucak Kireçtaşı olistolitleri bulunduğunu belirtmişlerdir. Birimin yaşını ise Üst Eosen olarak saptamışlardır.

Genç ve Yılmaz, (1995), ile Nilüfer Formasyonu'nun eşiti olan, Alt Birlik olarak adlandırdıkları topluluğu Subaşı Grubu ve Boğazköy Meta-ofiyoliti olarak ve Hodul Formasyonu'nun eşiti olan Üst Birlik'i ise Kendirli Formasyonu ve Abadiye Formasyonu olarak ayırtlamışlardır. Yazarlara göre, bu iki birlik bir zamanlar tek bir tektono-stratigrafik birim iken geçirdikleri orojenez sırasında farklılaşmışlardır. Bu esnada Alt Birlik metamorfizmaya uğrarken Üst Birlik onu üzerlemiştir.

Okay, (2000), yaptığı çalışmada, ağırlıklı olarak Sakarya Zonu'nda görölen Geç Triyas deformasyonu ve bölgesel metamorfizmasını, o güne kadar, kendisi ve diğer yerbilimcilerin çalışmaları ışığında derlemiştir. Evvelce Kimmerid Orojenezi diye adlandırılan oluşumda, Sakarya Kıtası ile çarpışan kabuğun kıtasal bir kabuk değil de bir okyanusal plato olduğu sonucuna varmaktadır. Yazar, bu çalışmasında, Nilüfer ve Hodul Formasyonlarının derlemesine de yer verir:

Nilüfer Formasyonu; Karakaya Karmaşığının tabanında görülen, şiddetli deformasyona uğramış, 7 km.yi aşan yapısal kalınlığa sahip, Triyas yaşlı, metabazit - mermer - fillat ağırlıklı ve okyanussal plato kökenlidir.

Hodul Formasyonu ise; toplam kalınlığı 2 km.yi aşan, beyaz arkozik kumtaşı ile Permiyen - Karbonifer kireçtaşı blokları geniş moloz yığınlarından oluşmuştur.

2. STRATİGRAFİK JEOLJİ

Çalışma alanının stratigrafik temelini dalma-batma-eklenme kompleksi niteliğindeki Geç Triyas yaşlı Nilüfer Formasyonu oluşturur. Zayıf dereceli metamorfizmaya maruz kalmış bu birim batıda yer alan Hodul Formasyonu tarafından tektonik bir dokunakla üzerlenmiştir. Karakaya Kompleksi içerisinde yer alan bu formasyonlar Ceylan Formasyonu ve Neojen birimler tarafından örtülmektedir. Eosen yaşlı Ceylan Formasyonu formasyonları kuzey ve kuzeybatıda, Neojen birimler ise güney ve güneybatıda örter. Ayrıca, çalışma alanının kuzeydoğusunda Miyosen yaşlı granit-granodiorit sokulumu Hodul Formasyonunu kesmektedir.

2.1. Karakaya Karmaşığı

2.1.1. Nilüfer Formasyonu (Tn)

Karakaya Kompleksi'nin en alt tektonik birimini oluşturur. Çalışma alanında başlıca, metabazit, fillat ve ultramafik kayalardan oluşur. Ayrıca ultramafik kayalarla iç içe geçmiş metagabrolar ile formasyona gelişigüzel dağılmış seyrek rekristalize kireçtaşı blokları yer alır. Birim ilk olarak Okay ve diğerleri (1990) tarafından isimlendirilmiştir. Okay ve diğerleri (1990) Triyas yaşını öngördükleri birime referans kesit olarak Çan'ın güneyindeki Derenti ve Yukarı Çavuş Köyleri arasındaki orman yolu ile Nilüfer Çayı vadisini izleyen Bursa – Keles yolunu göstermiştir. Bu çalışma alanında ziyaret edilebilecek referans kesit ise Altıkulaç – Dikmen Köyleri arasındaki yol boyuncadır.

Mat yeşil - koyu yeşil renkli, dış yüzeyleri sarı ve kahverenginin tonlarında ayrılmış, ince taneli metabazitler birimin en yaygın kaya topluluğunu oluşturur. Grimsi yeşil - sarımsı yeşil renkli ve sık foliasyonlu meta-tüflü seviyelere sıklıkla rastlanır. Metabazitler kimi yerlerde ise yoğun alterasyon nedeniyle ayırt edilmesini zorlaştıran sarımsı turuncu renkli limonitimsi bir doku kazanmıştır. Metabazitlerde ölçülen hakim foliasyon yönü güneydoğudur ve yapısal kalınlığı yaklaşık bir kilometreye ulaşır.

Çalışma alanı içerisindeki bir diğer yaygın litoloji ise, metalik koyu gri renkli, çoğunlukla kuvars damarlı ve çok sık foliasyonlu fillatlardır (Şekil 2.1). Fillatlar kimi yerlerde açık mavi renkli ve kızıl ayrışma yüzeyli olarak da açığa çıkar. 30-40 m. kalınlığa varan mostralara sahip fillatların, yapılan enine kesitlerde ortalama 400 metrelik bir yapısal kalınlığa sahip olduğu görülmüştür. Kuzeybatı verjanslı bir antiform oluşturan fillatlar Dikmen ile Çeltik Köyleri arasındaki yol boyunca incelenebilir.

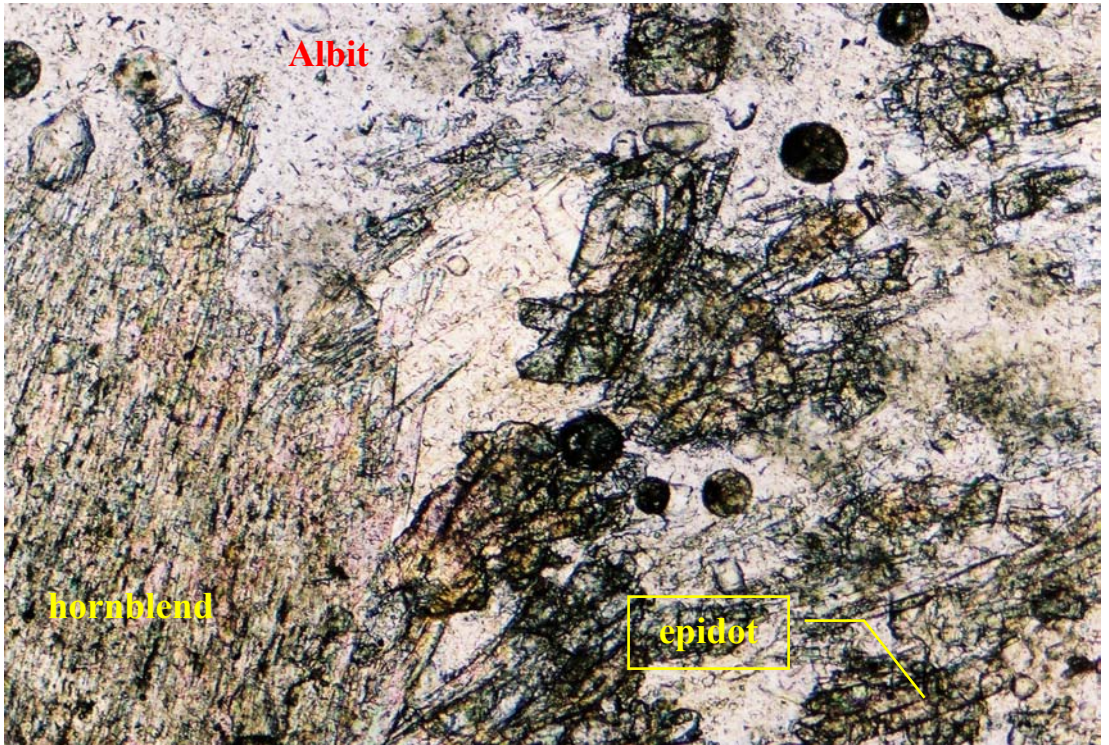


Şekil 2.1. Nilüfer Formasyonu'nda görülen bir fillat mostrası (Lokasyon no 58).

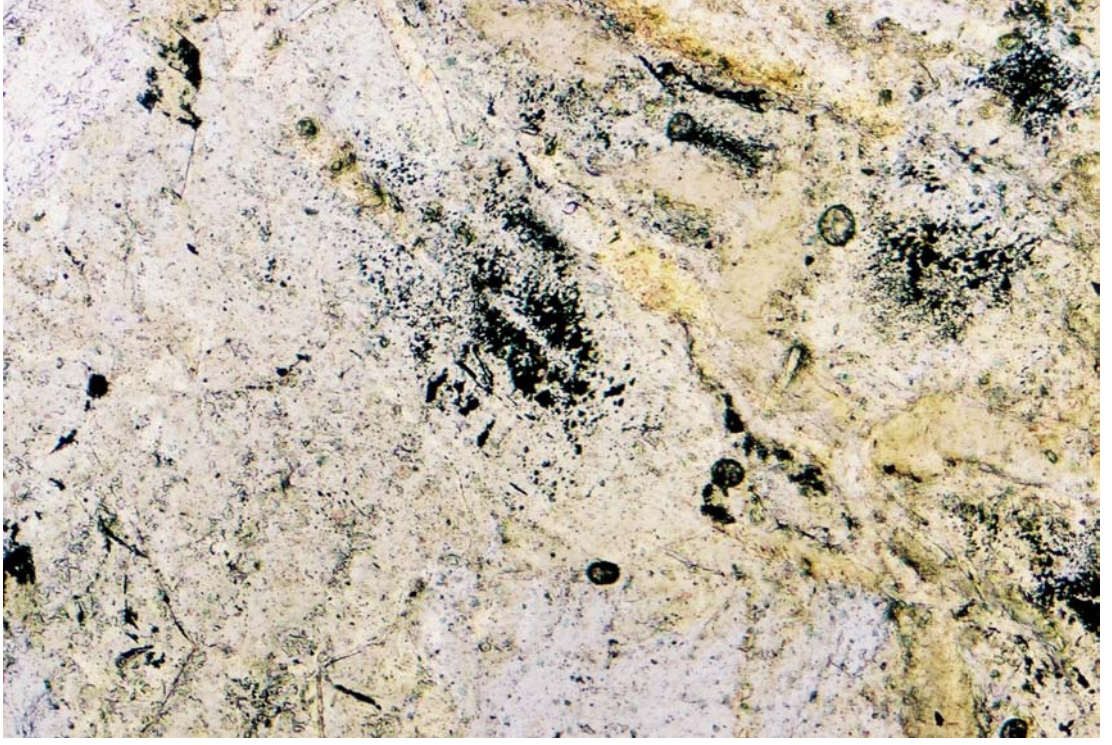
Bunlara ek olarak ultramafik orijinli kayalar olan serpantinitle ve metagabrolar da dikkate değer bir yoğunluğa sahiptir. Yeşil-bej renkli iri taneli, metagabrolar (Şekil 2.3); sarımsı yeşil – yeşil - siyah renkli, iri taneli, fakoidal foliasyon gösteren tipik serpantinitlelerin (Şekil 2.2, 2.4 ve 2.5) içerisinde merccekler halinde yer alır. Kimi yerlerde ise serpantinitle, kırmızı bir toprak hamuru içerisinde, camsı yeşil - koyu yeşil renkli iri çakıl ve bloklar halinde silisleşmiş olarak mostra verir. Güneydoğu genel foliasyonlu bu ultramafik-mafik orijinli kaya topluluğunun yapısal kalınlığı yaklaşık 500 metreyi bulur.



