

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ISPARTA MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of Isparta Engineering Faculty of Akdeniz University

Jeoloji Mühendisliği Seksiyonu II

(Geology Engineering Section II)

İ Ç İ N D E K İ L E R (CONTENTS)

	<u>Sayfa</u>
Yomra Mineralizasyon Sahası IP Verilerinde Faz Düzeltmeleri Phase Correction on IP Data Measured at Yomra Mineralization site I.ÇAĞLAR, M.DEMİRHAN, M.OCAKTAN	1
Düsey yöndeki yer kabuğu hareketlerinin duyarlılık seviyesiyle belirlenmesi Determination of the recent earth crustal movements by precise levelling Ergün ÖZTÜRK, Mualla ÜNYER	11
Isparta Gölcük yöresindeki kil minerallerinin mühendislik önemi Engineering Importancy of Clay Minerals Isparta Gölcük Region, Ali BİLGİN, Mesut KÜSEOĞLU	41
Akşehir güneyinde Sultandağları masifi metatortul kılıfının mesoskopik tektoniği Mesoscopic tectonics of the metasedimentary envelope of the Sultandağları Massif in the south of Akşehir. Yaşar EREN	55
Yalova-Bursa Devlet yolu Yalova-Orhangazi yolunun KM:8-450-8-810 arası tünelli geçiş projesinin yapılabillik etüdü The geological feasibility study of the tunnel project between KM: 8-450-8-810 of the Yalova-Orhangazi Highway of the Yalova-Bursa state road Rıza MUCURGİL	69
Yansımali sismikte Chebyshev optimize jeofon dizilimlerinin incelenmesi An investigation of the chebyshev optimized geophone arrays in the seismic reflection method Züheyr KAMACI	75
Hafik (Sivas) güneyinde Karacaören formasyonuna ait (Miyosen) kumtaşlarının klastik Petrofasiyeleri Clastic petrofacies characteristics of the sandstones of Karacaören formation (Miocene) in the southern Hafik (Sivas) Mehmet ALTUNSOY	95
Antalya'da Alke oteli zeminindeki traverten boşluklarının sismik ve jeoelektrik yöntemlerle saptanması The determination of travertine caverns in the ground of Alke Hotel in Antalya Züheyr KAMACI, D.Ali KEÇELİ, A.Ergün TÜRKER, M.Ali KAYA	109
Urla-İçmeler (İzmir) çevresinin korumaya yönelik imar planlarının hazırlanmasında hidrolojik, hidrojeolojik, jeokimyasal ve izotopik bulguların değerlendirilmesi Evaluations of hydrogeologic, hydrogeochemical and isotopic data in Urla-İçmeler (İzmir) region for preparing a new public works plans with conservation purpose Şevki FİLİZ, Gültekin TARCAN	131
Bolucan (Zara-Sivas) yöresinde Selimiye formasyonu (Oligosen) organik fasiyes özellikleri The organic facies characteristics of Selimiye formation (Oligocene) in Bolucan (Zara-Sivas) region Orhan ÖZÇELİK, Mehmet ALTUNSOY	145
Doğal yapıtaşı standartlarına ilişkin görüş ve öneriler Mustafa ERDOĞAN	153
IP verilerinde süzgeç uygulaması: Balya bahasından bir örnek Application of filter on IP data: An example from balya site I.ÇAĞLAR, M.YILDIRIM	161
İzmir dolayındaki Miyosen ve Üst kretase killerin çimento hammaddesi yönünden irdelenmesi Erdogan YÜZER, Mustafa ERDOĞAN, İsmail ERİŞ, Mehmet ÖZMEN, Rahmi EYÜBOĞLU	179
Beydağ barajının mühendislik jeolojisi ve alüvyon enjeksiyonu yöntemi üzerine öneriler Engineering geology of Beydağ dam and proposals for method alluvium grouting Hasan BAYKAL	195
Kayaçların (mermerlerin) bohezyon ve içsel sürtünme açılarının sismik hızlar yardımı ile saptanması (Yeni bir Yöntem) Ergün TÜRKER, Mesut KÜSEOĞLU	209
Beşkonak Barajı sağ sahil enjeksiyon perde güzergâhı ve dolayının jeolojisi Geology of the grouting curtain route and its vicinity on the right bank of Beşkonak dam Mustafa DEĞİRMENCI, Gültekin GÜNAY	223
Kembos ve Beşkonak (Ilgın-Konya) kaynaklarının hidrojeolojik incelemesi Hydrogeological study of the kembos and Beşkonak (Ilgın-Konya) springs Ahmet GÜZEL, Güler GÜÇMEZ	239
Silikozis nedeni olan α-kuvars kristal parçacıklarının biyomineralojik özellikleri The biomineralogical properties of α-quartz crystal particle which causes silicosis G.GÜYNEK, M.HOŞCAN, Ş.KOÇ, M.GÜRSES, E.GÜRSES, E.KOPTAĞEL, C.ŞİNEK	261
Gas chromatographic analysis of the volatile compounds of Turkish Juniperus foetidissima willd Ulvi AVCIATA, Mustafa CENGİZ	273

AKŞEHİR GÜNEYİNDE SULTANDAĞLARI MASIFI METATORTUL KILIFININ MESOSKOPIK TEKTONİĞİ

Mesoscopic tectonics of the metasedimentary envelope of the Sultandağları Massif in the south of Akşehir.

