

**ÇAMARDI (NİĞDE) CİVARINDA NİĞDE MASİFİ ÖRTÜ
BİRİMLERİNİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ**
*STRUCTURAL FEATURES OF THE COVER ROCKS OF THE NİĞDE
MASSIF IN THE ÇAMARDI (NİĞDE) REGION*

Ramazan DEMİRCİOĞLU* ve Yaşar EREN**

*N.Ü. Aksaray Müh. Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 68100 AKSARAY

**S.Ü. Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA

ÖZ

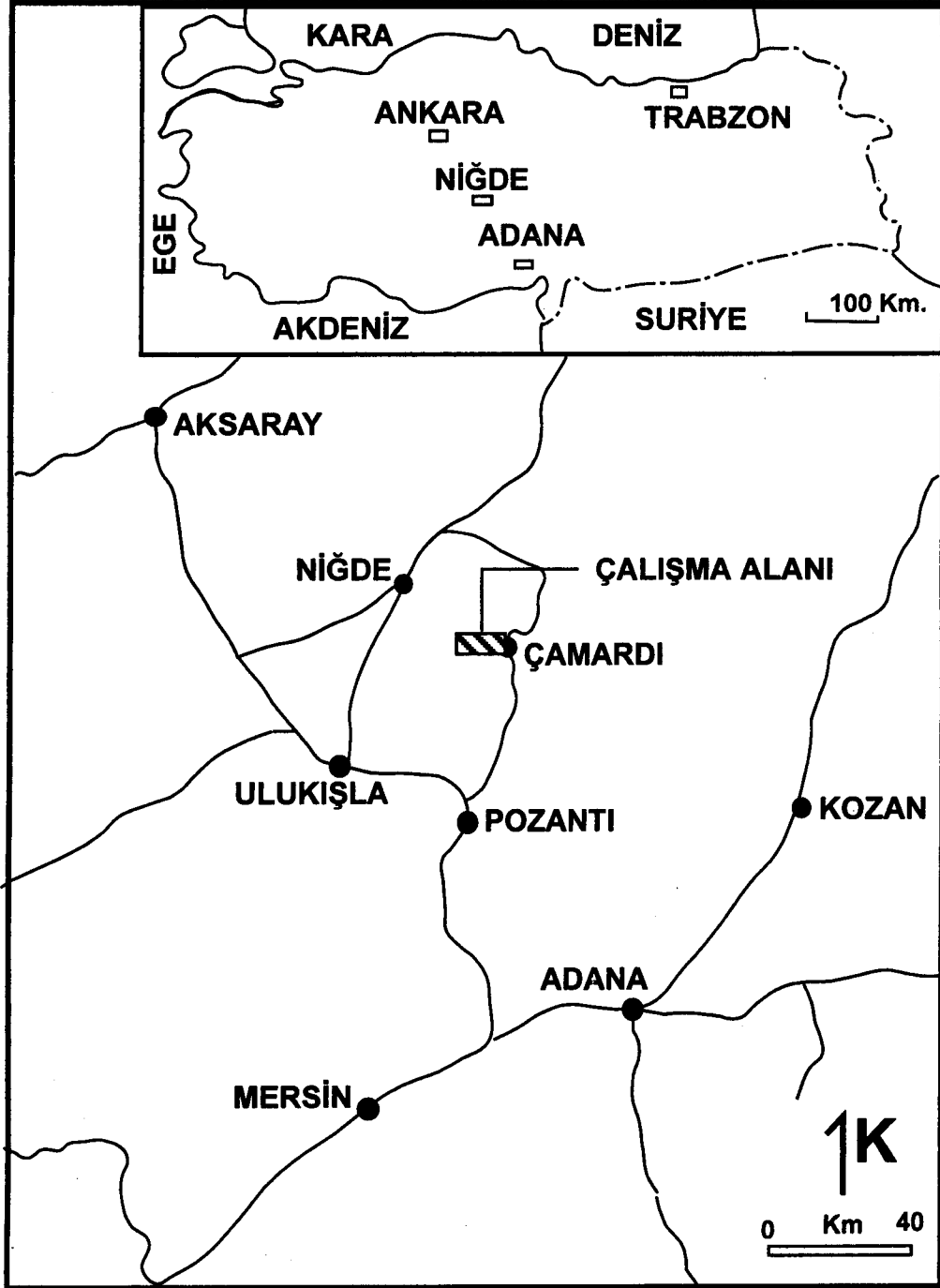
Bu çalışmada Çamardı (Niğde) yöresinde Niğde masifi örtü birimlerinin yapısal özelliklerinin açıklanması amaçlanmıştır. Yörede temeli Niğde masifine ait mermer, gnays, kuvarsit, amfibolit ile bu kayaları kesen, Üçkapılı granodiyoritini oluşturmaktadır. Temele ait bu birimler, örtü birimlerinin ilk topluluğu olan Paleosen-Eosen yaşlı ve çok düşük derecede başkalaşıma uğramış Çamardı ve Evliyatepe formasyonları tarafından açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Taban kırıntılılarından oluşmuş Paleosen-Eosen yaşlı Çamardı formasyonu, kırıntılı-karbonatlı kayaların ardalanmasından oluşan Evliyatepe formasyonuna geçiş göstermektedir. Bu kayalar, örtü birimlerinin ikinci topluluğunu oluşturan Üst Kretase-Eosen yaşlı Ovacık formasyonu ile Ulukışla formasyonu tarafından tektonik bir dokanakla üstlenmektedir. Ovacık formasyonu olistostromal ve fliş özellikli kayaları kapsarken, Ulukışla formasyonu egemen olarak volkanik ve volkanoklastik kayalardan oluşmuştur.

Örtü birimleri, Ulukışla havzasının Geç Eosen veya Oligosen öncesinde kapanmasına bağlı olarak en az üç evreli deformasyona (F_1 -, F_2 - ve F_3 -) uğrayarak kıvrımlı-klivajlı yapılar kazanmıştır. İlk evre deformasyonla örtü kayaları K4 B, 2 GD, K5 B, 3 GD yönelimli ve sıkışık-izoklinal geometri olarak kıvrımlanmıştır. Düşük dereceli başkalaşımın da eşlik ettiği bu deformasyon evresinde örtü kayaları sık-düzen yapraklanma (S_1) kazanmıştır. F_1 - evresiyle eş-eksenli ikinci evrede formasyonla örtü kayaları K3 B, 2 GD, K6 B, 25 GD yönelimli bir tektonik eksen etrafında tekrar kıvrımlanmıştır. F_2 - evre kıvrımlar genellikle monoklinal ve yer

yer kesişen eksenli kink kıvrımları şeklindedir. Ayrıca, bu evrede S_1 - yüzeyleri üzerinde buruşma klivajları oluşmuştur. F_3 - evresinde ise örtü kayalarında, K55 D, 2 KD-8 KD, 35 KD yönelimli eksen gidişlerine sahip ikinci bir kink kıvrımı sistemi gelişmiştir. F_1 - ve F_2 - evresine yaklaşık dik eksen gidişli yapılar geliştiren, F_3 - evresi de buruşma klivajları oluşturmuştur.