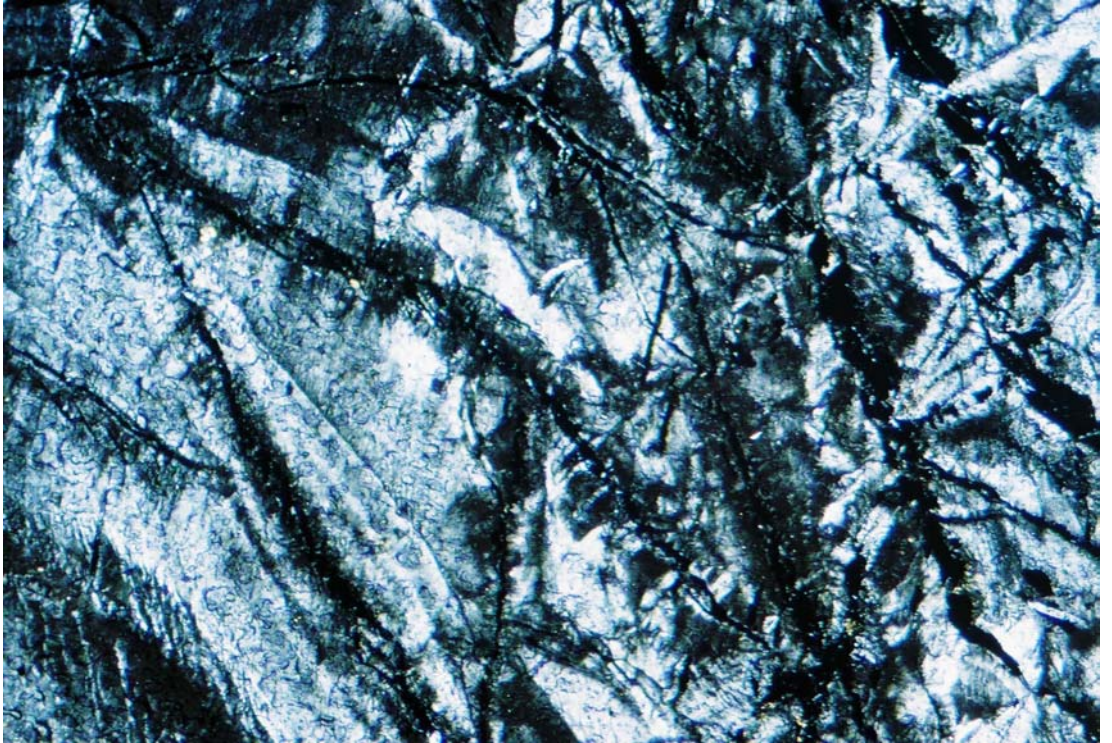
Şekil 2.2. Metabazit mostrası içerisinde görülen serpantin lensi (Lokasyon no 326).



Şekil 2.3. Meta-gabro (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir) (Lokasyon no 220).



Şekil 2.4. Serpantinit. (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 213)

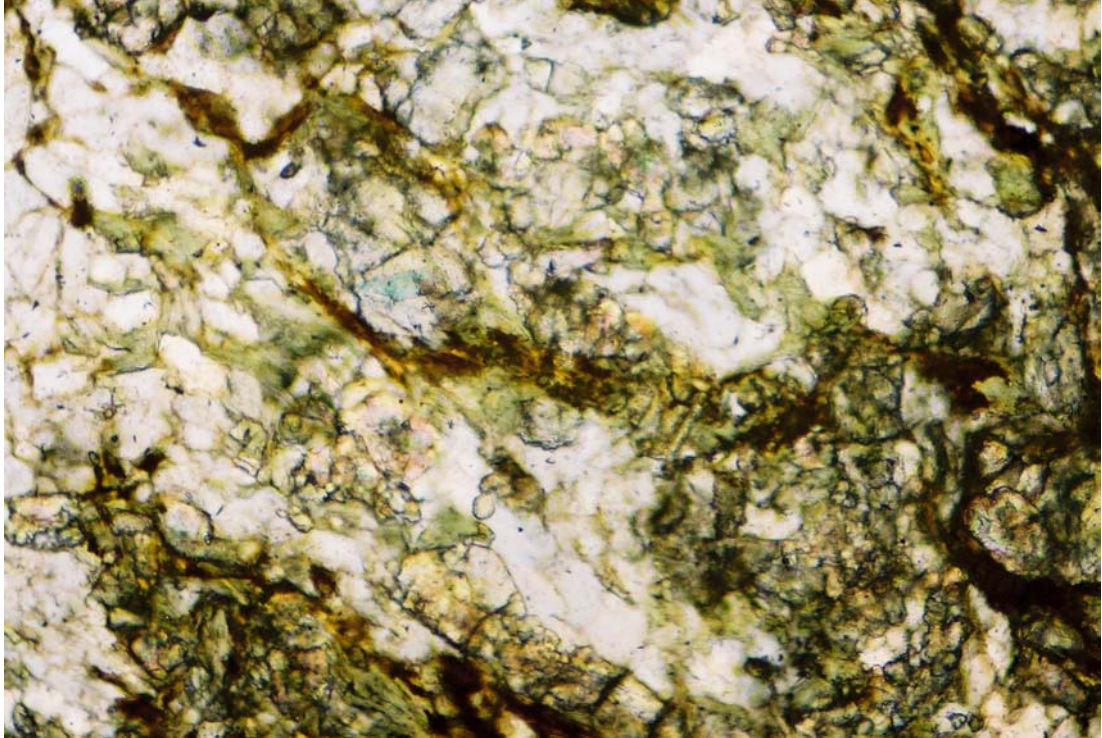


Şekil 2.5. Serpantinit. (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 213)

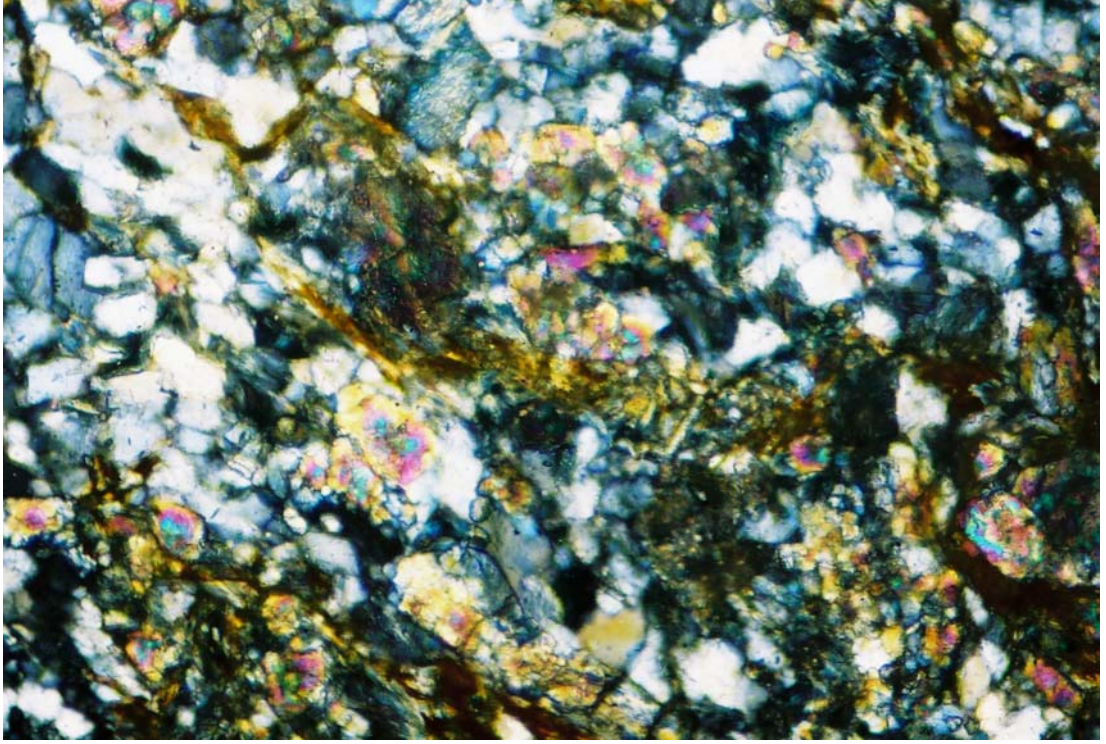
Formasyon içerisinde, ayrıca, diğer litolojilere nazaran daha seyrek mostra veren, büyük kireçtaşı bloklarına rastlanılmıştır. Koyu gri renkli, beyaz – krem rengi kalsit damarlı ve rekristalize olan bu kireçtaşı blokları çalışma alanına dağınık bir şekilde yerleşmiştir. Bloklar 3-4 metreden 7-10 metreye kadar değişen büyüklükte dirler.

Formasyondan derlenen numunelerden hazırlanan ince kesitlerde belirgin bir foliasyon gözlemlenmiştir. Metabazitlerde aktinolit/hornblend + plajiyoklaz + klorit + epidot ve opak mineralleri gelişmiştir (Şekil 2.6 ve 2.7). Bu parajenes yeşil şist fasiyesinde bir bölgesel metamorfizmaya işaret eder. Fillat numunelerinde ise kuvars + granat + beyaz mika + grafit mineralleri göze çarpmaktadır (Şekil 2.8). Örneklerde krenülasyon klevajı oldukça nettir (Şekil 2.9).

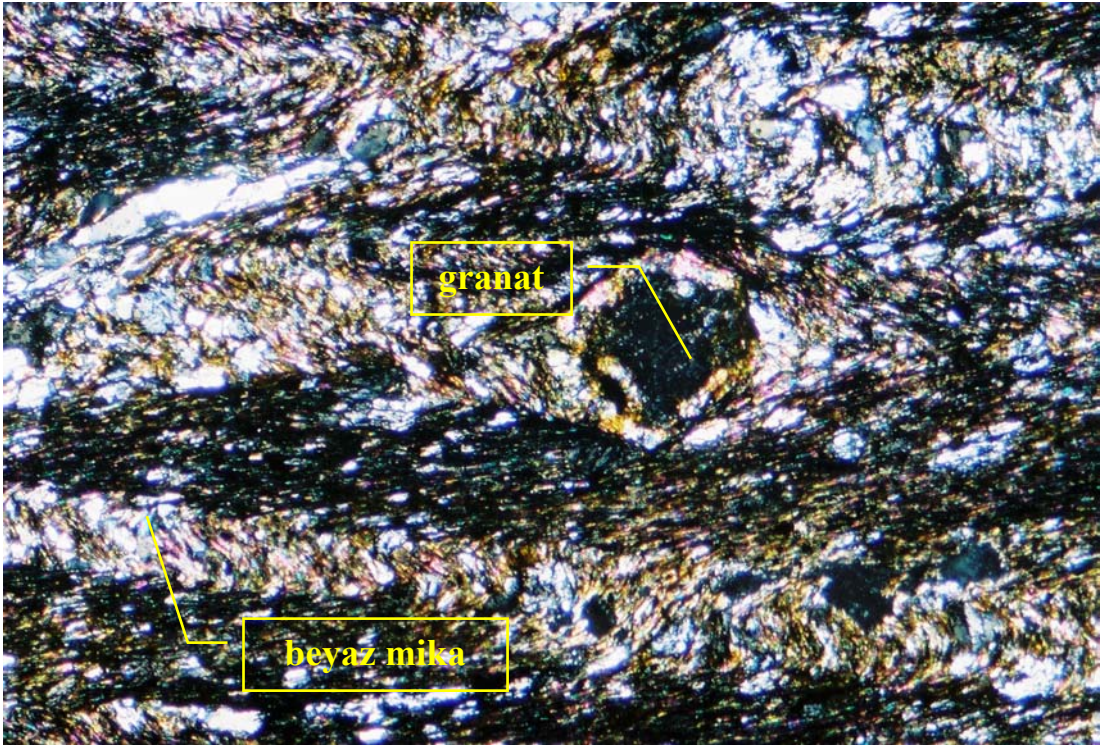
Ultramafik orijinli serpantin numunelerinde iri serpantin mineralleri (%95) neredeyse ince kesitin bütünü nü oluştur maktadır. İnce kesitin geriye kalan %5'lik kısmını ise opak mineralleri kaplamaktadır (Şekil 2.4 ve Şekil 2.5). Meta-gabro numunelerinden yaptırılan ince kesitlerde ise ağırlıklı olarak hornblend + albit + epidot mineralleri göze çarpar (Şekil 2.3).