Yaşar EREN Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi KONYA

ÖZ

Bu çalışmada, Akşehir'in güneyinde Sultandağları'nın kuzey yamaçları boyunca yüzlek veren ve yapısal açıdan Sultandağları Masifi'nin kılıfını oluşturan metatortul istifin mesoskopik tektonik tarihçesinin aydınlatılması amaçlanmıştır.

Kılıfın metatortul birimlerini alttan üste doğru, Orta-Üst Devoniyen yaşlı kristalize kireçtaşı ve fillit aratabakalı metakuvarsitler ve metakuvarskonglomeralarından oluşmuş Engilli formasyonu; fosilli kristalize kireçtaşı, mermer ve fillit ardalanması şeklindeki Alt-Üst Karbonifer yaşlı Kirazlı formasyonu; yine aynı yaşlı fillit-metakumtaşı ve metakonglomeralardan ibaret Harlak formasyonu ile, çört aratabakalı kristalize kireçtaşı, kalkfillit, fillit ve metakumtaşından oluşmuş Üst Karbonifer - Üst Permiyen yaşlı Deresineek formasyonu oluşturmaktadır.

Yapılan incelemeler sonucu, Sultandağları Masifi boyunca büyük bir antiklinoryumun kuzeydoğu veya senklinoryumun güneybatı kanadını oluşturan bu epimetamorfik birimlerin üç evreli bir deformasyon geçirdiği belirlenmiştir. İlk evre deformasyonu, formasyonların gidişlerine paralel ve ana yapıyı yansıtacak şekilde K 50°- 60° B doğrultulu yapıları geliştirirken, ikinci deformasyon fazı ise bu gidişe az çok dik K 50°- 60° D doğrultusundaki yapıların oluşumunu sağlamıştır. İkinci evre deformasyonlara dik ve ilk evrede oluşan gidişlere paralel olarak etki eden üçüncü deformasyon fazı, kink bandı, buruşma klivajları ve zig-zag kıvrımlar oluşturmıştır. Ayrıca, ikinci evrede gelişen çizgisellikleri büyümüş ve deforme etmiştir. Formasyonların harita ölçeğinde üstelenmiş kıvrım geometrisi sunmaması ikinci ve üçüncü deformasyon fazlarının ilk evrede gelişen yapılar üzerine mesoskopik ölçekte eklenmiş olduğunu belgelemektedir. Bu son iki faz, ana yapıya bağlı parazitik kıvrımların daha fazla sıkışmasına ve dalımlarının farklılaşmasına yol açmıştır.

ABSTRACT

The purpose of this study is to elucidate the mesoscopic tectonics of metasedimentary sequence which crops out in the northern Sultandağları flank at the south of Akşehir. This sequence tectonically forms the envelope of the Sultandağları Massif.

The Middle-Upper Devonian Engilli formation constitutes the first epimetamorphic unit of the massif envelope. The Engilli formation is transgressively overlain by the Lower-Upper Carboniferous Kirazlı formation and with which vertically and laterally graded Harlak formation. The Upper Carboniferous - Upper Permian Deresinek formation conformably overlies the Upper Paleozoic sequence, forming the last observed unit of the massif envelope.

The detailed studies revealed that these epimetamorphic rocks forming the northeast limb of a big anticlinorium or southwest limb of a synclinorium along the Sultandağları Massif have undergone at least three phases of deformation. The first deformation phase was developed parallel to the orientation of formations. It reflects the main structural grain and strikes $N 50^{\circ} - 60^{\circ} W$. The second phase is perpendicular to the first phase structures and generated structures in $N 50^{\circ} - 60^{\circ} E$ direction. While the third generation of structural elements, being perpendicular to the second phase structures and parallel to the first phase structures, were generating kink bands, crenulation cleavage and zig-zag folds, they bended and deformed the lineations generated in phase 2. Absence of the interference patterns of the formations (in the map scale) indicates that the second and third deformation phases superimposed on the structures developed in the first phase in a mesoscopic scale. The latter two phases caused the tightening and changes in the plunges of parasitic folds associated with the main structure.

GİRİŞ

Bu makalede, Akşehir'in 7 km güneydoğusunda Sultandağları'nın kuzeydoğu yamaçları boyunca yüzlek veren (Şekil 1) ve yapısal açıdan Sultandağları Masifi'nin kılıfını oluşturan metatortul kayaların mesoskopik tektoniği ve deformasyon evreleri açıklanmaya çalışılacaktır. Yöredeki ilk çalışmalar, genellikle masifin stratigrafisine yöneliktir (Blumenthal, 1947; Brennich, 1954; Abdüsselamoğlu, 1958). Daha sonraki