ABSTRACT

This study aimed to explain the structural features of the cover rocks of the Niğde Massif, in the Çamardı (Niğde) area. In the region, the basement is made up of Paleozoic-Mesozoic aged gneiss, marble, quartzite and amphibolite of the Niğde Massif and Üçkapılı granodiorite. The basement is unconformably overlain by the Paleocene-Eocene aged low-degree metamorphosed rocks of the Çamardı and Evliyatepe formations as a first association of the cover rocks. Paleocene-Eocene aged Çamardı formation consists of basal clastics, and grades upwards into the alternation of carbonate and clastic rocks of the Paleocene-Eocene aged Evliyatepe formation. These units are tectonically overlain by the Upper Cretaceous-Eocene aged Ovacık and Ulukışla formations which form the second association of the cover. The Ovacık formation is composed of olisthostromal and flyschoid rocks. The Ulukışla formation consists mainly of volcanic and volcanoclastic rocks. The cover units have undergone at least three phases of deformation (F_1 -, F_2 -, and F_3 -), and have gained folded-cleaved structures due to closing of the Ulukışla basin before the Late Eocene or Oligocene. The first phase of



Şekil 1: İnceleme alanının yer bulduru haritası
Figure 1: Location map of the study area

deformation resulted in tight to isoclinal folding with the N4 W, 2 SE-N5W, 35 E mean hinge orientation. F₁- deformation produced axial planar cleavage, and was accompanied by very low-grade metamorphism. During the coaxial F₂-

phase, the cover rocks refolded approximately around the N3 W, 2SE- N6 G W, 25 SE oriented fold axis. This phase formed monoclinial and conjugate kink folds and crenulation cleavages. F₃- phase, non-coaxial to the F₁- and F₂- phas-

es, generated crenulation cleavage and another system of kink folds. The orientation of the fold hinge lines are approximately N55 E, 2 N-8 E, 35NE.

GİRİŞ

İnceleme alanı Çamardı (Niğde) ve yakın çevresini kapsamakta ve Niğde Masifi'nin güney kesiminde yer almaktadır (Şekil 1). Bölge, Ecemiş fay zonunun batı kesiminde yer alması ve ekonomik açıdan önemli maden yatakları içermesi nedeniyle çok sayıda yer bilimci tarafından araştırılmıştır. Yöredeki ilk çalışmalar ; Blumenthal (1941), Ketin (1960), Kleyn (1968,1970,1971), Viljoen ve İleri (1973) tarafından gerçekleştirilmiştir. Göncüoğlu (1977, 1981, 1985), Niğde Masifi'ni petrolojik ve stratigrafik açıdan ayrıntılı olarak incelemiş ve masife ait kayaçları bölümlendirerek adlandırmıştır. Yetiş (1978, 1987), yörede özellikle örtü birimlerini ayrıntılı olarak incelemiş ve Ecemiş Fayı'nın özelliklerini ortaya koymuştur. Oktay (1982), inceleme alanının güneyinde Ulukışla havzasının, Geç Kretase- Miyosen arasındaki jeolojik evrimini açıklamıştır. Baş ve diğerleri, (1986), bölgedeki volkanizmayı jeokimyasal açıdan incelemiş, Atabey ve diğerleri (1986), yörede stratigrafik ve maden yatakları açısından çalışmalar gerçekleştirmiştir. Kuşçu ve diğerleri (1992), ise Çamardı ilçesi civarında bölgedeki antimuan cevherleşmesini araştırmıştır. Whitney ve Dilek (1997) yöredeki kayaçların metamorfizmasını irdelemiş ve yöredeki granitik kayaçların Miyosen yaşlı olduğunu belirtmiş, ve Niğde Masifi'nin örtü birimlerini oluşturan, Kretase-Eosen yaşlı kayaçların yapısal özelliklerini genel olarak ele almışlardır. Bu çalışmada ise, ayrıntılı mesoskopik tektonik analizlere dayalı olarak, yörede yüzeyleyen Niğde Masifi örtü birimlerinin yapısal özellikleri irdelenecektir.

Örtü birimlerinin yapısal özelliklerinin ortaya konması için, yörede yaklaşık 100 km² lik bir alanın 1/25 000 ölçekli ayrıntılı jeoloji ve yapısal haritası hazırlanmıştır. Çok sayıda mostrada, örtü birimleri içinde gözlenebilen her türlü birincil / ikincil düzlemsel ve çizgisel yapı öğelerinin konumu ölçülmüş ve bu yapıların birbirleriyle olan ilişkisi incelenmiştir. Yapısal ölçümler, Turner ve Weiss (1963), Ramsay (1967), ve Ramsay ve Hubert (1987), tarafından ortaya konan geometrik analizler doğrultusunda

değerlendirilmiştir. Bunlar ileride ayrıntısıyla açıklanacaktır.