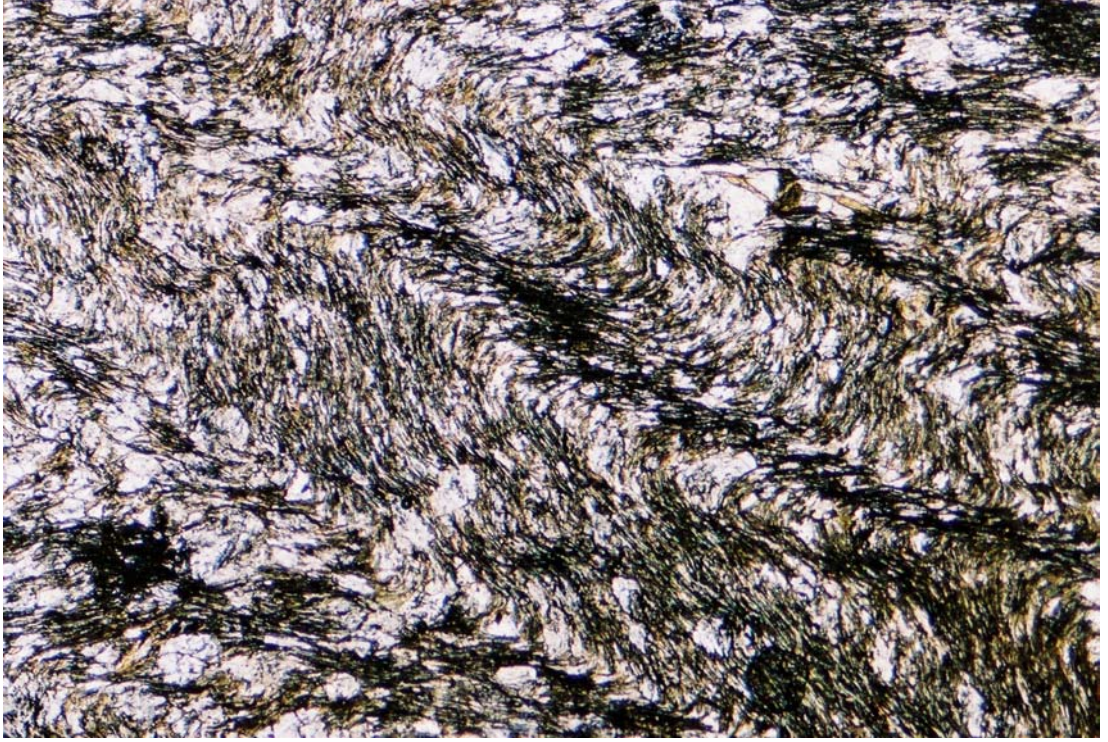
Şekil 2.6. Metabazit. (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 1 milimetredir). (Lokasyon no 55)



Şekil 2.7. Metabazit. (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 1 milimetredir).
(Lokasyon no 55)



Şekil 2.8. Fillat. (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir).
(Lokasyon no 109)



Şekil 2.9. Krenülasyon klevajı gösteren bir fillat. (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 109)

Nilüfer Formasyonu stratigrafik olarak çalışma alanının temelinde yer alır. Formasyonun metamorfizma derecesi düşüktür ve çalışma alanı sınırları içerisindeki Nilüfer Formasyonunda herhangi bir fosil bulunamamıştır. Sahada yapılan foliasyon ölçümlerinden elde edilen verilerinden ise, foliasyon doğrultu ve eğimlerinin çok dağınık bir yapı gösterdiği gözlenmiştir.

Nilüfer Formasyonu, kuzeybatısındaki Ceylan Formasyonu tarafından stratigrafik bir uyumsuzlukla örtülmektedir. Kuzeydoğu ve doğusunda ise ters atımlı tektonik bir dokunakla Hodul Formasyonu yer alır. Yine Hodul Formasyonu, Nilüfer Formasyonu içerisinde 1-2 km²lik mega kütleler halinde yer alır. Güneyde ise normal uyumsuzlukla formasyonu üzerleyen gölsel neojen çökeller vardır.

2.1.2 Hodul Formasyonu (th)

Karakaya kompleksinin bir diğer birimi olan Hodul Formasyonu, çalışma alanında, başlıca arkozik kumtaşı, moloz akıntısı, silttaşı ve bazik (spilit) kayalar ile bunlara eşlik eden kireçtaşından oluşur. Formasyon ilk olarak Okay ve diğerleri (1990) tarafından isimlendirilmiştir ve referans kesit olarak Hodul Dağı doğusunda,

Derenti Köyü'nün güneyinde ve Karadoru Köyü batısı verilmiştir. Bu çalışma alanında ise en iyi Dikmen ile Kapanbelen Köyleri arasındaki yol boyunca izlenir.

Formasyon içindeki en yaygın kaya topluluğunu beyaz - bej renkli, açık kahverengi altere yüzeyli, arkozik kumtaşı oluşturur. Pek seyrek olarak tabakalanma gösteren bu topluluk ayrılmış ezilmiş ve kaymış görünümündedir.

Moloz akıntıları ise ağırlıklı olarak arkozik kumtaşı ile granitik çakıl ve blokların (Şekil 2.10) yanı sıra kireçtaşı, şeyl ve silisleşmiş kayalara ait çakıl ve bloklardan oluşmuştur. Açık kahverengi kumlu bir hamur içerisindeki, 10-50 cm. büyüklüğündeki, konsolide olmamış bu çakıl ve bloklar kötü derecelenmiş ve orta-kötü derecede yuvarlanmıştır. Kendi içerisinde gözlenen bu moloz akıntısının kalınlığı 20-30 m. civarındadır. Moloz akıntısı çalışma alanının batısında granit – granodiorit bileşimli bir sokulum tarafından kesilmektedir.



Şekil 2.10. Hodul Formasyonu'nun malzemesini oluşturan granitik kayaların ağırlıklı olarak gözleendiği moloz akıntısı (Lokasyon no 246).

Formasyonun doğu kesimlerinde, düşük açılı ters faylarla yerleşmiş bloklar yer alır. Bu kütleler; koyu yeşil renkli, dış yüzeyleri kahverenginin tonlarında ayrılmış, masif ve foliasyon gözlenmeyen splitler ile bunlarla uyumlu koyu gri rekristalize kireçtaşından oluşur. Ayrıca kimi yerlerde 30-50 cm. kalınlıklı volkanik

kaya geçişleri gözlenir. 20-30 m. kalınlığa varan bu mega bloklar Çan – Biga devlet yolu boyunca, yol yarmalarında, sıklıkla mostra verir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Hodul Formasyonu üzerine düşük açılı ters faylarla yerleşmiş split – kireçtaşı – volkanoklastik mostrası (Lokasyon no242).

Formasyon içerisinde, sadece birkaç yerde mostra veren, beyazımsı krem renkli ve turuncu – bej altere yüzeyli, sık tabakalı silttaşı gözlenmiştir. Maksimum 10-15 m. kalınlıktaki bu ufak mostralardan incelemeye değer olanı Katrancı – Dikmen Köyleri arasındaki yolda açığa çıkar.

Hodul Formasyonu'nun Nilüfer Formasyonu ile olan sınırı hiçbir yerde net değildir; ancak aralarında ters atımlı bir faya ait tektonik bir ilişki olduğu en makul olasılıktır. Formasyonun, hem çalışma alanının kuzeyindeki Ceylan Formasyonu hem de güneyindeki Neojen çökellerle arasındaki dokunak ise stratigrafiktir.

Formasyonun metamorfizma derecesi yok ya da yok denecek kadar az olmasına rağmen deformasyon derecesi çok yüksektir. Bu çalışma alanı içerisinde fosil bulunamamış olmasına karşın, formasyonun, başka bölgelerde yapılan önceki çalışmalarında fosil örneklerine rastlanıldığı rapor edilmiştir. (Okay ve diğerleri 1991, 1996). Bu çalışmalar neticesinde formasyonun Üst Triyas'ta çökeldiği sonucuna varılabilir.

2.2. Tersiyer Birimler

2.2.1. Ceylan Formasyonu (e)

Çalışma alanında taban çakılı ile başlayan, ardından kumtaşı-şeyl ardalanması ve tuf şeklinde devam eden formasyon ilk olarak Ünal (1967) tarafından adlanmıştır. KB-GD yönünde bir sıkışmaya maruz kalan birim kıvrımlı bir yapı gösterir. Dikmen Köyü'nden Çeltik Köyü'ne giden yol boyunca gidildiğinde, sırasıyla; Karakaya Kompleksini stratigrafik bir dokunakla üzerleyen konglomeratik taban, kumtaşı-şeyl ardalanması ve ince tuf tabakası şeklinde izlenen litoloji serisi, bu çalışma alanı için referans bir kesit olarak incelemeye değerdir.

Formasyon, 10-15 m. kalınlıklı konglomeratik bir tabanla başlar. Bu konglomera içerisinde; mermer, serpantin, kuvars, ve metabazitlere ait çakıl ve blokları gözlenir. 0,5 cm. ile 1 m. arasında değişen boyutlardaki, çok kötü derecelenmiş bu çakıl ve blok taneleri aynı zamanda çokta kötü yuvarlanmıştır (Şekil 2.13). Bu taban konglomerası Ünal (1967) tarafından Koyunbaba formasyonu olarak tanımlanmıştır.

Formasyonun en yaygın litolojisi ise, açık sarı, 20-30 cm. kalınlıktaki kumtaşı ile gri 2-5 cm. kalınlıktaki şeyl ardalanmalarından oluşur (Şekil 2.12). Monoton bir yapı gösteren bu ardalanma içerisinde, 20-30 m. kalınlıklı, genel tabakalanma ile uyumlu, grimsi açık yeşil renkli tüflü bir seviyeye rastlanmıştır. Siyako ve diğerleri (1989) tarafından da bahsedilen bu tüflü seviye Çeltik Köy meydanında mostra verir.

Formasyon içerisinde ayrıca, maksimum 10-20 m. kalınlıklı birkaç ufak mostra veren Soğucak Kireçtaşı gözlenmiştir. Soğucak Kireçtaşı'nda ekinid, mercan, alg ve nummilit örnekleri saptanmıştır (Şekil 2.14 ve 2.15).

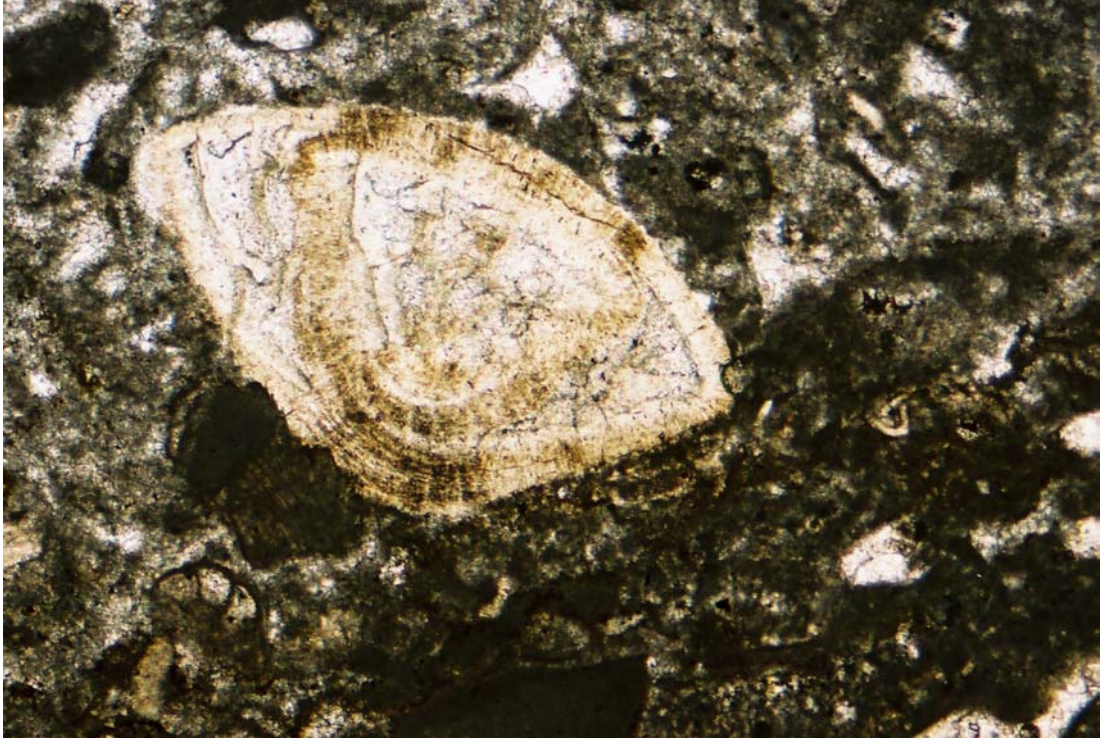
Birimin çökme ortamı Siyako ve diğerleri (1989) tarafından Bouma dizisi gösteren bir türbidit istif olarak yorumlanmıştır ve yapılan enine kesitlerden çalışılan alanda yaklaşık 400 metrelik bir yapısal kalınlığa sahip olduğu hesaplanmıştır. Çalışılan alanda Ceylan Formasyonu içerisinde herhangi bir fosil bulgusu ile karşılaşılmasıdır. Ancak Formasyonun diğer çalışma alanlarında içerdiği fosillere göre Orta-Üst Eosen yaşında olduğu bilinmektedir (Siyako ve diğerleri, 1989). Güney Trakya'da görülen Keşan Grubu (Kasar ve diğerleri, 1983) klastiklerinin üst seviyeleri, Ceylan Formasyonu'nun eşitidir.