çalışmalarda masif hem stratigrafik hem de yapısal açıdan ele alınmış ve Haude (1968), ilk kez masifin çok evreli bir deformatsyona sahip olduğunu vurgulamıştır. Demirkol (1977, 1982, 1986) ise, masifi bölgesel uyumsuzluşlara dayalı olarak yapısal açıdan bölümlendirmiş ve çalışma alanı içindeki kayaçların Hersiniyen dağoluşumu ile deforme olduğunu belirtmiştir. Öztürk vd.'ne (1987) göre masif içinde Alpin öncesi yapılar sezinlenirse de, asıl yapı Alpin dağoluşumunun Geç Alpin evresiyle şekillenmiş ve bu Alpin olaylar olasılıkla Hersiniyen'e ait yapıları büyük ölçüde bozmuştur. Eren (1987, 1990a) ise, mesoskopik tektonik analizlerle ortaya koyduğu deformatsyon tarihçesi farklılığına dayalı olarak masifi çekirdek ve kılıf olarak iki bölüme ayırmış ve Kaledoniyen orojenezi ile çekirdeğin üç evreli bir kıvrımlanmaya uğradığını belirtirken; kılıfın Hersiniyen dağoluşumu ile iki evreli, fakat eş-eksenli (co-axial) bir deformatsyon geçirdiğini vurgulamıştır.

Bu yazıda özetlenecek olan kılıfa ait litolojilerde gözlemlenmiş mesoskopik yapıların tektonik analizleri, Ramsay (1967) ve Turner ve Weiss (1963) tarafından belirtilen ilkelere dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve yorumlamalar sırasında ayrıca Whitten (1966), De Sitter (1964), Hobbs, Means ve Williams (1976)'tan yararlanılmıştır.

STRATİGRAFİ

İnceleme alanındaki Sultandağları Masifi'nin kılıfına ilişkin stratigrafi, daha önceki bir yayına konu olduğundan (1990b), bu yazıda kısaca açıklanacaktır.

Kılıfın ilk birimini, Üst Kambriyen - Alt Ordovisiyen yaşlı Sultandede formasyonunu açılı uyumsuz olarak örten Orta - Üst Devoniyen yaşlı Engilli formasyonu oluşturmaktadır. Engilli formasyonunun başlıca litolojileri, yer yer ardalanma sunan pembe-beyaz metakuvarskonglomeraları, gri-siyah fillit, gri-krem kristalize kireçtaşı ve pembe-beyaz-gri renkli metakuvarsitlerdir. Engilli formasyonu üstten uyumlu olarak Kirazlı ve Harlak formasyonları tarafından örtülmektedir. İçerdiği ve ilk kez bu araştırmada belirlenen schwagerinid faunasına göre kesin yaşı Alt - Üst Karbonifer olan Kirazlı formasyonu, mor-gri-siyah fillit, siyah-gri fosilli kristalize kireçtaşı ve dolomit ile pembe-mor kristalize krinoidal kireçtaşlarından yapılıdır. Kirazlı formasyonu yanal ve düşey olarak yine aynı yaşlı Harlak formasyonuna geçiş gösterir. Harlak formasyonu, genelde mor, yer yer yeşil rekli fillit-metakuvarştaşı ve metakonglomera

ardalanmasından oluşmuştur. Harlak formasyonu üstten yine uyumlu olarak Üst Karbonifer - Üst Permiyen yaşlı Deresineek formasyonu (Demirkol; 1977, 1982) tarafından örtülmektedir. Deresineek formasyonu, alacalı fillit, gri-sarı metakumtaşı, gri-siyah, ince tabakalı kristalize kireçtaşı ve kalkışist ardalanması şeklinde gözlenir. Bozkaletepe üyesi olarak adlandırılan metaçört aratabakalı kristalize kireçtaşları hem Deresineek formasyonunun ve hem de kılıfın görülebilen en üst litolojik birimidir (Şekil 2).

KILIFIN MESOSKOPIK TEKTONİĞİ

Sultandağları Masifi'nin kuzeydoğu yamaçları boyunca yüzlek veren metatortul kılıfa ait formasyonlar KB - GD doğrultulu ve genelde KD ya eğimli monoklinal bir yapı sunarlar (Şekil 2). Kılıfa ait birimlerin Sultandağları Masifi'nin güney kesimlerinde de yer alması (Demirkol; 1984, 1986) Sultandağları Masifi boyunca büyük bir antiklinoryumun varlığını ortaya koymaktadır. Buna göre, bu çalışmada mesoskopik tektonik analizi yapılan inceleme alanı, sözü geçen antiklinoryumun kuzeydoğu, bir başka deyişle Akşehir fayı ile çöküntüye uğramış büyük bir senklinoryumun güneybatı kanadı üzerinde yer almaktadır. Böylece çalışma alanında gerek harita gerekse mesoskopik ölçekte gözlenen kıvrımlar bu ana yapıya bağlı parazitik kıvrımlar olarak yorumlanabilecektir.

İnceleme alanı içerisinde, harita ölçeğinde üstelenmiş kıvrım girişim desenleri sunmayan kılıfa ait formasyonlar, tek evreli bir deformasyon geçirmiş gibi KB - GD uzantılı görünmektedirler (Şekil 2). Ancak, ayrıntılı mesoskopik gözlemler ve değişik istasyonlarda ölçülen düzlemsel ve çizgisel yapı öğelerinin konumları kılıfın yapısal tarihesinin oldukça karışık olduğunu belgelemektedir (Şekil 2 ve 3). Böyle bir yapısal geçmişe bağlı olarak inceleme alanındaki kayalar, yaygın olarak çeşitli yönelimli mesoskopik yapı öğelerini ve yapı girişimlerini bünyelerinde taşırlar. Özellikle, bu yapılara pelitik kökenli kayalarda ve özellikle de bu tip kayaların yaygın olduğu Harlak formasyonu bünyesinde rastlanılmaktadır (Şekil 2 ve 4). Bu bölüm içinde, değişik evrelere ilişkin düzlemsel ve çizgisel yapı öğelerinin doku diyagramlarında değerlendirilmesi analitik olarak incelenecektir.