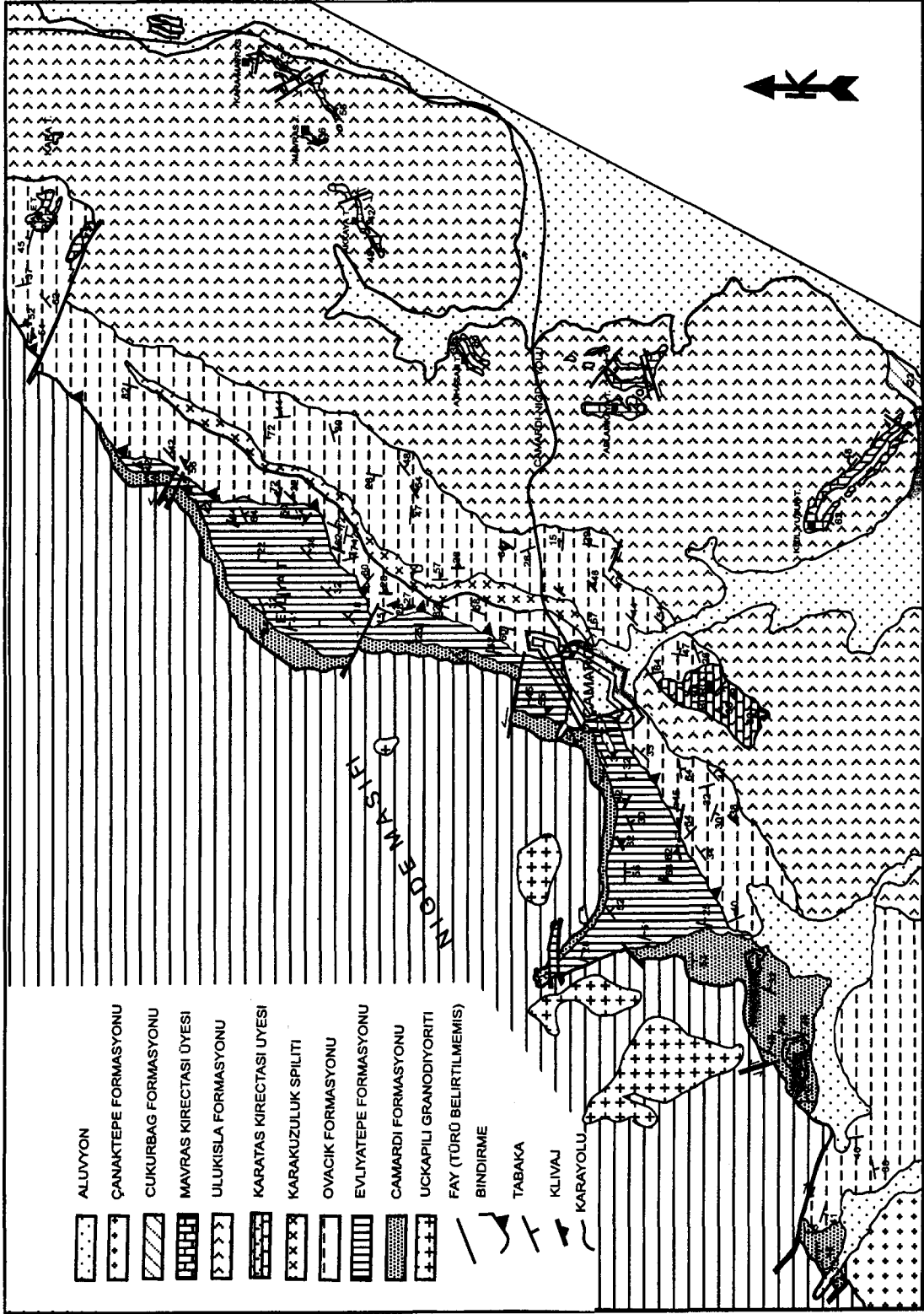
STRATİGRAFI

İnceleme alanında, Paleozoyik-Kuvaterner yaş aralığında oluşmuş kayaçlar yüzeylemektedir (Şekil 2 ve 3). Yörede temeli Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfite oluşturur. Bu metamorfite, Üçkapılı granodiyorit tarafından kesilirler. Söz konusu birimler, Geç Kretase-Kuvaterner yaşlı örtü birimleri tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

Yörede Niğde masifi, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı mermer, gnays, kuvarsit ve amfibolit aralanmasını kapsamaktadır. Masife ait bu kayaçlar, stok ve dayk şeklindeki değişik boyutlu granit kütleleri tarafından kesilmiştir. Geç Kretase Eosen yaşlı örtü birimleri ise bu çalışmada, tektonostratigrafik olarak alttan üste doğru ; Paleosen- Eosen yaşlı Celaller grubu ve Geç Kretase-Eosen yaşlı Eskiburç grubu (Göncüoğlu ve diğ., 1991), şeklinde iki gruba ayrılmıştır.

Celaller grubu en alta, temeli uyumsuz olarak örten ilk birim olan Paleosen-Eosen yaşlı Çamardı formasyonu ile temsil edilir. Bu formasyon düşük dereceli metamorfizmaya uğramış karasal ve sığ denizel özellikli kırıntılı kayaçlardan yapıldır. Çamardı formasyonunun litolojisini, mor-kahve, yeşil, gri renkli, iri bloklu çakıtaşı, kumtaşı, kuvarsit ve çamurtaşı aralanması oluşturmaktadır. Çamardı formasyonu, gerek Niğde Masifi'ne ait metamorfite gerekse Üçkapılı granodiyorit'i örtmekte (Şekil 2) ve aynı zamanda bu birimlerden türeme blok ve çakıllar içermektedir. Çamardı formasyonu, yanal ve düşey bir geçişle yine düşük dereceli metamorfizmaya uğramış karbonatlı ve kırıntılı aralanması şeklindeki Eosen yaşlı Evliyatepe formasyonuna geçiş gösterir. Evliyatepe formasyonu (Göncüoğlu ve diğ., 1991), kökünde bol fosil içeren kireçtaşı, marn, killi kireçtaşı, çakıtaşı, kumtaşı, çamurtaşı aralanmasından oluşmuştur. Farklı özellikli kayaçlardan yapıldığı olması nedeniyle sık bir şekilde kıvrılmış ve deforme olmuştur. Metamorfizmanın yüksek olduğu kesimlerde sleyt-fillit-kalksist özelliğindeki kayaçlara dönüşmüştür. Birim Eosen yaşlıdır (Göncüoğlu ve diğ., 1991).

Celaller grubu inceleme alanı orta kesimlerinde KD-GB gidişli ve kuzey doğuya eğimli Kavaklıgöl bindirmesi boyunca Geç Kretase-



Şekil 2: Çamardı çevresinin jeoloji haritası
Figure 2: Geological map of the Çamardı and its vicinity

ÜST SİSTEM	SERİ	GRUP	FORMASYON	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
SENEZOYİK	MIYO-PLİYOSEN		Alüvyon Çanaktepe		Çakıl, kum, silt gibi güncel malzeme. UYUMSUZLUK
	OLİGOSEN		Çukurböğü		Karasal kırıntılar UYUMSUZLUK
	ÜST KRETASE-EOSEN	Eskiburg	Ovacık		Alacalı renkli türbiditik, çakıltaşı, kumtaşı; çakıltaşı bloklu olistostromal seviyeler, kireçtaşı arakatlıları, aglomera, volkanojen kumtaşı, tüffit,
			Ulukışla		Bazalt, spilitik bazalt, andezit, tüffit aglomera Karataş Üyesi: Gri- bej renkli, algli breşli kireçtaşı, alacalı renkli kumtaşı çamurtaşı. Kumtaşı, şeyl, silttaşı TEKTONİK DOKANAK
PALEOSEN-EOSEN	Celaller	Eviyatape		Düşük dereceli metamorfik, gri-yeşil, siyah renkli kireçtaşı, marn, çamurtaşı, kilttaşı silttaşı, kumtaşı, çakıltaşı ardalanması	
		Çamardı		Düşük dereceli metamorfik; genelde gri yeşil, mor-kahverenkli konglomera, kuvarskonglomera çamurtaşı, kumtaşı, kuvarsit ardalanması UYUMSUZLUK	
PALEOZOYİK MEZOZOYİK		NİĞDE MASIFI			Üçkapılı granodiyorit, pegmatit ve aplit damarları. Mermer, kuvarsit, gnays. Çörtü mermerler. Beyaz renkli kuvarsitler Aplit ve pegmatit damarlarının yoğun olduğu gnayslar. Arabantlar şeklindeki amfibolitler. İri kristalli, beyaz- mavimsi renkli mermer

Şekil 3: Çamardı çevresinin geliştirilmiş tektonostratigrafik dikme kesiti (ölçeksiz).