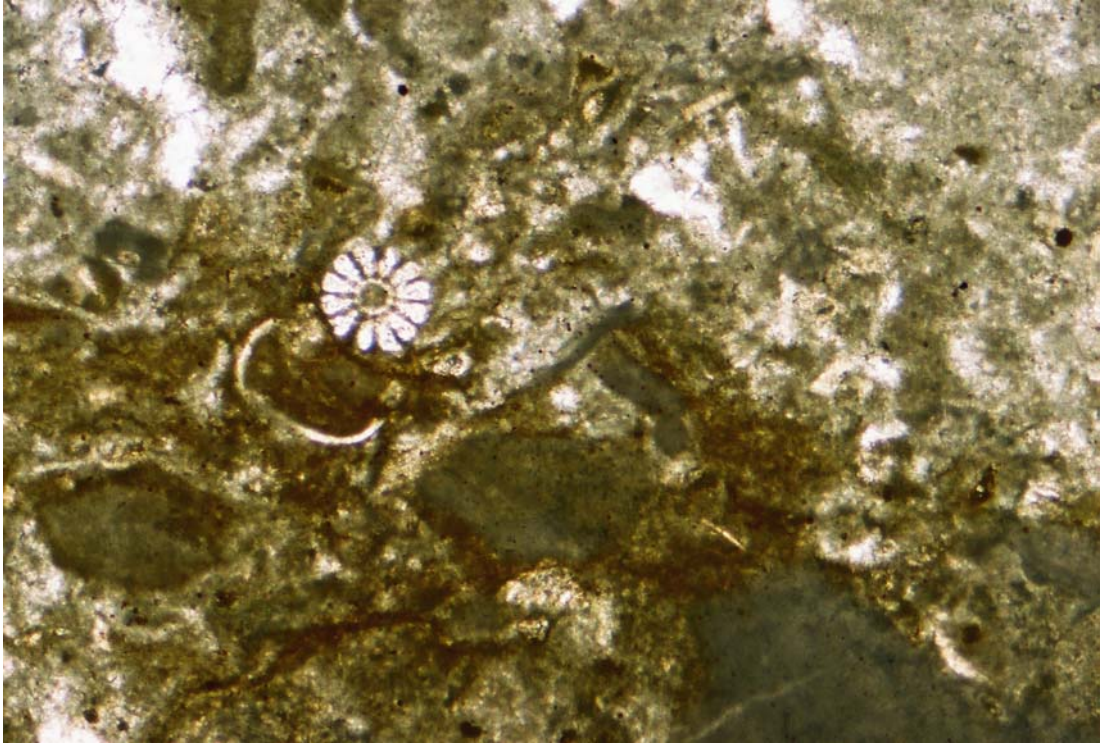
Şekil 2.12. Ceylan Formasyonu'nda görülen kumtaşı – şeyl ardalanması (Lokasyon no 7).



Şekil 2.13. Ceylan Formasyonu'nun tabanı niteliğindeki konglomera (Lokasyon no 446).



Şekil 2.14. Soğucak Kireçtaşı'na ait mostradan toplanan bir Nummilites sp. (Fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 437).



Şekil 2.15. Soğucak Kireçtaşı'ndan bir örnek. (Fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 437)

2.2.2. Granit-Granodioritler (γ)

Çalışma alanının kuzeydoğusunda 2 km² kadar bir alanı kaplayan granit-granodiorit bileşimli bir plüton yer alır. Bej – krem rengi renkte, yaklaşık 0,5 cm. boyutlu kuvars ve feldspat taneleri içeren, yüksek derecede altere olmuş granitler sokulumun hakim kayaçlarıdır. Plütonun merkezinde ise daha iri taneli granodioritler yer alır (Şekil 2.16). Bunlar kuvars ve feldspatların yanı sıra iri hornblent ve biyotit taneleri içerir. Arazi gözlemlerinden plütonun 120-140 derecelik güneybatı eğimli bir kırık düzlemine sahip olduğu görülmüştür (Şekil 3.11).



Şekil 2.16. Bir granodiorit mostrası (Lokasyon no 250).

2.3. Genç Birimler

2.3.1 Neojen Topluluk (m)

Çalışma alanında 3 tip Neojen yaşlı kaya topluluğu yer alır. Bunlar; gölsel kireçtaşı çökelleri, andezitik bazaltlar ve bunlara eşlik eden volkanoklastikler ile iyi konsolide olmamış konglomeralardır. 300-400 m. arasında bir yapısal kalınlığa sahip topluluk çalışma alanının güneyinde yer alır.

Gölsel kireçtaşı, topluluğun hakim litolojisidir. Açık gri - beyaz renkli, yer yer bol gastropod fosilleri içeren, orta sık kalınlıkta tabakalanmış bu kireçtaşı,

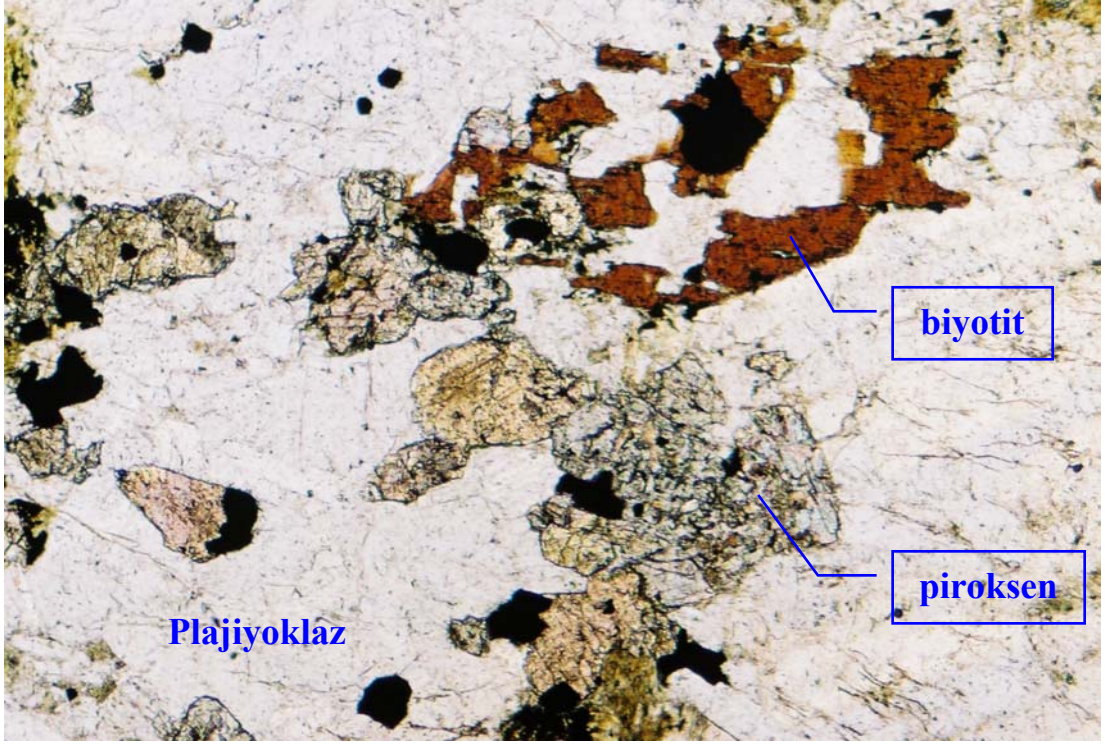
Nilüfer ve Hodul Formasyonları ile olan dokunağın büyük çoğunluğunu da oluşturur (Şekil 2.17).



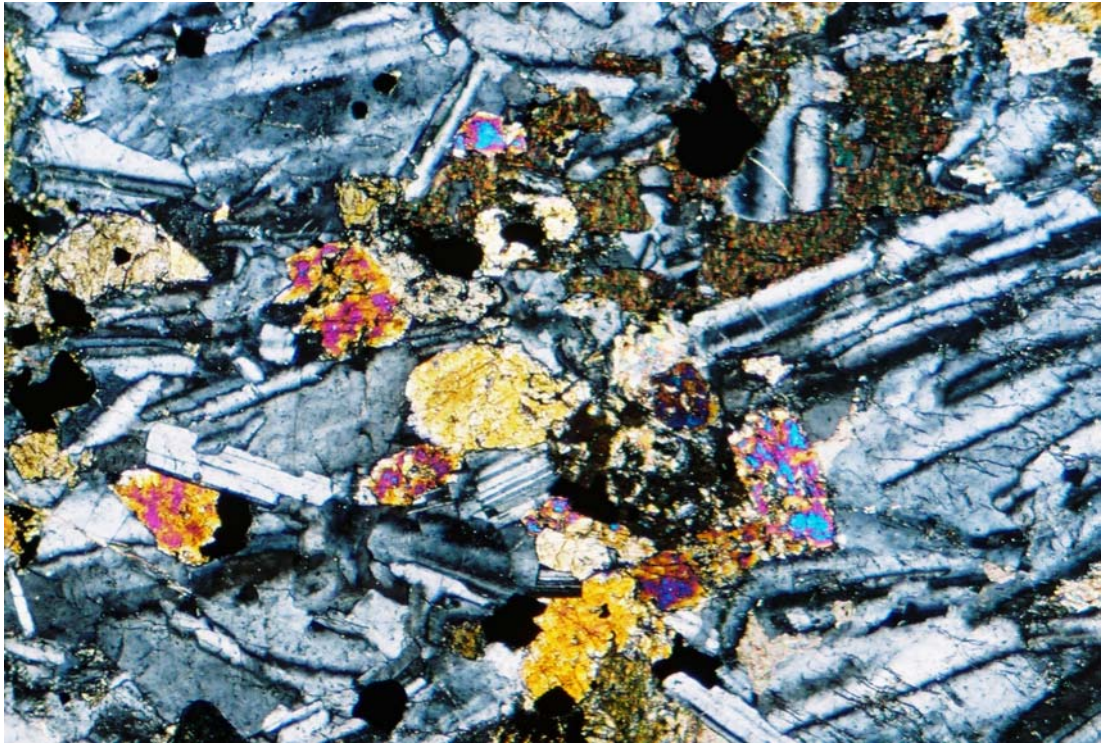
Şekil 2.17. Neojen gölsel kireçtaşı (Lokasyon no 469).

Bir diğer Neojen çökel ise taban çakılı niteliğindeki konglomeralardır. Maksimum kalınlığı 10 m. civarındadır. Beyaz – açık kahverengi matrisli, 1-20 cm. arasında değişen boylarda silisleşmiş kaya, metabazit, kuvars, serpantin ve meta-gabro çakılları içeren bu kötü derecelenmiş ve kötü konsolide olmuş litoloji bazı yerlerde, kireçtaşının hemen altında, Nilüfer Formasyonu ile olan dokunağı oluşturur (Şekil 2.20).

Çalışma alanının güneyinde bulunan Neojenlerin de güneyinde volkanik orijinli kayalar yer alır. Bunları, koyu kahverengi – füme renkli, Orta sıklıkta çatlaklı ve yüksek dayanımlı andezitik bazaltlar ile volkanoklastikler oluşturur. Çalışma alanında toplanan andezitik bazalt numunelerinden yapılan ince kesitlerde %70 Plajiyoklaz + %15 Piroksen + %10 Biyotit ve opak mineral topluluğu gözlemlenmiştir (Şekil 2.18 ve 2.19).



Şekil 2.18. Andezitik bazalt. (Tek nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 87)



Şekil 2.19. Andezitik bazalt. (Çift nikol çekilmiş fotoğrafın uzun kenarı 2 milimetredir). (Lokasyon no 87)



Şekil 2.20. Neojen göl sel kireçtaşı Nilüfer Formasyonu'nun üzerine stratigrafik bir dokunak oluşturacak şekilde çökelmiştir (Lokasyon no 324).