Kılıfa ait birimlerden alınan tabaka (S_0) ölçümlerinin doku diyagramı kılıftaki birimlere ilişkin formasyon içi-küçük ölçekli kıvrım

gidişlerinin $K 55^{\circ} B, 10^{\circ} KB$ olduğunu belgelemektedir (Şekil 3a). Yine aynı formasyonlardan alınan yapraklanma (S_1) ölçümlerinin doku diyagramında $K 56^{\circ} B, 10^{\circ} KB$ yönelimli bir tektonik gidiş sunacak tarzda deforme olduğu görülmüştür (Şekil 3b). Bu verilere dayanarak Eren (1987, 1990a), masifte kılıfa ait formasyonların eş-eksenli (co-axial) olarak iki kez kıvrımlanmaya uğradığını belirtmiştir. Ancak, kılıfın deformasyon tarihesinin daha ayrıntılı ve sağlıklı yapısal incelemesine gidilmemiştir (Eren; 1987 ve 1990a).

Halbuki, ayrıntılı gözlemler, kılıfa ait formasyonların bünyesindeki mesoskopik yapılarda, ilk evre deformasyonla gelişmiş yapraklanma (S_1) üzerinde yaklaşıklıkla birbirine dik iki buruşma klivaj (S_2, S_3) takımı ve lineasyonlarının (L_2, L_3) varlığını göstermiştir (Şekil 4a, b, c, d, e ve f). Şekil 4b ve 4c'de gösterildiği gibi, arazi gözlemleri, kılıfın litolojilerindeki buruşma lineasyonlarının bir takımının (L_2) diğer takıma ait olarak gelişmiş kink bandı ve zig-zag geometrili kıvrımlar (B_3, L_3) tarafından bükülmüş ve deforme edilmiş olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre deforme olan buruşma lineasyonları ve kıvrım eksenleri (L_2, B_2) yaklaşıklıkla $K 50^{\circ}-60^{\circ} D$ gidişli bir yönelim sunmakta (Şekil 3c) ve bu lineasyonların ilişkili olduğu buruşma klivajları (S_2) ise, $K 55^{\circ}-60^{\circ} D, 70^{\circ} KB$ yönelimli bir konum göstermektedir (Şekil 3d). Yukarıdaki verilere göre $K 55^{\circ} B$ gidişli mesoskopik kıvrımları veren (Şekil 3a ve e) F_1 -deformasyonundan sonra, yaklaşıklıkla bu gidişe dik olarak F_2 -deformasyon evresi gelişmiştir. F_1 -ve F_2 -deformasyon fazlarıyla gelişmiş yapıları deforme eden F_3 -deformasyon fazına ilişkin (Şekil 4b, c, d, e ve f) olarak arazide ölçülen buruşma lineasyonları ve kıvrım eksenlerinin ortalama gidişi $K 50^{\circ}-60^{\circ} B$ ve az dalımlı (Şekil 3f); buruşma klivajlarının konumu ise $K 55^{\circ} B, 90^{\circ}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 3g). Yine bu diyagramların yorumu ve karşılaştırılması, F_3 -fazının F_1 -fazıyla yöndeş, fakat F_2 -fazına yaklaşıklıkla dik olarak geliştiğini göstermiştir. Aynı şekilde hem arazide hem de Şekil 3b'deki doku diyagramında saptanan yapraklanmalardaki kıvrım eksenlerinin de, F_3 -fazıyla gelişmiş buruşma lineasyon ve kıvrım eksenlerinin gidişleriyle (Şekil 3f) uyumlu olduğunu ve bu tektonik gidişin B_3 -kıvrım eksenlerine karşılık geldiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, F_1 -ve F_2 -fazlarına ait mesoskopik kıvrım eksenlerinin doku diyagramlarındaki konumları (Şekil 3c ve 3e) yaklaşıklıkla küçük daire geometrisi sunmakta, bu da sözü geçen çizgiselliklerin Bükülme-kıvrımlanma

mekanizması ile deforme olduklarını göstermektedir. Yukarıdaki bulgulara göre masifin kılıfına ait formasyonlar üç evreli bir deformasyona uğramışlardır. Bu üç evreli deformasyon sırasında yöredeki kayalarda gelişmiş yaygın mesoskopik yapı türleri ve yöredeki egemen konumları Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çalışma alanı içinde, formasyonların harita ölçeğinde çok evreli deformasyona uğramış bölgelere özgü kıvrım girişim desenleri sunmaması, F_2 - ve F_3 - fazlarının ilk evrede gelişen yapılar üzerine mesoskopik ölçekte eklenmiş olduğunu belgelemektedir. Buna göre, F_1 - ile simgelenen ilk evre deformasyonuna bağlı olarak KB - GD gidişli ana yapının oluştuğu ve sonraki deformasyonların bu ana yapı içindeki parazitik kıvrımların sıkışmasına ve dalımlarının farklılaşmasına yol açarak onları deforme ettiği söylenebilir

SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

Sultandağları Masifi'nin kılıfına ait birimler, masifin Alt Paleozoyik yaşlı çekirdeğindeki gibi, yine çok evreli bir deformasyon tarihesine sahiptir (Eren; 1987, 1990a). Ancak masifin kılıfındaki oluşuklar, Sultandağları'nın kuzeydoğu yamaçlarında dağın genel gidişine koşut olarak KB - GD gidiş gösterir ve kuzeydoğuya eğimli bir monoklinal yapı oluştururlar. Bu monoklinal ana yapı, masifin çekirdeğindeki oluşukları ve üç evreli kıvrımlanmayı belgeleyen çeşitli mesoskopik yapıları açılı uyumsuz olarak örter (Eren, 1990a). Bunlara karşılık, kılıfın kazandığı monoklinal ana yapı ve bu yapı içinde saptanan $K 55^{\circ} B, 10^{\circ} KB$ gidişli tektonik eksen, kılıfın F_1 - deformasyon fazıyla ilişkilidir. Bu yazıda F_2 - ile simgelenen ikinci evre deformasyon, tektonik eksenleri $K 50^{\circ} - 60^{\circ} D$ gidişli mesoskopik yapıları kılıfın oluşuklarına eklemiştir. Kılıftaki üçüncü evre deformasyon (F_3 -), F_2 - izlerine dik ve F_1 - izlerine paralel etkiyerek yine mesoskopik ölçekli zig-zag kıvrımlar, kink bantları, buruşma klivaj ve lineasyonlarını geliştirmiştir. Tüm bunlara karşın, kılıfın litolojik birimlerinde haritalanabilir boyutlarda üstelenmiş kıvrım desenleri gelişmemiştir.

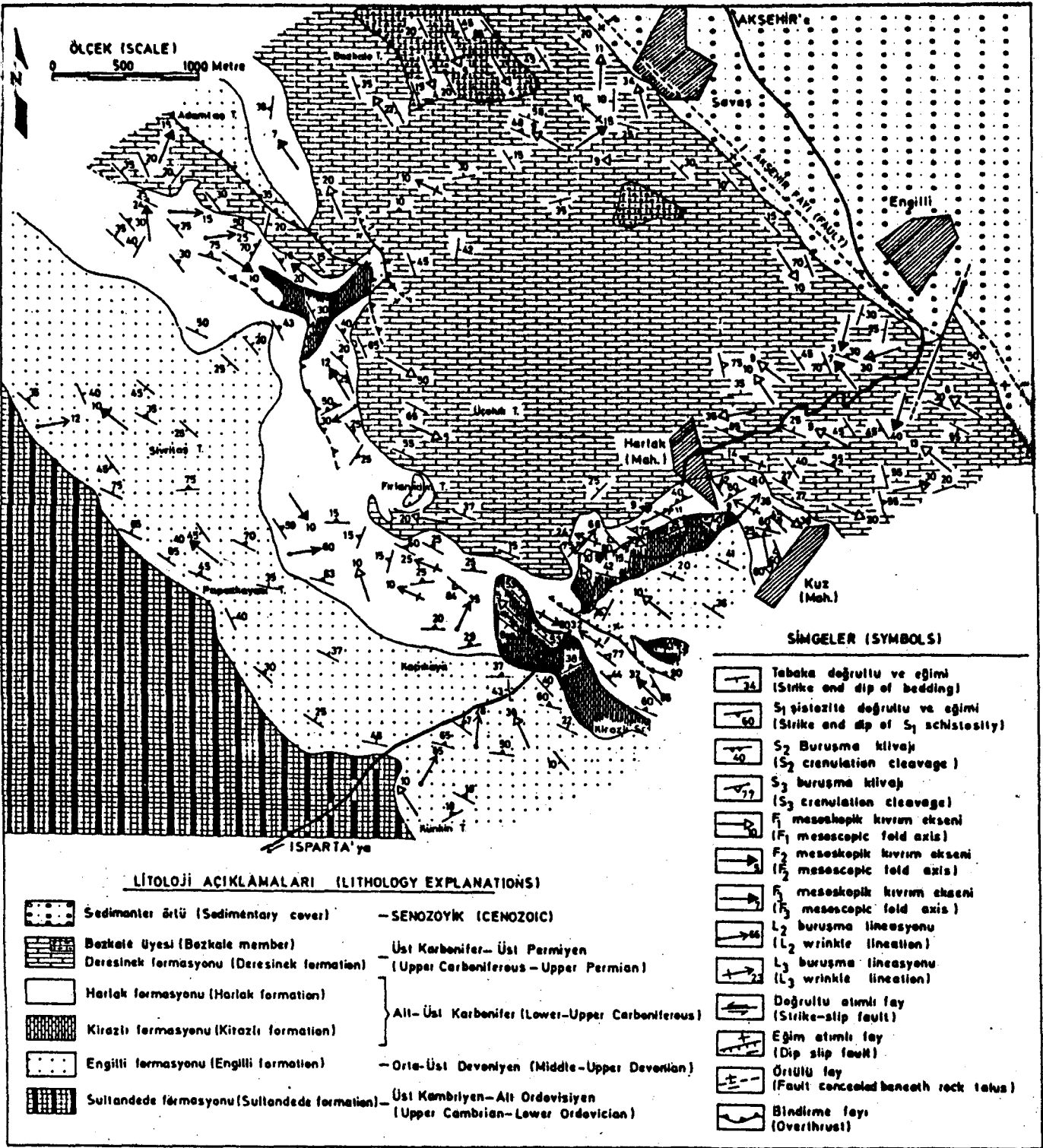
Halbuki masifin çekirdeğine ait birimler, haritalanabilir boyutlarda tip-2 ve tip-3 türü üstelenmiş kıvrım girişim desenleri (Ramsay, 1967) sunacak tarzda yine üç evreli deformasyon geçirmiştir (Eren, 1987, 1990a). Ancak çekirdekteki deformasyon izleri, bu çalışma ile kılıfta