Figure 3: Generalized columnar stratigraphic section of Çamardı and its vicinity (unscaled)

Eosen yaşlı Eskiburç grubu tarafından tektonik olarak örtülür (Şekil 2 ve 3). Eskiburç grubu bir-biriyle yanal ve düşey geçişler gösteren flišoyid Ovacık formasyonu ve egemen olarak ada yayı volkanikleri şeklindeki Ulukışla formasyonlarını kapsar. Ovacık formasyonu (Dellaloğlu ve Aksu, 1986), mor ve alacalı renkli türbiditik özellikli çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, siltaşı, bloklu olis-tostromal seviyeler ve sarı-gri renkli kireç-taşlarından oluşmuştur. Bu çalışmada, Karakuzuluk üyesi olarak adlandırılan, birim, tuf, aglomera ve spilitik seviyelerden oluşmuş volkanik ara seviyeler de içerir. Ayrıca birim içinde, Çamardı'nın güneyinde ve inceleme alanının kuzeydoğusunda yüzeyleyen haritalanabilir özellikli, bol nummulit fosilli kireçtaşları, Karataş Kireçtaşı üyesi şeklinde ayırtlanmıştır (Göncüoğlu ve diğ., 1991). Geç Kretase - Paleosen yaşlı Ulukışla formasyonu ise (Demirtaşlı ve diğ., 1975), inceleme alanında egemen olarak, spilit, bazalt, andezit, aglomera ve tüfitlerden oluşmuştur. Ayrıca birim içindeki haritalanabilir özellikli kireçtaşı ve çamurtaşından oluşmuş Orta-Geç Paleosen yaşlı Mavraş kireçtaşı üyesi de bulunur (Yetiş, 1978). Büyük bir olasılıkla Celaller grubu ile Eskiburç grubu, tektonizma öncesi birbirleriyle yanal ve düşey geçişli olarak gelişmiştir. Buna göre Celaller grubu Ulukışla havzasının kuzey kenarındaki karasal-kıta şelfi kayaçları temsil ederken, Eskiburç grubu ise ada-yayı (Oktay, 1982, Baş ve diğ., 1986) ve ilişkin sin-orojenik kayaçları temsil etmektedir.

Yukarıda değinilen tüm birimler, başkalaşıma uğramamış ve karasal özellikli Neo-otokton Oligosen-Kuvaterner yaşlı kayaçlar tarafından açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu (Yetiş, 1978), inceleme alanında karasal kökenli çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve marnlardan oluşmuştur. İnceleme alanı güneybatısında ise, karasal Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Çanaktepe formasyonu (Atabey ve Ayhan, 1986), Niğde Masifi'ne ait kayaçlar ile Kretase-Eosen yaşlı örtü birimlerini açılı uyumsuz olarak örter. Bu birim iri bloklar kapsayan alüvyal yelpaze çökelleri şeklindedir. İnceleme alanının en genç birimini ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar oluşturur.

YAPISAL JEOLJİ

İnceleme alanındaki Geç Kretase-Eosen yaşlı kayaçlar, Geç Eosen veya Oligosen

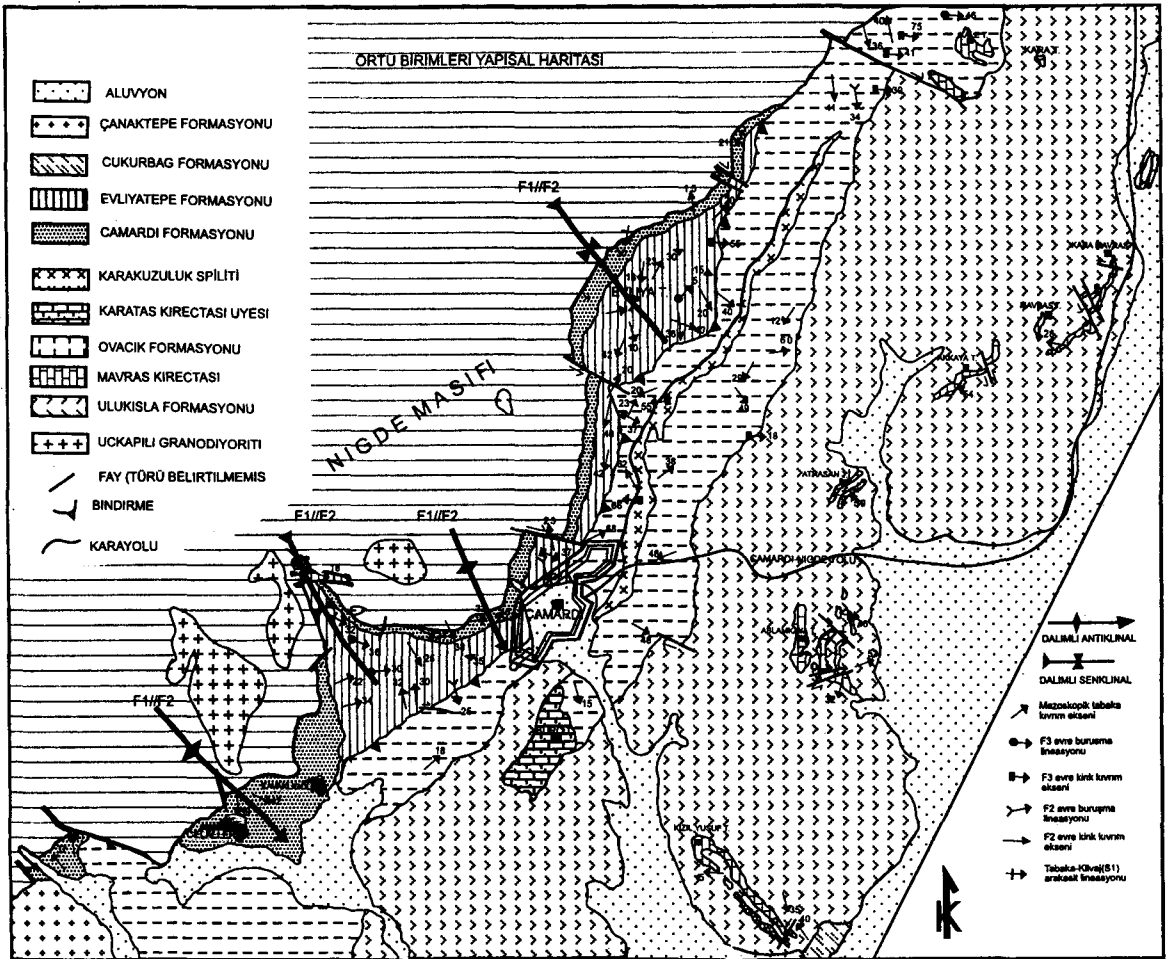
öncesinde, Ulukışla havzasının kapanmasına bağlı olarak, kıvrımlanmış, düşük dereceli başkalaşıma uğramış, klivajlanmış, kırıklı ve bindirmeli yapılar kazanmıştır (Şekil 2, 3, 4). Bu bölümde inceleme alanındaki Geç Kretase-Eosen yaşlı örtü birimlerinin yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla önce kıvrımlı sonra kırıklı yapılar irdelenecektir. Sünek deformasyon sonucu gelişmiş yapıların analizi, yörenin tektonostratigrafik bölümlendirmesine uygun olarak, Celaller ve Eskiburç grubu için ayrı ayrı gerçekleştirilecektir.