3. YAPISAL JEOLJİ

Bölgenin jeolojik yapısını ortaya koymak için, çalışmanın ilk aşamasından itibaren, çeşitli inceleme ve gözlemler yapılmıştır. Saha çalışması ile başlayan veri toplama aşamasında, foliasyon, lineasyon, fay düzlemi, fay çizikleri, kıvrım kanatları, kıvrım eksenleri, kıvrım eksen çizgisi gibi düzlemsel ve çizgisel unsurlar kaydedilmiştir. Elde edilen veriler, harita ve stereografik projeksiyon üzerine aktarılarak bölgenin jeolojik yapısını açıklamamızda kullanılmıştır.

3.1 Foliasyonlar

Arazi gözlemleri sırasında, özellikle, Nilüfer Formasyonunda yoğun yapraklanmaya rastlanmış ve ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerin stereonet üzerindeki izdüşümlerinden elde edilen sonuçlar raporda sunulmuştur.

3.2. Kıvrımlar

Çalışma alanında, irili ufaklı birçok kıvrıma rastlanılmıştır. Nilüfer Formasyon'unda yer alan fillatlar ile metabazitler çok çeşitli kıvrım tipleri sergilemektedir. Arazi çalışması ertesinde yapılan kuzeybatı-güneydoğu eksenli jeolojik kesitten, Nilüfer Formasyonu'nun bu çalışma alanında, harita ölçeğinde bir kıvrımlanmaya sahip olduğu görülmüştür. Çalışma alanı içerisinde yer alan bir diğer birim olan Ceylan Formasyonu'nda ise, yine harita ölçeğinde bir kıvrımlanma saptanmıştır.

3.3. Faylar

Arazi gözlemleri esnasında, Hodul ve Ceylan Formasyonları içerisinde irili ufaklı birçok faya rastlanmıştır. Ayrıca, Nilüfer ve Hodul Formasyonları arasında ters atımlı bir fay olduğu sonucuna varılmıştır.

3.4. Uyumsuzluklar

Çalışma alanı içerisinde yer alan Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı birimleri olan Nilüfer ve Hodul Formasyonlarını kuzey ve kuzeybatıda Ceylan Formasyonu, güney ve güneybatıda ise Neojen topluluk örter. Triyas kayalarının bu iki çökelle arasında dikkate değer hem bir yaş hem de jeolojik ortam farklılıkları vardır. Karakaya karmaşığı'na ait Nilüfer ve Hodul Formasyonları arasındaki dokunak ise tektoniktir.

3.5. Çalışma Alanında Yer Alan Formasyonlar

3.5.1. Nilüfer Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar

Yoğun deformasyon ve yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış formasyon çok sayıda antiform ve sinform içermektedir. Bu yapılar chevron, kutu (Şekil 3.1), pitigmatik gibi çeşitli biçimlerde ve yine çok çeşitli büyüklüklerde karşımıza çıkar. Hatta, kuzeybatı-güneydoğu yönünde çizdiğimiz A-A' ve B-B' enine kesitlerinde 1/100000'lik harita ölçeğinde, kuzeybatı verjanslı asimetrik antiformal kıvrım gözlenmiştir.

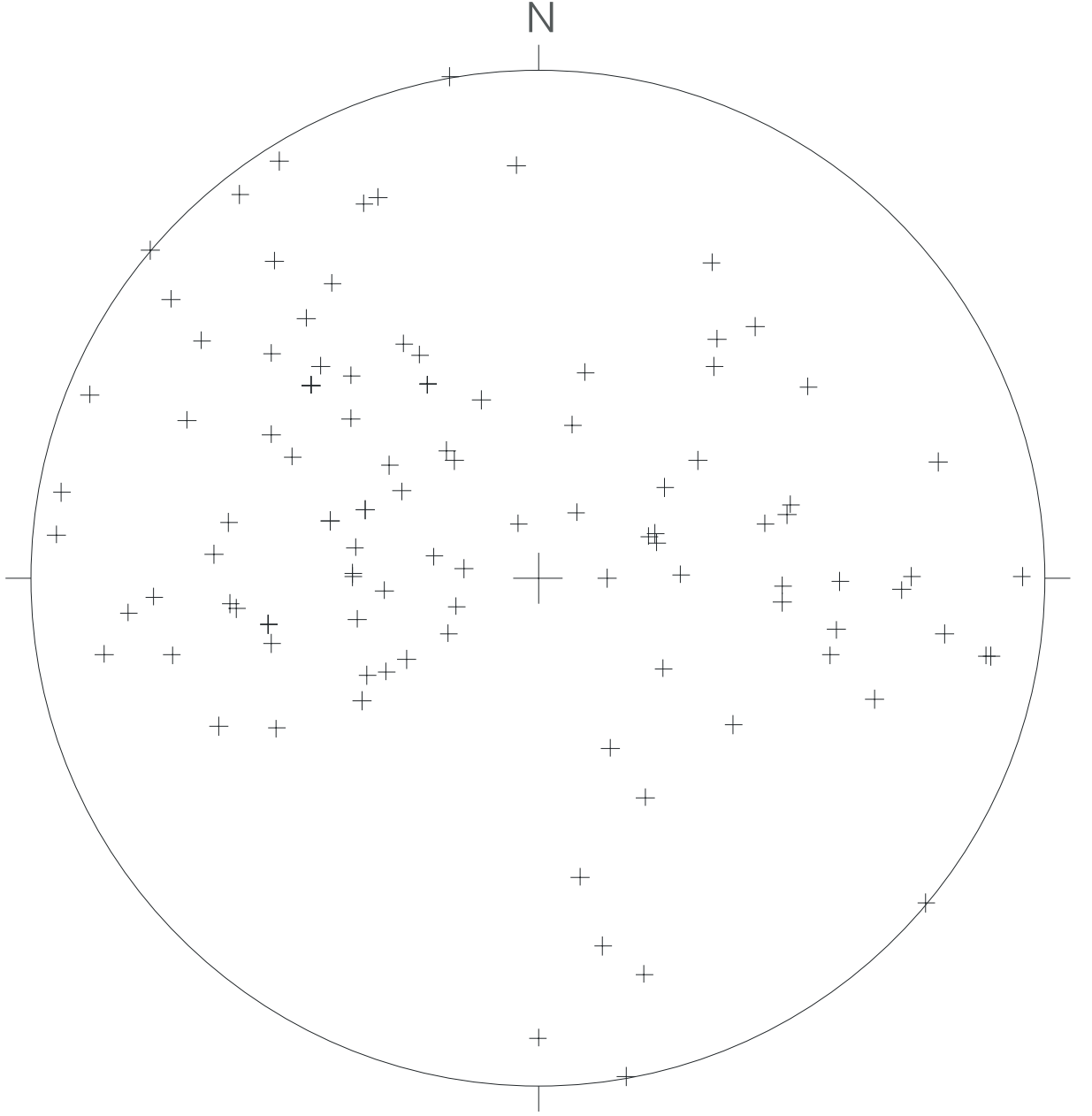


Şekil 3.1. Metabazit mostrasında görülen deforme yapılar, resimde bir kutu kıvrımı görülmekte (Lokasyon no 371).

Saha alışmaları esnasında, Nilüfer Formasyonu içerisinde ölçölen foliasyon düzlemleri için eř alan projeksiyonu hazırlanmış ve düzlemlerin oldukça saçılmış durumda oldukları tespit edilmiştir (şekil 3.2 ve 3.3). Formasyon içerisinde ayırtlanan metabazit ve fillatların da hakim bir foliasyon yönüne sahip olmadığı yine saçılmış oldukları görölmüştür (şekil 3.4 ve 3.5). Dayanımı daha yüksek olan ultramafik – meta-gabrolar ise güneybatı yönlü bir eğilim gösterir (şekil 3.6).

Equal area projection, lower hemisphere

+ n=104 (P)
Num total: 104



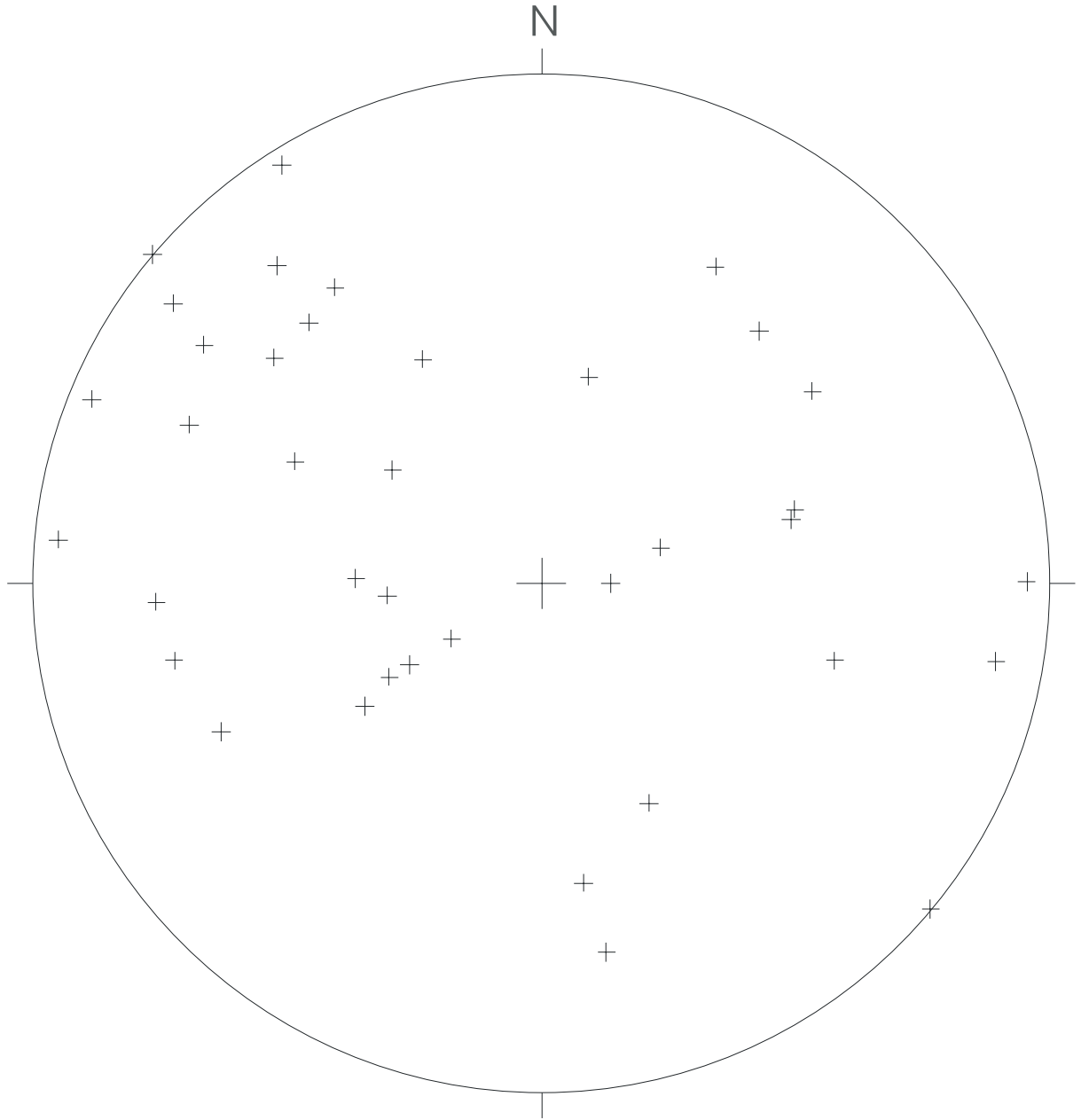
Şekil 3.2. Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metamorfik kayalarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.