belirlenen deformasyon izlerine çakışmadığı gibi, aralarında önemli tektonik stil ayrıcalığı da belirlenmiş olmaktadır. Böylece Sultandağları Masifi'nin bünyesinde birbirinden farklı iki orojenik etkinliğe ilişkin yapısal izlerin varlığı kesinlik kazanmaktadır. Öyleki, çekirdeğe ait oluşuklar Kaledoniyen orojenezi (Orta Devoniyen öncesi, Demirkol; 1977, 1982) ile üç evreli (F_1^- , F_2^- , F_3^- , Eren; 1987, 1990a) bir kıvrımlanmaya uğrar-ken, bu kez kılıfa ait birimler Kaledoniyen sonrası dağoluşumlar sırasında, fakat büyük ölçekli kıvrım girişim desenleri sunmayan üç evreli deformasyon geçirmiştir. Sonuçta, çekirdeği ve kılıfı ile masif bir bütün olarak düşünüldüğünde, Sultandağları Masifi'nin en az 6 evreli bir deformasyon tarihçesine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Kılıfın deformasyonu Demirkol (1977, 1982, 1986) ve Eren (1987, 1990a) tarafından Hersiniyen, Öztürk vd. (1987) tarafından ise Alpin olarak yorumlanmıştır. Mevcut paleontolojik veriler ile bu görüşlerin doğruluk derecesi henüz denetlenememiştir. Böylece kılıfın deformasyonunun oluşum yaşının Hersiniyen ve/veya Alpin mi olduğu gelecekteki ayrıntılı paleontolojik çalışmalarda çözülmesi gereken bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