Kıvrımlı yapılar

Örtü birimlerini oluşturan formasyonlar, harita ölçeğinde, kuzeybatı-güneydoğu gidişlidir ve egemen olarak güneydoğuya eğim sunmaktadır (Şekil 2 ve 4). Arazi gözlemleri ve yapısal analizler, Örtü birimlerini oluşturan Paleosen-Eosen yaşlı Celaller grubu ile Geç Kretase-Eosen yaşlı Eskiburç grubuna ait kayaçların en az üç evreli (F_1 -, F_2 -, F_3) deformasyona uğrayarak kıvrımlandığını göstermektedir. Celaller grubu içindeki kıvrımların boyutu, harita ölçeği ile mikroskopik ölçek arasında değişir. Harita ölçeğindeki kıvrımlanmalar daha çok F_1 - evre kıvrımlarıdır (Şekil 4). Harita ölçeğindeki F_1 - evre kıvrımlar KB-GD yönelimli olup güneydoğuya doğru dalımlıdır. İnceleme alanının ana yapısını, Çamardı çevresindeki güneydoğuya dalımlı antiklinal oluşturur. Bu kıvrımın çekirdeğinde Niğde Masifi'ne ait kayaçlar yüzeylerken, kanatlarında Çamardı formasyonu ile Evliyatepe formasyonu yer alır. Bu kıvrımın batısında ise yine F_1 - evre deformasyon sonucu oluşmuş; KB-GD yönelimli bir senklinal yer alır. Senklinalin çekirdeğinde, Celaller grubuna ait kayaçlar yer alırken, kanatlarında Niğde Masifi'ne ait metamorfitle gözlenir. Kıvrımların geometrisi, temel ve örtü kayaçlarının beraberce deforme olduğu yörelere özgü kıvrım sitilini (cusp-lob yapısı) yansıtmaktadır. Kıvrımların harita ölçeğindeki gidişleri ve arazi gözlemleri yöredeki antiklinallerin dairesel ve geniş, senklinallerin ise dar ve köşeli geometride olduğunu göstermektedir. Bu da, gerek örtü gerekse temele ait Niğde Masifi'ne ait kayaçların Oligosen öncesindeki F_1 - deformasyonu ile beraberce sünümlü tarzda deforme olduğunu, ancak temel bu deformasyon esnasında daha dayanımlı (kompetent) davrandığını kanıtlamaktadır. Celaller grubuna

ait kayalardan alınan tabaka (So) ölçümlerinden hazırlanan nokta-kontur diyagramı (Şekil 5A), F_1 - evresindeki tektonik eksen gidişinin, harita ölçeğindeki gidişler ile uyumlu bir şekilde K43B, 28 GD yönelimli olduğunu göstermektedir. F_1 -evre deformasyon, inceleme alanında harita ölçeğindeki kıvrımlı yapıların yanı sıra, söz konusu kayalarda kıvrımların eksen düzlemlerine paralel bölgesel gidişli klivajlanma (S_1) ve zengin mostra ölçeğindeki tektonik yapılar geliştirmiştir. Mostra ölçekli F_1 -kıvrımları genellikle dar-sıkışık yer yer de izoklinal geometrilidir. Kıvrımların eksen düzlemleri genelde güneydoğuya eğimlidir. Mostra ölçeğinde F_1 - kıvrımları kuzeybatıya doğru devriklik sunmaktadır. Dayanımlı (kompetent) tabakalardaki kıvrımlar genellikle Sınıf 1B (Ramsay, 1967) türü paralel kıvrımlar şeklindedir. Ancak deformasyonun yoğun olduğu

kesimlerde kıvrımlı tabakalar, eksen bölgelerinin kanatlarına göre, göreceli olarak kalınlaşma gösteren Sınıf 1C kıvrım geometrisi sunarlar. S_1 - klivajları eksen düzlemi klivajı şeklindedir. Genellikle F_1 - kıvrımları içindeki konumlarına bağlı olarak yaklaşan veya uzaklaşan tarzda yelpazelenme sunarlar. S_1 - düzlemleri tabakalanmayı belirgin bir şekilde kesmekte ve litoloji değişimine bağlı olarak yelpazelenme sunmaktadır. Bu geometrik ilişki S_1 - klivaj düzlemlerinin de F_1 - deformasyonu evresindeki kabuk sıkışmasına bağlı olarak oluştuğunu ortaya koymaktadır. İnce kesit gözlemleri, deformasyon esnasında tanelerin klivaj düzlemlerine dik bir şekilde yassıldığını, tanelerin dokanak kesimlerinde stilolitlerin geliştiğini göstermektedir. Yine sleyt-fillit ve matriks bağlayıcılı metakumtaşlarında, S_1 - düzlemlerine paralel, yönlenmiş ve sin-tektonik olarak



Şekil 4 : Çamardı çevresinin yapısal haritası.
Figure 4 : Structural map of the study area.

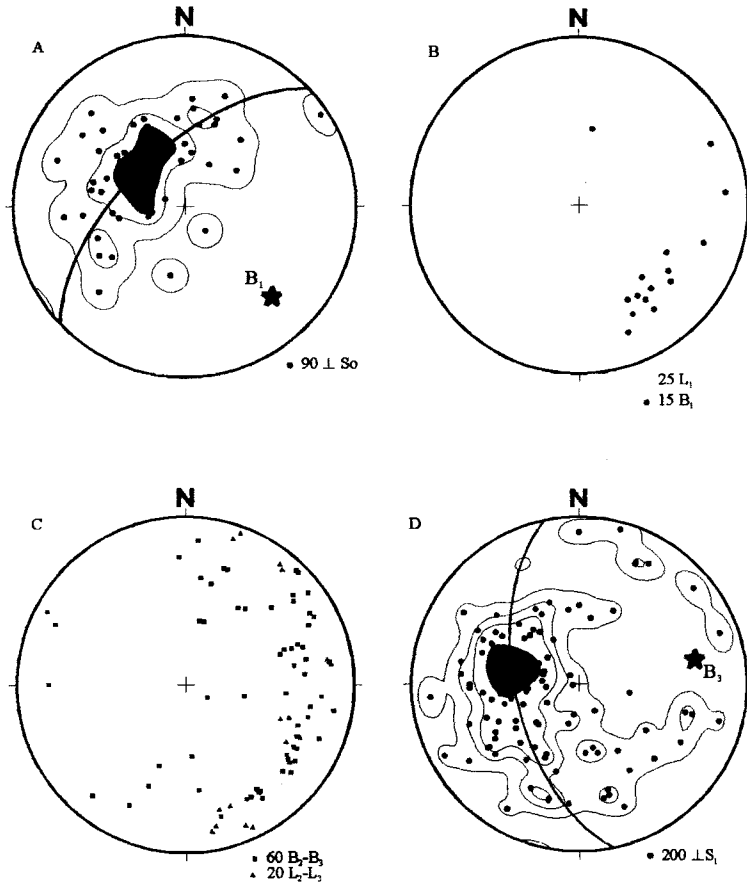
büyümüş serisit-klorit-kuvars ve albit mineralleri gözlenmiştir. Ayrıca, defromasyon esnasında daha kompetent davranan tanelerin her iki yanında, S₁- klivaj düzlemlerine paralel basınç gölgeleri oluşmuştur. Bu basınç gölgelerinde de sin-tektonik büyümüş serisit-klorit-kuvars-kalsit megakristleri izlenmektedir. Bu yapıların yanısıra F₁- evresi tabaka-klivaj arakesit lineasyonu, kademeli açık tansiyon damarları ve lifsi minerallerle dolgulu ekstensiyonel damarlar da oluşturmuştur. F₁- evresine ilişkin mesoskopik B₁- kıvrım eksenleri ve L₁- arakesit lineasyonları kuzeybatı-güneydoğu yöneliminde yoğunlaşma sunmaktadır (Şekil 5B). Ancak, sonraki kıvrımlanma nedeniyle bu lineasyonlar da deforme olmuş ve yönelimleri değişmiştir.