Equal area projection, lower hemisphere

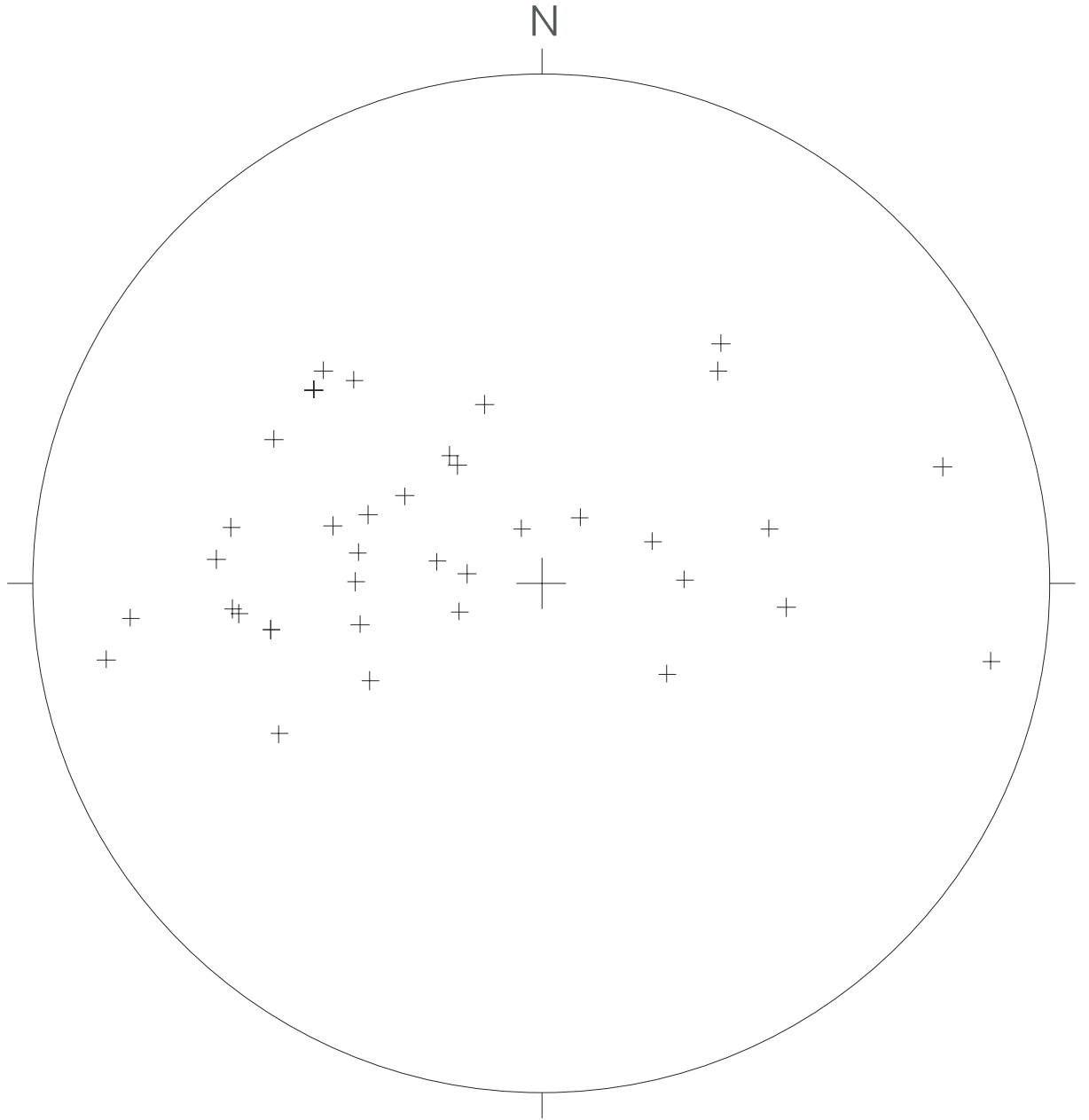
n=104
max. dens.=7.04 (at 276/ 60)
min. dens.=0.00



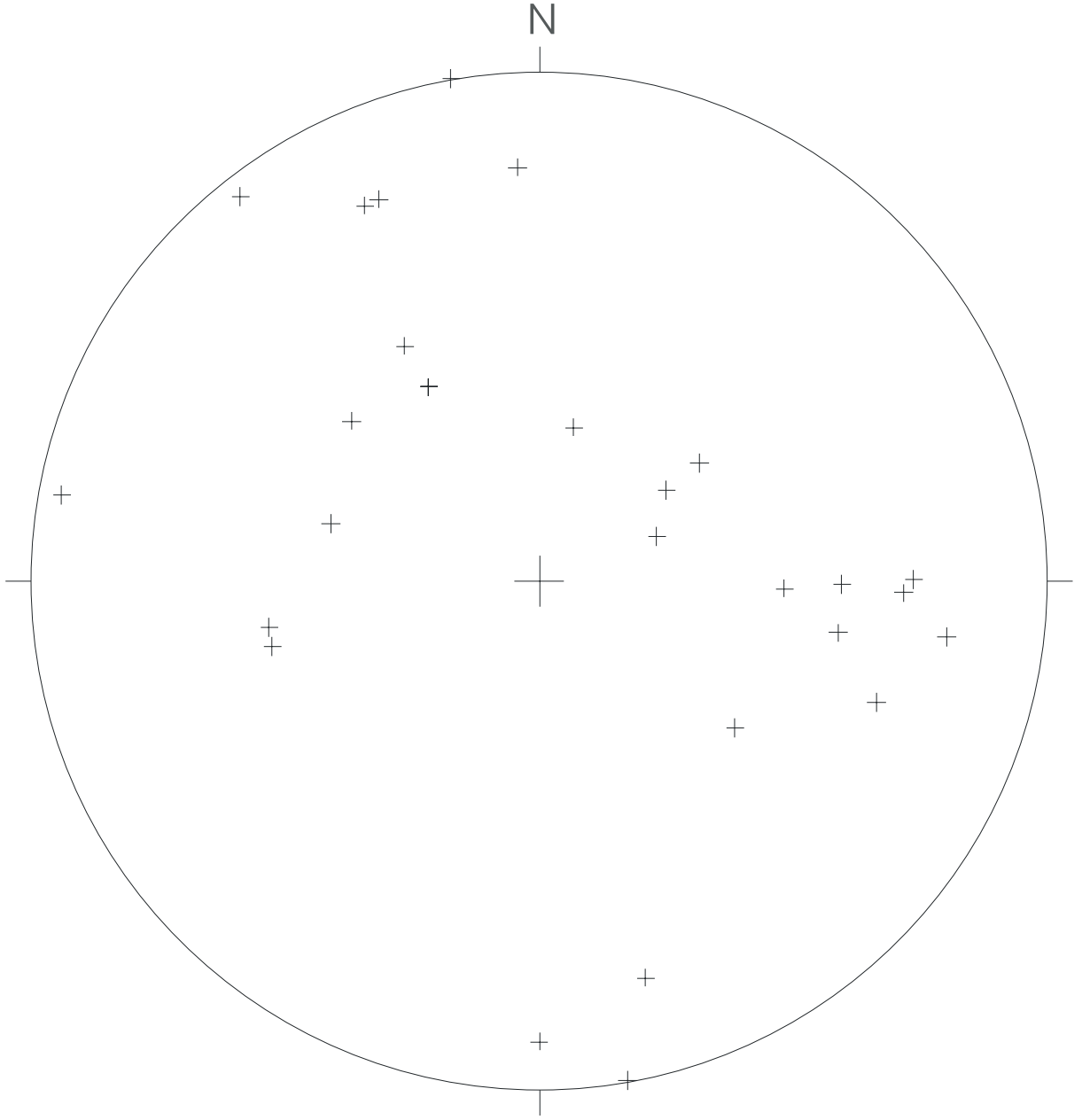
Şekil 3.3. Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metamorfik kayalarda ölçülen foliasyon düzlemlerine ait yoğunluk diyagramı.



Şekil 3.4. Nilüfer Formasyonu'nda yer alan metabazitlerde ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.



Şekil 3.5. Nilüfer Formasyonu'nda yer alan fillatlarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.



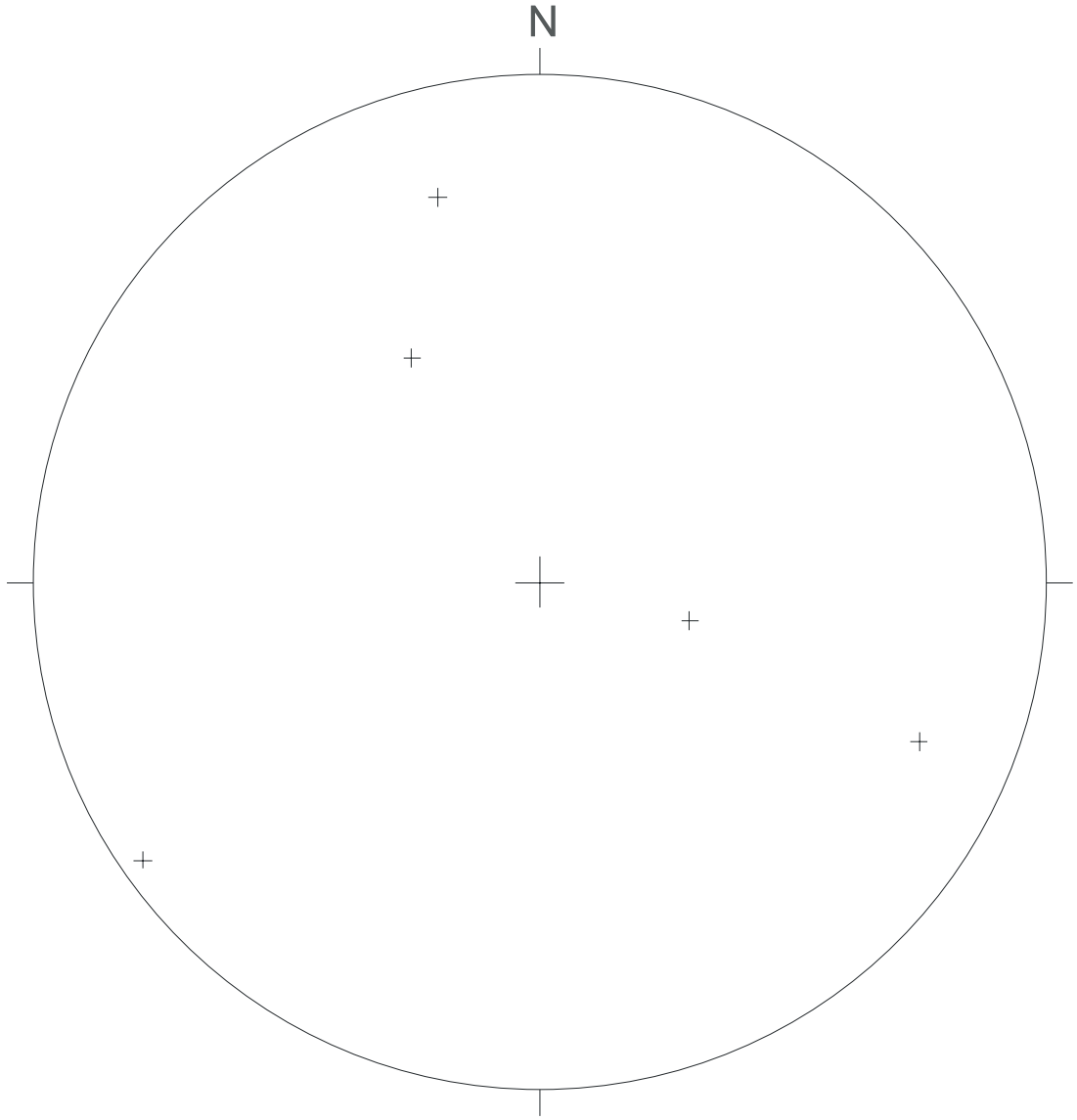
Şekil 3.6. Nilüfer Formasyonu'nda yer alan ultramafik – meta-gabrolarda ölçülen foliasyon düzlemlerini gösteren π diyagramı.

3.5.2. Hodul Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar

Kuvvetli deformasyon geçirmiş bir diğer birim olan Hodul Formasyonu'nda metamorfizma izine rastlanmamıştır. Ancak şiddetli deformasyon neticesinde oluşan kaymalar, ezilmeler ve 1-2 m. ölçekli faylar sıklıkla gözlenmiştir. Ayrıca tabaka düzlemleri güçlükle takip edilebilmiştir. Ölçümlerin elverdiği mostralardan alınan veriler ile hazırlanan eş alan projeksiyonu da bunu doğrular niteliktedir (Şekil 3.7).