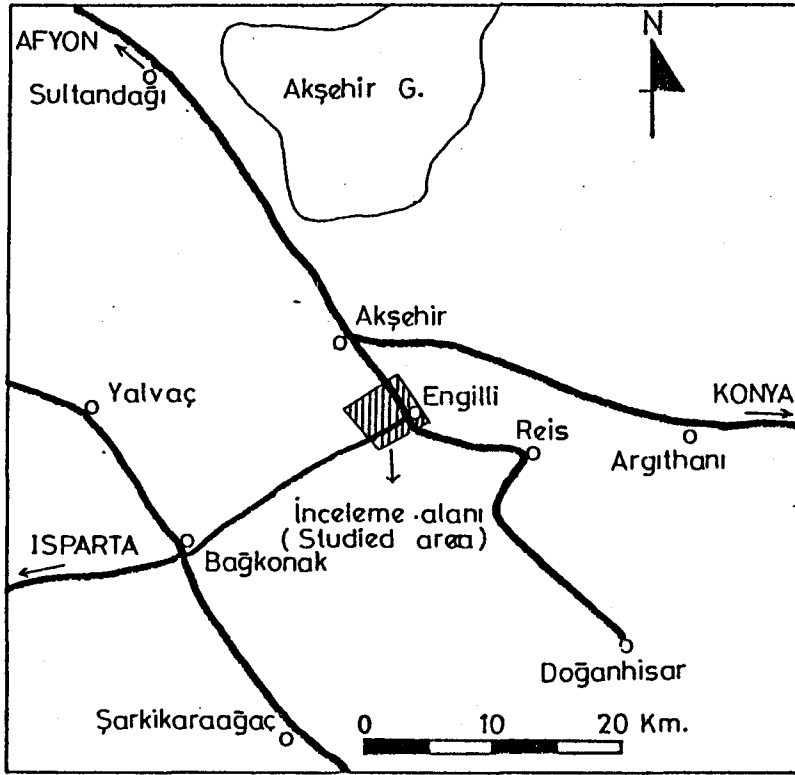
KAYNAKLAR

- Abdüselamoğlu, Ş., 1958, Sultandağı'nın 1 / 100 000 ölçekli jeolojik levelleri hakkında rapor, M.T.A. Derleme Rap., No. 2669, Ankara (yayınlanmamış).
- Blumenthal, M., 1947, Seydişehir - Beyşehir hinterlandındaki Toros dağlarının jeolojisi, M.T.A yayınları Seri D, No. 2, Ankara.
- Brennich, G., 1954, 1 / 100 000 ölçekli genel jeolojik harita izahnamesi, Akşehir (90-1, 2, 3, 4) ve Ilgın (91/1 ve 91/3) paftaları, M.T.A. Derleme Rap. No. 2514, Ankara (yayınlanmamış).
- Demirkol, C., 1977, Yalvaç - Akşehir dolayının jeolojisi, S.Ü. Yerb. Böl. Doçentlik tezi, 114 s. Konya (yayınlanmamış).
- Demirkol, C., 1982, Yalvaç - Akşehir dolayının stratigrafisi ve Batı Toroslarla denestirimi, Jeoloji Müh. Odası Yay. 14, 3-14.
- Demirkol, C., 1984, Geology of the Taurus belt, M.T.A. Publ., 69-76, Ankara.
- Demirkol, C., 1986, Sultandağ ve dolayının tektoniği, M.T.A. Derg., 107, 111-118.
- Eren, Y., 1987, Sultandağları Masifi'nin stratigrafisi ve mesoskopik