F₂- evre deformasyon ise daha çok mostra ölçeğinde, F₁- evre deformasyonla eş eksenli yapılar geliştirmiştir. F₁- F₂- evresinde oluşan kıvrımların bu evrede tekrar kıvrımlanması incelerine alanında Tip 3 türü (Ramsay, 1967) kıvrım girişim yapıları geliştirmiştir. F₂- evre kıvrımlar kompetent tabakalarda genellikle açık geometrilik kıvrımlar geliştirirken iyice klivajlanmış sleyt ve fillitik özellikli kayaçlarda S₁- klivaj düzlemlerinin deformasyonu sonucu kesişen ve monoklinal kink kıvrımları (B₁) ve buruşma klivajı (S₂) ve lineasyonları (L₂) oluşturmuştur. Kink kıvrımları deformasyonun yoğun olduğu kesimlerde asimetrik-sıkışık kıvrım geometrisi sunar. F₂- evresinde oluşan kink kıvrım eksenleri ve buruşma klivajları, F₂- evresindeki tektonik eksen gidişinin ortalama olarak standart dışı K 40 B, 20 GD ile K50 B, 30 GD değerleri arasında yönelimli olduğunu göstermiştir (Şekil 5C).

F₃- evresi ile bu kıvrımların tekrar deforme olduğu yerlerde, B₂- ve L₂- lineasyonları da deforme olmuştur (Şekil 5C). F₃- evre deformasyon ise yine F₂- evre deformasyonuna benzer bir şekilde genellikle mostra ölçeğinde yapılar geliştirmiştir. Bu evrede S₁- klivaj düzlemlerinin tekrar kıvrımlanması sonucu yörede ikinci bir kesişen veya monoklinal geometrilik kink kıvrımı sistemi (B₃) ile daha seyrek olarak buruşma klivajı ve lineasyonları (S₃- ve L₃) oluşmuştur. B₃- ve L₃- ölçümlerinin diyagramlarda değerlendirmesi F₃- evre tektonik eksen gidişinin doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönelimli olduğunu göstermektedir (Şekil 5C). Celaller grubuna ait kayaçlardan alınan ölçümler S₁-düzlemlerinin B₃-tektonik

eksen gidişi ile uyumlu olarak K80 D, 32 GD eksenini etrafında kıvrımlandığını ortaya koymaktadır (Şekil 5D). Arazi gözlemleri B₃- evre kıvrımların B₂- evre kıvrım ve lineasyonlarını belirgin bir şekilde büküp, deforme ettiğini göstermektedir. Yapısal analizler F₃- evrenin F₁- ve F₂- evreye yaklaşık dik bir şekilde etki eden kabuk kısalması sonucu geliştiğini belgelemektedir.

Söz konusu Geç Eosen öncesindeki deformasyon, Eskiburç grubuna ait kayaçları Celaller grubuna ait kayaçlara benzer bir şekilde deforme etmiştir. Eskiburç grubuna ait formasyonlar da harita ölçeğinde kuzeydoğu-güneybatı gidişli bir yönelim sunmaktadır. Bu gruba ait kayaçlar, daha çok volkanik özellikli kayaçlardan yapıllı olması nedeniyle harita ölçeğinde belirgin bir yapı sunmamaktadır. Ancak Ulukışla formasyonu içindeki Mavraş üyesinin gidişi yine bu grubun harita ölçeğinde kuzeybatı-güneydoğu gidişli kıvrımlandığını göstermektedir. Geç Eosen esnasındaki deformasyon daha çok sedimanter kökenli kayaçlardan yapıllı Ovacık formasyonu içinde izlenmektedir. Eskiburç grubu içindeki kayaçlardan alınan tabaka ölçümleri, gruba ait kayaçların F₁- evresinde K46 B, 28 GD gidişli bir tektonik eksen etrafında kıvrımlandığını kanıtlamaktadır (Şekil 6A). F₁- evre deformasyon Eskiburç grubuna ait sedimanter kayaçlarda, klivajlanma ve zengin mesoskopik kıvrımlar oluşturmuştur. F₁- evre mesoskopik kıvrım eksenleri ve arakesit lineasyonları yine kuzeybatı-güneydoğu gidişinde yoğunlaşma sunmakta, ancak sonraki deformasyonlar nedeniyle geniş bir dağılım göstermektedir (Şekil 6B). F₂- evre deformasyon genellikle mostra ölçeğinde yapılar geliştirmiştir. Bu evredeki kıvrımlar, genellikle kesişen ve monoklinal kink kıvrımları (B₂) şeklindedir. Ayrıca S₁- düzlemleri üzerinde buruşma klivajları ve lineasyonları oluşmuştur. Arazi ölçümleri B₂- evre tektonik eksen gidişinin kuzeybatı-güneydoğu yönelimli olduğunu göstermekte ve F₁- evreye eş eksenli olarak geliştiğini göstermektedir (Şekil 6C). F₃- evre deformasyon, F₂- evre deformasyona benzer şekide F₂- evreye dik gidişli monoklinal ve kesişen kink kıvrımları ile daha seyrek olarak buruşma klivajı ve lineasyonları oluşturmuştur. Bu evreye ilişkin mesoskopik yapıların gidişi de F₃- tektonik eksen konumunun doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönelimli olduğunu belgelemektedir (Şekil 6C). Eskiburç grubundan alınan ölçümler, S₁-



Şekil 5 : A: Celaller grubuna ait tabaka ölçümlerine ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: %1-4-7-11. Tektonik eksen gidişi (B1-2): K43 B, 28 GD. B: Celaller grubuna ait lineasyonlara ilişkin nokta diyagramı (x: tabaka-klivaj arakesit lineasyonu; Mesoskopik kıvrım eksenini), C: Celaller grubuna ait 2. ve 3. evre mesoskopik lineasyonlara ilişkin nokta diyagramı. (B2-B3: Kink kıvrım eksenini; L2-L3: buruşma lineasyonu). D: Celaller grubuna ait klivaj düzlemlerine ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: %1-2-3-5-7. Tektonik eksen gidişi (B3): K80 D, 32 KD.

Figure 5 : A: Point and contour diagram of the bedding planes (So) of the Celaller group. Contours: %1-4-7-11. Tectonical axe direction (B1-2): K43 B, 28 GD. B: Point diagram of the Lineations of the Celaller group. (x: intersection lineation of bedd-Cleavage: Mesozcopic fold hing line). C: Point diagram of the 2. and 3. stage Mesozcopic lineations of the Celaller group. (B2-B3: Kink hinge line., L2-L3 : Crenulation lineation). D: Point and Contour diagram of the cleavage planes of the Celaller group. Contours: %1-2-3-5-7. Tectonical axis direction (B3): K80 D, 32 KD.