Equal area projection, lower hemisphere

+ n=5 (P)
Num total: 5



Şekil 3.7. Hodul Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait π diyagramı.

3.5.3. Ceylan Formasyonu İçerisinde Gözlenen Yapılar

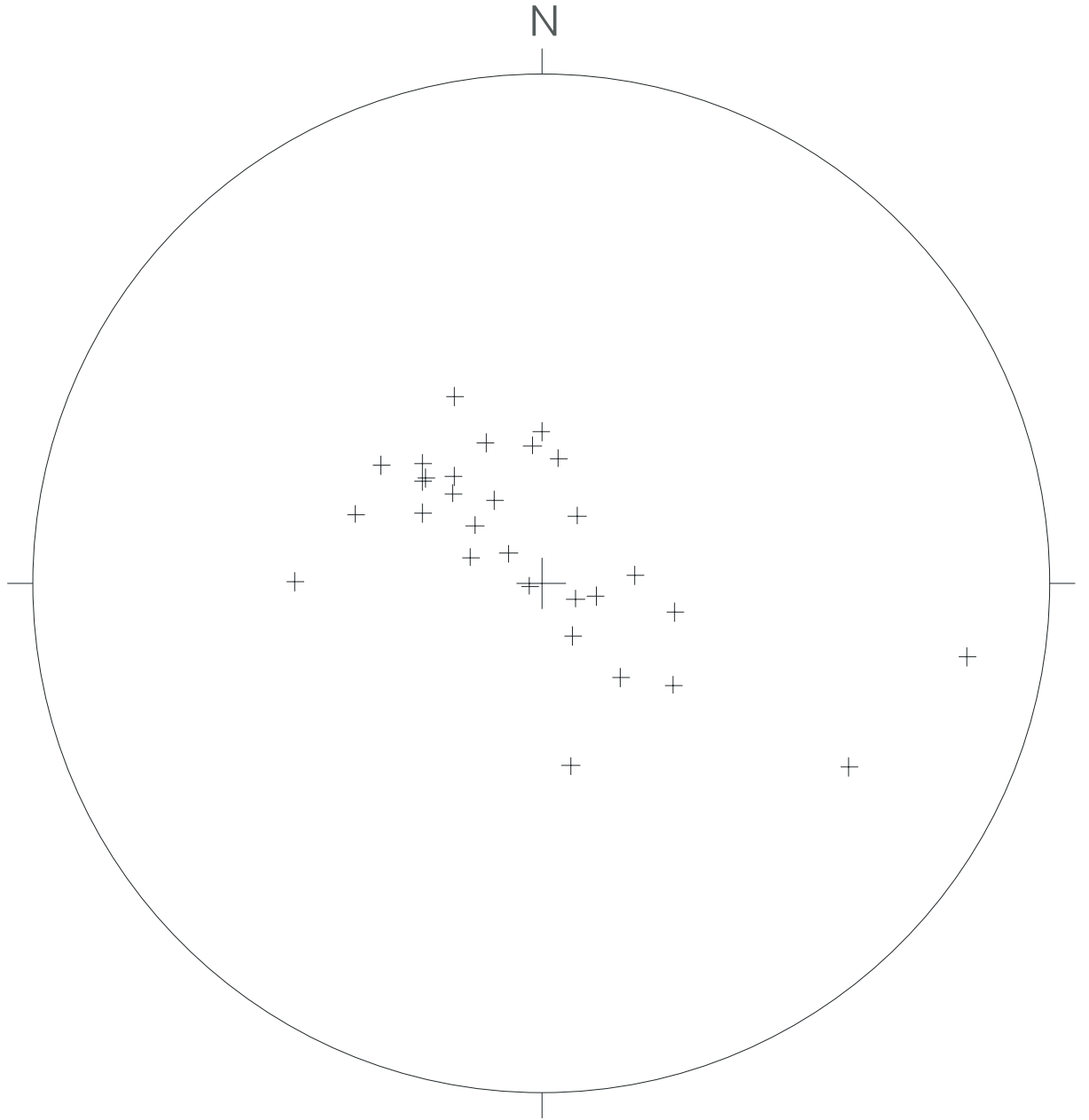
Çalışma alanı dahilinde gözlenen bu sedimanter birim zayıf dereceli sıkışma yapıları içerir. Düşük eğimli tabakalanmalar açık antiklinal ve senklinallerin kanatlarını oluşturur. Bu antiform ve sinformların kıvrım eksenleri kuzeydoğugüneybatı yönündedir (EK-2 ve EK-3). Birkaç ters fay ise gözlediğimiz diğeri bir yapıdır (Şekil 3.8). Stereografik projeksiyon üzerine aktarılan doğrultu ve eğim ölçümleri tabakalanmaların çoğunlukla düşük eğimli olduğunu göstermektedir (Şekil 3.9 ve 3.10).



Şekil 3.8. Ceylan Formasyonu'nda görülen bir bindirme fayı (Lokasyon no 18).

Equal area projection, lower hemisphere

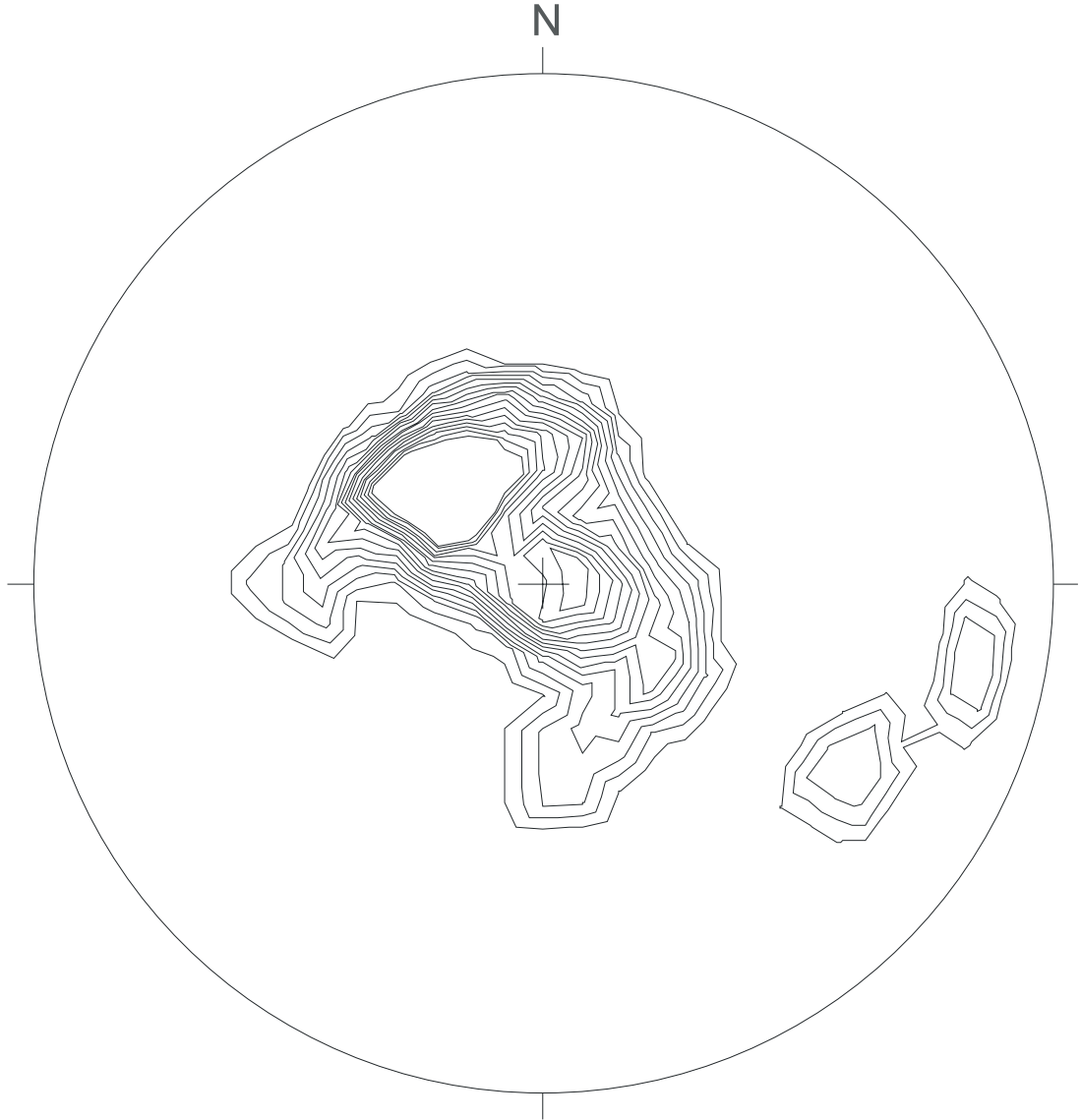
+ n=30 (P)
Num total: 30



Şekil 3.9. Ceylan Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait π diyagramı.

Equal area projection, lower hemisphere

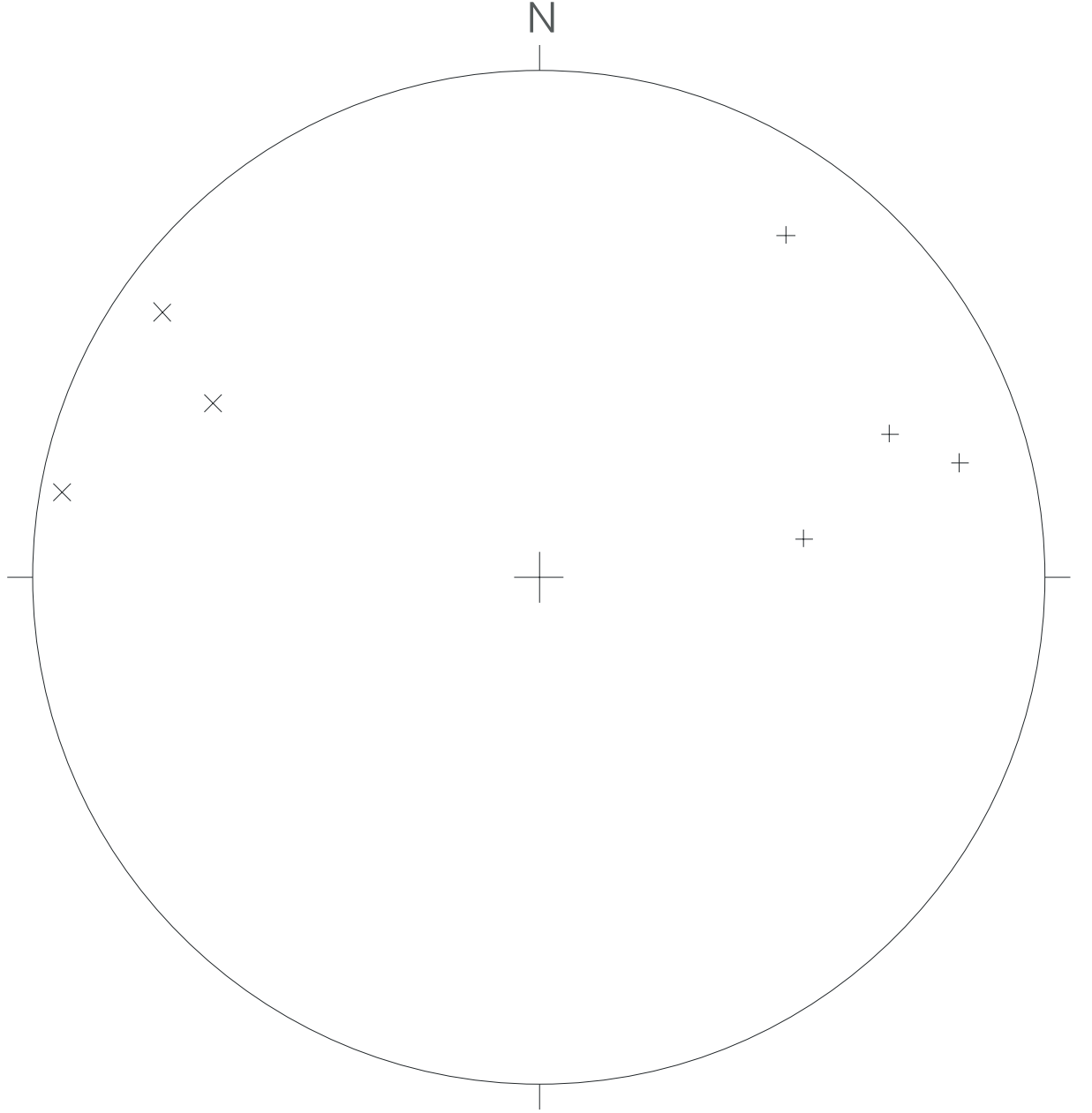
n=30
max. dens.=25.22 (at 320/ 72)
min. dens.=0.00



Şekil 3.10. Ceylan Formasyonu'nda ölçülen tabakalanma düzlemlerine ait yoğunluk diyagramı.

Equal area projection, lower hemisphere

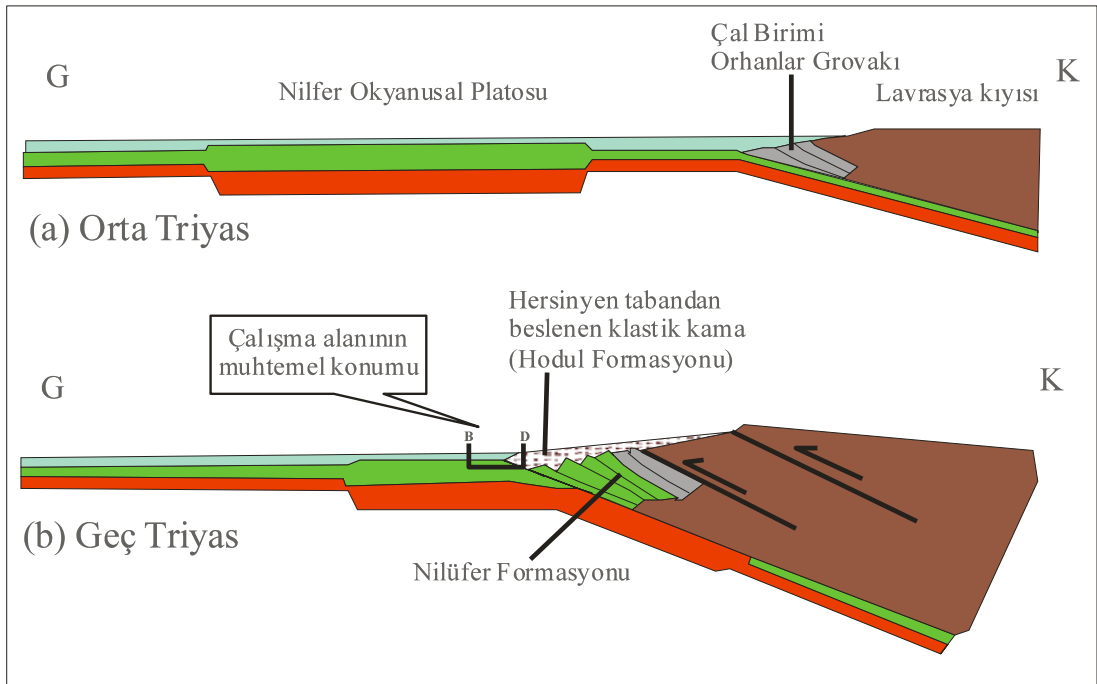
+ n=4 (P)
× n=3 (P)
Num total: 7



Şekil 3.11. Granit-granodioritlerde ölçülen çatlak düzlemlerine ait π diyagramı.

4. JEOLJİK EVRİM

Çalışma alanında gözlenen en yaşlı formasyon olan Nilüfer Formasyonu, Okay (2000)'e göre Erken-Orta Triyas'ta yoğun bazik volkanizmaya maruz kalan okyanusal bir plato idi (Şekil 4.1(a)). Bugün işgal ettiği alanda ise Lavrasya'nın güney kıyısını teşkil eden Hersinyen granitik-metamorfik temel bulunuyordu. Ancak bu temel çalışma alanı sınırları içerisinde mostra vermemektedir. Bunun nedeni çalışma alanının Şekil 4.1 (b)'de işaretlenen konumda yer almış olması şeklinde açıklanabilir.



Şekil 4.1. Çalışma alanının konumu (Okay (2000)'den modifiye edilmiştir).

Nilüfer Formasyonu'nun mevcut melanj yapısı ise Paleotetis Okyanusu'nun, Geç Triyas'ta Lavrasya güneyine dalmasıyla oluşmaya başladı. Böylece, Geç Triyas'tan Noriyen'e kadar geçen süre boyunca Nilüfer Okyanussal Platosu kıtanın güney kıyısında yığıldı. Yığılmanın malzemesini ise ofiyoliti temsil eden; okyanus tabanı sedimanları, mafik volkanik ve plütonik kayaları ile ultramafik kayalar oluşturmuştur. Ne var ki çalışmamızda yer alan ofiyolit mostrası Coleman

(1977) tarafından önerilen düzenli idealize seri yerine, metamorfizmaya uğramış bir melanaj biçiminde gözlenmiştir.

Paleotetis'in Lavrasya altına dalma-batması bir başka tektonik aktiviteye daha vesile olmuştur; Hodul Formasyonu, yeni oluşmakta olan yığışımı üzerlemiştir. Böylece kaynağını Hersinyen temelden alan Hodul Formasyonu bindirme fayları ile Nilüfer Formasyonu'nu kuzeyde örtmüştür (Şekil 4.1 (b)).

Sakarya Zonu'nda, Karakaya Kompleksi birimleri üzerine genellikle Liyas Yaşlı Bayırköy Formasyonu ve Orta-Geç Jura yaşlı Bilecik Kireçtaşı uyumsuzlukla gelir. Ancak muhtemel bir aşınma nedeniyle bu birimler çalışma alanında korunmamıştır.

Çalışma alanının hemen kuzeyinde ise Paleosen yaşlı Balıklaya Formasyonu yer almaktadır (Yıkılmaz ve diğerleri, 2002). Bu formasyon neritik kireçtaşı blokları içeren pelajik kireçtaşı olarak tanımlanmaktadır.

Orta Eosen'den itibaren tüm Batı Anadolu'yu kaplayan Orta Eosen Denizi'ne ait çökeller gelişmiştir. Bölgeye ilk olarak sığ denizel bir istif olan ve Koyunbaba Formasyonu diye de bilinen taban konglomerası yerleşmiştir. Taban konglomerasını takiben, sığ denizel fasiyesli Soğucak Kireçtaşı çökelmiştir.

Merkezi Trakya Havzası olan Orta Eosen Denizi, transgresyon sonucu Geç Eosen'de en geniş alanını kaplamıştır. Böylece sığ denizel fasiyeslerin ardından, bu dönemde türbidit karakterli kumtaşı-şeyl ardalanmaları gelişmiştir.

Havzanın derinleşmesi bir başka aktiviteye daha, gerilme kuvvetlerinin artmasına ve fay oluşumuna yol açmıştır (Siyako ve diğerleri, 1989). Bunu sonucu olarak ise birkaç tuf tabakası, kumtaşı-şeyl istifine eşlik etmiştir.

Bölgede, Ceylan Formasyonu'nun gelişimi Oligosen sonuna kadar devam etmiştir. Erken-Orta Miyosen'de ise volkanizma ve plütonizm bölgede oldukça etkili olmuştur. Böylece çalışma alanının güneyinde andezitik bazaltlar, batısında granit-granodiorit sokulumu ve kuzeyinde (çalışma alanı dışında) andezitler oluşmuştur.

Bölgenin Eosen sonrası evrimi hakkında bilinen bir diğer veri ise Neojen gölsel kireçtaşıdır.

5. SONUÇLAR

Çanakkale İli Çan-Biga ilçeleri arasında kalan bölgenin 1/25000 ölçekli Bandırma H18 d1, d2, d3 ve d4 topografya haritaları kullanılarak, çalışma sonunda 1/100000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır (EK-1).

Çalışma alanı içerisinde Triyas yaşlı olduğu düşünülen bir ofiyolit kuşağı tespit edilmiş, diğer bilimlerle olan ilişkisi incelenerek ayırtlanmıştır.

Harita alanı içerisinde yer alan iki Karakaya Karmaşığı'na ait tektonik üniteyi temsil eden ilişkinin muhtemel bir bindirme fayı ile temsil edildiği belirlenmiştir.

Çalışma alanını kuzeybatı-güneydoğu yönünde kesen iki adet enine kesit hazırlanmış ve bölgenin kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu kıvrım eksenleri oluşturacak şekilde deformasyona uğradığı tespit edilmiştir (EK-2 ve EK-3). Benzer ancak daha hafif bir deformasyona Eosen yaşlı Ceylan Formasyonu'nun da maruz kaldığı gözlenmiştir.

Nilüfer Formasyonu'nun Kuzeybatı verjanslı ve kuzeydoğu yönünde dalan asimetrik bir antiform oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu da onun kuzeybatı – güneydoğu eksenli bir sıkışmaya uğradığı şeklinde açıklanmıştır.

Nilüfer Formasyonu'nun Geç Triyas'a kadar Paleotetis Okyanusu'na ait bir okyanusal plato iken bu zamanda Lavrasya güneyine yığılarak hafif metamorfizma geçirmiş, tuf + bazit + kireçtaşı + gabro + serpantinit içerikli bir ofiyolit oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Kaynağını Lavrasya'dan alan Hodul Formasyonu ise dalma-batma esnasında Nilüfer Formasyonu'nu bindirme faylarıyla üzerlemiştir.

REFERANSLAR

Coleman, R.G., 1977. Ophiolites, Ancient Oceanic Lithosphere, Springer-Verlag, New York, **229pp**.

Genç, Ş.C. and Yılmaz, Y., 1995. Evolution of the Triassic continental margin, northwest Anatolia, Tectonophysics, **243**, 193-207.

Kasar, S., Bürkan, K.A., Siyako, M., ve Demir, O., 1983. Tekirdağ - Şarköy - Enez bölgesinin jeolojisi ve hidrokarbon olanakları, TPAO Arama Grubu Rap. No. **1771**, 71s.

Okay, A.I., 2000. Was the Late Triassic orogeny in Turkey caused by the collision of an oceanic plateau?, Geologic Society of London, Special Publications, **173**, 25-42.

Okay, A.I., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R., and Akyüz, S., 1996. Paleo- and Neo-Tethyan events in northwestern Turkey: Geologic and geochronologic constraints, Tectonics of Asia, Cambridge University Pres, 420-441.

Okay, A.I., Siyako, M., ve Bürkan, K.A., 1990. Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve tektonik evrimi, TPJD Bülteni, **2/1**, 83-121.

Okay, A.I., and Tüysüz, O., 1999. Tethyan sutures of northern Turkey, Geological Society, London, Special Publications, **156**, 475-515.

Siyako, M., Bürkan, K.A., ve Okay, Aral I., 1989. Biga ve Gelibolu Yarımadalarının Tersiyer jeolojisi ve hidrokarbon olanakları, TPJD Bülteni, **1/3**, 183-199.

Ünal, O., 1967. Trakya Jeolojisi ve petrol imkanları, TPAO Arama Grubu Rap. No. **391**, 86s.

Yıkılmaz, M.B., 2002. Eosen Yaşlı bir kıvrım-bindirme kuşağının yapısı (Nallıhan-Ankara), *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıkılmaz, M.B., Okay, A.I., ve Özkar, İ., 2002. Biga Yarımadası'nda Pelajik bir Paleosen istifı, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, **123-124**, 21-26.

ÖZGEÇMİŞ

A. Turgay KARABULUT, 17.08.1978 tarihinde Burdur'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimi boyunca bulunduğu Antakya'dan, 1994 yılında ayrılarak, Ankara iline taşındı. Burada, ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği lisans programını tamamladı. Mezun olduğu 2001 yılında ise İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Şu an özel bir kamu kuruluşuna ait kaya ve zemin mekaniği laboratuvarında çalışmaktadır.

EKLER

EK-1 Çanakkale İli Çan - Biga İlçeleri Arasında Kalan Bölgenin Jeoloji Haritası

EK-2 Çanakkale İli Çan - Biga İlçeleri Arasında Kalan Bölgenin AA' Boyunca Enine Kesiti

EK-3 Çanakkale İli Çan - Biga İlçeleri Arasında Kalan Bölgenin BB' Boyunca Enine Kesiti