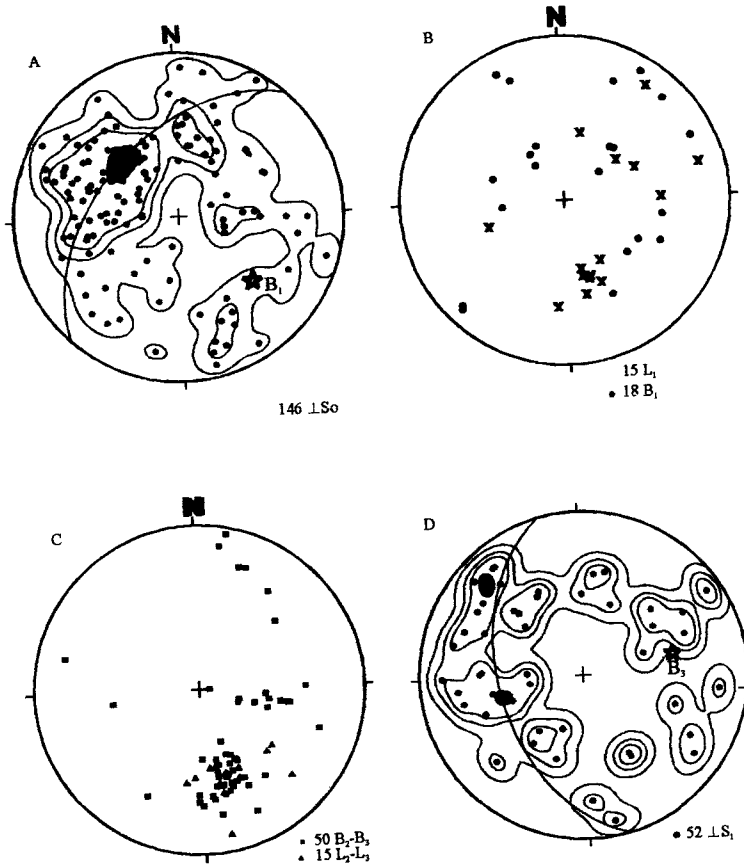
klivaj düzlemlerinin F_3 - evresinde K76 D, 43 KD yönelimli bir tektonik eksen etrafında kıvrımlandığını belirtmektedir (Şekil 6D).

Buraya kadar gerçekleştirilen yapısal analizler, inceleme alanındaki gerek Celaller gerekse Eskiburç grubuna ait kayaçların, Geç Eosen esnasında (Oligosen öncesinde) kabuk kısaltmalarına bağlı olarak en az 3 evreli deformasyona uğradığını kanıtlamakta ve benzer bir yapısal gelişime sahip olduklarını göstermektedir. F_1 - ve F_2 - evre deformasyonlar eş eksenli olup mostra ölçeğinde Tip 3 türü kıvrım girişim

yapıları geliştirmiştir. F_3 -evre deformasyona ilişkin yapılar ise bunlara yaklaşık dik olarak gelişmiştir. Diyagramda bunu açıkça görmek mümkündür.

Faylar ve bindirmeler

İnceleme alanının en önemli kırık yapısını Kavaklıgöl bindirmesi oluşturur (Şekil 2 ve 3). Kavaklıgöl bindirmesi, KD-GB yönelimli olup, bindirme düzleminin eğimi güneydoğuya doğrudur. Bu bindirme sonucu, Ulukışla havzasının evrimi sürecinde gelişen ada yayına ilişkin



Şekil 6 : A: Eskiburç grubuna ait tabaka ölçümlerine ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: %1-2-3-6. Tektonik eksen gidişi (B1-2): K46 B, 40 GD. B: Eskiburç grubuna ait lineasyonlara ilişkin nokta diyagramı (x: tabaka-klivaj arakesit lineasyonu; Mesoskopik kıvrım eksenini). C: Eskiburç grubuna ait 2. ve 3. evre mesoskopik lineasyonlara ilişkin nokta diyagramı (B2-B3: Kink kıvrım eksenini; L2-L3: buruşma lineasyonu). D: Eskiburç grubuna ait klivaj düzlemlerine ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: %1-2-3-6. Tektonik eksen gidişi (B3): K76 D, 43 KD.

Figure 6 : Point and contour diagram of the bedding planes (So) of the Eskiburç group. Contours: %1-2-3-6. Tectonical axis direction (B1-B2: K46 B, 40 GD. B: Point diagram of the lineations of the Eskiburç Group (x: intersection lineation of bed-clerage: mesozcopic lineations of the Eski burç group. (B2-B3. Kırık hinge line, L2-L3 Crenulation lineation) D: Point and contour diagram of the clearance planes of the Eskiburç Group. Contours: %1-2-3-6. Tectonical axis direction (B3): K76 D, 43 KD.

kayaçlar ile flişoyid ve olistostromal özellikli kayaçlar, Niğde Masifi'ni örten Paleosen-Eosen yaşlı kıtasal kayaçları üzerine itilmiştir. Bindirme zonu boyunca, yer alan kayaçlar ezilmiş ve bresleşmiştir.

Celaller grubu ile Eskiburç grubuna ait kayaçların yapısal özelliklerinin karşılaştırılması (Şekil 5 ve 6), tektonik taşınmanın dönmesiz bir tarzda geliştiğini belgelemektedir. İnceleme

alanında Kavaklıgöl bindirmesinin yanı sıra irili ufaklı birçok doğrultu atımlı fay bulunmaktadır. Doğrultu atımlı faylar genellikle doğu-batı ve kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olmak üzere iki gidişte yoğunlaşmıştır (Şekil 2).

SONUÇLAR ve TARTIŞMALAR

Bu çalışmada, Çamardı çevresinde yüzeylenen Niğde Masifi'nin Kretase-Eosen yaşlı örtü

kayaçları tektonik konumlarına göre iki topluluğa ayrılmıştır. Örtü birimlerinin ilk topluluğunu Ulukışla havzasının kuzeyinde karasal ve kıtasel kayaçları şeklindeki Paleosen-Eosen yaşlı Celaller grubu oluşturur. Celaller grubu en altta karasal-sığ denizel özellikli kırıntılı kayaçlardan yapıllı Paleosen-Eosen yaşlı Çamardı formasyonu ve sığ denizel özellikli karbonatlı-kırıntılı kayaçlardan oluşmuş Eosen yaşlı Evliyatepe formasyonu ile temsil edilir. Çamardı formasyonu stratigrafik bir dokanakla Niğde Masifi'ne ait metamorfitle ve Üçkapılı granodiyoritini örtmekte ve genellikle bu birimlerden türeme yüksek dereceli metamorfik kayaç (mermer, amfibolit, metakuvarsit, ganays) parçaları ile granit çakılı ve bloklarını kapsamaktadır. Bu da Niğde Masifi'nin Paleosen öncesinde başkalaşıma uğradığını ve en geç Paleosen öncesinde söz konusu yüksek dereceli metamorfitleerin yörede yüzeylediğini açıkça kanıtlamaktadır. Yine Üçkapılı granodiyoritinin bir bölümünün veya tamamının Paleosen öncesinde sokulum yaptığını ortaya koymaktadır. Buna göre Whitney ve Dilek'in (1997) öne sürdüğünün aksine Niğde Masifi Paleosen öncesinde başkalaşıma uğramış, yüzeylenmiş ve Paleosen-Eosen yaşlı kayaçlara geniş ölçüde kaynaklık etmiştir. Celaller grubu tektonik bir dokanakla, Geç Kretase-Eosen yaşlı Eskiburç grubuna ait kayaçlar tarafından üstlenmektedir. Kuşçu ve diğ. (1993) ise Niğde Masifi ve Celaller grubunun Celaller bindirmesi olarak adlandırdıkları bir bindirmeye, kuzeyden güneye doğru Eskiburç grubu üzerine itildiğini belirtmişlerdir. Ancak, arazi gözlemleri, inceleme alanında Celaller bindirmesinin yer almadığını göstermiştir. Bunun tersine, Eskiburç grubuna ait kayaçlar, bu çalışmada ortaya konan Kavaklıgöl bindirmesi ile güneyden kuzeye veya güneydoğudan kuzeybatıya doğru Cellaler grubu üzerine itilmiştir. İnceleme alanındaki kıvrımların kuzeye doğru devrillik sunması ve klivaj düzlemlerinin egemen olarak güneydoğuya doğru eğimli olması da, bu çalışmada ortaya konan tektonik taşınma ile uyum içindedir.

Bu çalışmada ayrıntılı yapısal analizlere ve arazi gözlemlerine dayalı olarak inceleme alanındaki Kretase-Eosen yaşlı kayaçların çok evreli deformasyona uğradığı ortaya konmuştur. İlk evre deformasyonla örtü kayaçları üstünde yer aldıkları temel kayaçları ile

beraberce deforme olmuş ve kuzeybatı-güneydoğu gidişli bir tektonik eksen etrafında kıvrımlanmıştır. Mikroskopik analizler Kretase-Eosen yaşlı kayaçların, bu evre deformasyonla düşük dereceli yeşilşist fasiyesinde başkalaşıma uğradığını göstermektedir. Buda bölgede, biri Niğde Masifi'ni etkileyen Paleosen öncesindeki yüksek dereceli, diğeri ise Geç Eosen sürecinde veya Oligosen öncesinde yöredeki Kretase-Eosen yaşlı kayaçları etkileyen düşük dereceli metamorfizma olmak üzere farklı iki metamorfizmanın bulunduğunu kanıtlamaktadır. İlk evre deformasyonla eş-eksenli ikinci evre deformasyon, örtü kayaçlarını tekrar deforme etmiş ve klivaj (S_1) düzlemlerinin de kıvrımlanmasını sağlamıştır. Büyük bir olasılıkla progresif (ilerleyen) tarzda gelişen F_1 - ve F_2 -deformasyonları yörede Tip 3 türü kıvrım girişimleri oluşturmuştur. Yapısal analizler F_1 - ve F_2 -deformasyonlarının yöredeki kuzeydoğu-güneybatı yönelimli kabuk kısalmaları sonucunda oluştuğunu belgelemektedir. Üçüncü evre deformasyon ise yörede, ilk iki evreye yaklaşık dik gidişli kıvrımlanmalar oluşturmuştur. Söz konusu deformasyon büyük bir olasılıkla yörede kuzey-güney veya kuzeybatı-güneydoğu gidişli kabuk sıkışmaları sonucu, Kavaklıgöl bindirmesi ile eş zamanlı olarak gelişmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Atabey, E. ve Ayhan, A., 1986, Niğde, Ulukışla, Çamardı, Çiftahan yöresinin jeolojisi. MTA. Derleme Rapor No. 8064. 60s.
- Baş, H., Ayhan, A., Atabey, E., 1986. Ulukışla-Çamardı (Niğde) volkanitlerinin bazı petrolojik ve jeokimyasal özellikleri. Türkiye Jeoloji Kur. Bült., 27-34.
- Blumenthal, M.M., 1941. Niğde ve Adana vilayetleri dahilindeki Torosların jeolojisiine bakış. MTA. Dergisi, B6, 95s.
- Dellaloğlu, A.A. ve Aksu, R., 1986, Eređli (Konya)-Ulukışla-Çiftahan-Çamardı (Niğde) dolayının jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO. Rapor No. 2205.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Şanlı D.S. ve Turhan, N., 1975, Bolcardağlarının jeolojisi. Cumhuriyetin 50. Yılı Yer Bilimleri Kongresi, s. 42-57.
- Göncüoğlu, M.C., 1977, Geologie des Westlichen Niğde Massivs. Univ. Bonn,

- Ph.D. Thesis, 181s.
- Göncüoğlu, M.C., 1981, Niğde Masifi'nde viridin gnaysın kökeni. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24, 45-51.
- Göncüoğlu, M.C., 1985, Niğde Masifi batı yarısının jeolojisi. MTA. Derleme Rapor No. 5883.
- Göncüoğlu, M.C., Toprak, G.M.V., Kuşçu, İ., Erler, A., Olgun, E., 1991, Orta Anadolu Masifi'nin batı bölümünün jeolojisi. Bölüm 1: Güney Kesim, TPAO: Rapor No. 2909.
- Ketin, İ., 1960. Anadolu'nun tektonik birlikleri. MTA. Dergisi, cilt 54.
- Kleyn, P.H. van der., 1968, Field Report on the geological and geochemical prospection in the Niğde-Çamardı Massiv. MTA Maden Etüd Rapor No. M-174.
- Kleyn, P.H. van der., 1970, Recommendation of expolaration for mineralizations in the SW part of the Niğde-Çamardı Massiv. MTA. Rapor No. 4345.
- Kleyn, P.H. van der., 1971, Geochemical patterns and structural alignments in relation to antimony-mercury-tungsten mineralization in the Niğde area , Turkey. Geologie en Minjbouw, 50, 763-764.
- Kuşçu, İ., Erler, A. ve Göncüoğlu, M.C., 1993, Geology of the Çamardı (Niğde-Turkey) region, Geosound, 23, 1-16.
- Oktay, F.Y., 1982, Ulukışla ve evresinin stratigrafisi ve jeolojik evrimi. Türkiye Jeol. Kur. Bült. 25, 15-23.
- Ramsay, J.G., 1967, Folding and fracturing of rocks. McGraw- Hill, New York, 568 s.
- Ramsay, J.G. ve Huber, M.I., 1987., The techniques of modern structural geology. Vol:1 Folds and fractures, Academic Press, 309s.
- Turner, F.J. ve Weiss, L.E., 1963, Structural analysis of metamorphic tectonites. McGraw-Hill. New York, 545s.
- Viljoen, R.P. ve 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.
- Whitney, D.L., and Dilek, Y., 1997, Core complex devolopment in Central Anatolia, Turkey. Geology, v. 25, No. 11, 1023 -1026.
- Yetiş, C., 1978, Çamardı (Niğde) yakın ve uzak dolayının jeoloji incelemesi ve Ecemiş Yarılim Kuşağı'nın Maden Boğazı-Kamışlı arasındaki özellikleri. İ.Ü.F.F. Doktora Tezi., 164s.
- Yetiş, C., 1987, Çamardı (Niğde) alanındaki Oligosen-Miyosen yaşlı çökellerin fasiyes ve ortamsal özellikleri. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 300, 1-8.