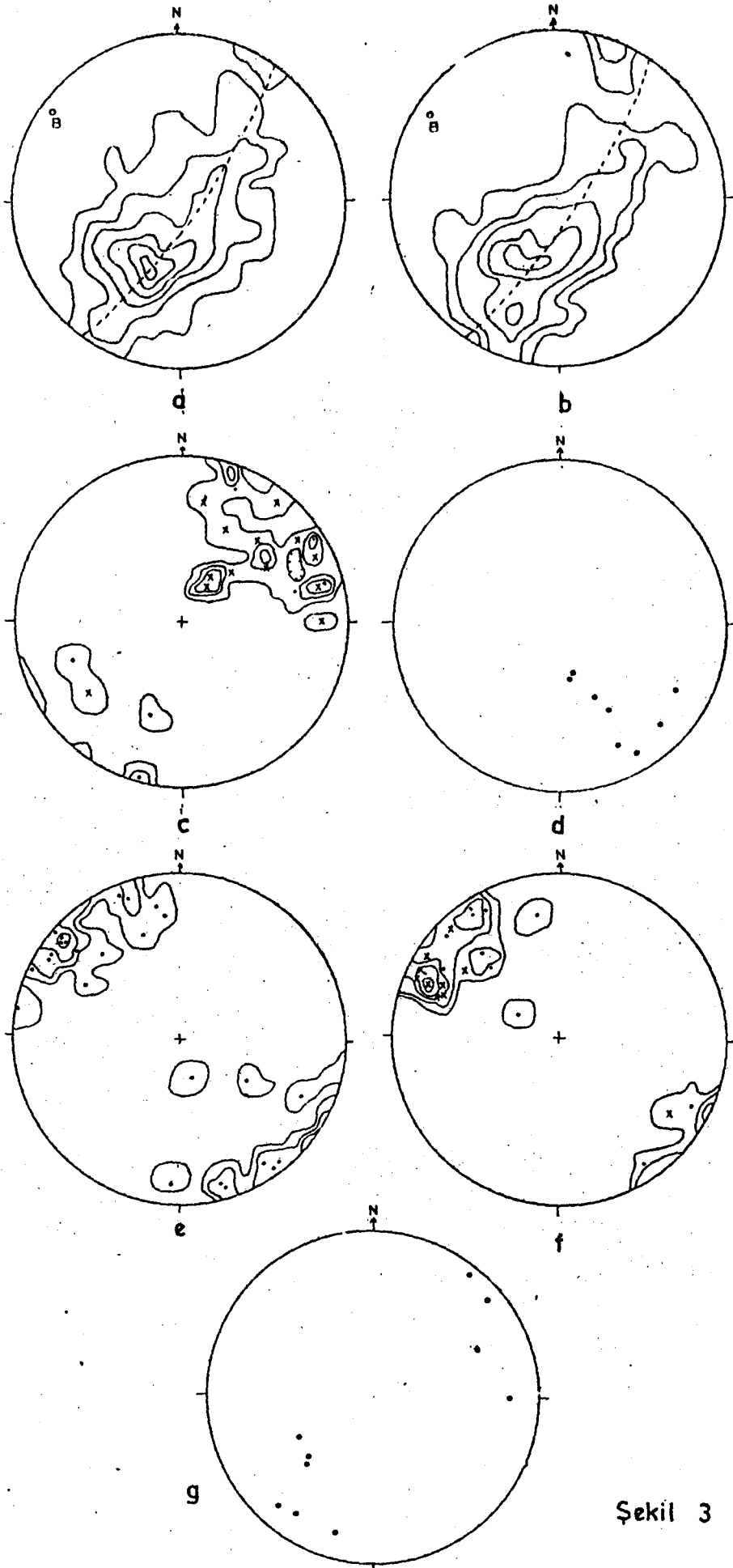


Şekil-2

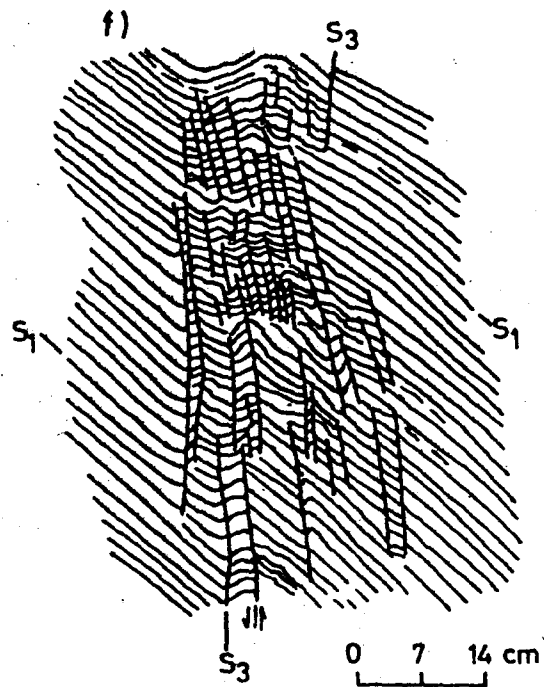
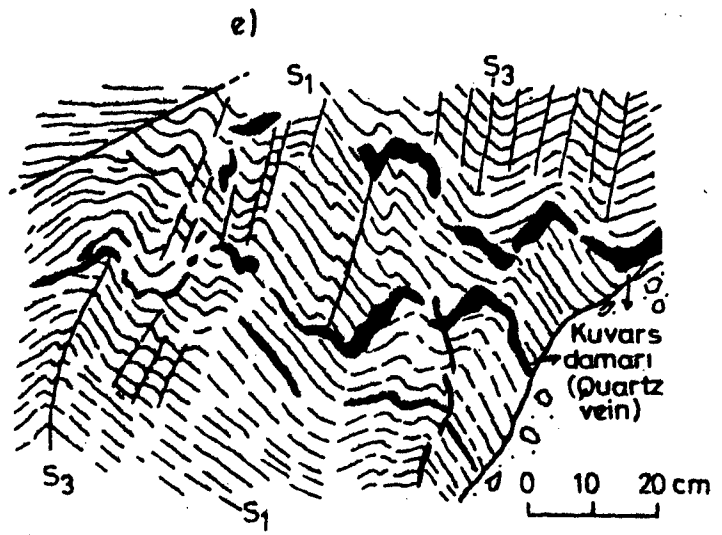
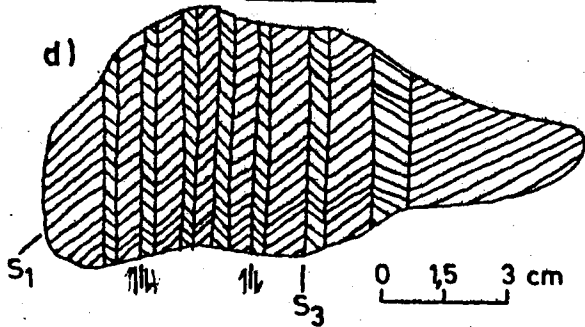
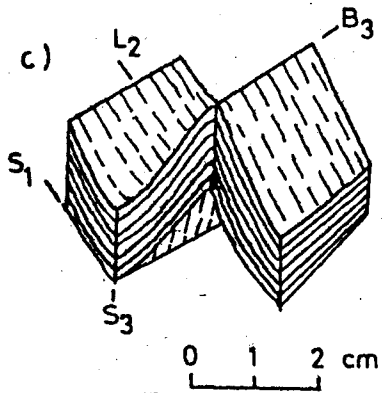
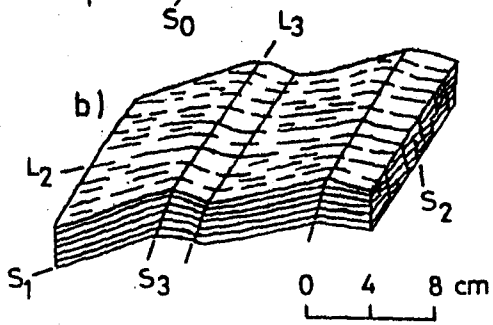
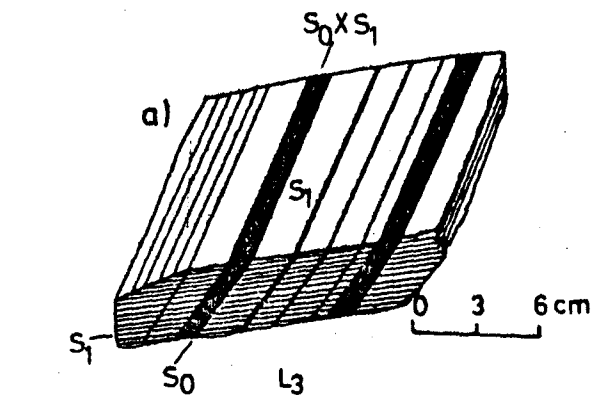
- Tektoniği, Selçuk Üniv., Yüksek lisans Tezi, Konya, 80 s.
- Eren, Y., 1990a, Engilli (Akşehir)-Bağkonak (Yalvaç) arasında Sultandağları Masifi'nin özellikleri, Türkiye Jeol. Bült., 33, 39-50.
- Eren, Y., 1990b, Engilli (Akşehir)-Bağkonak (Yalvaç) arasında Sultandağları Masifi'nin stratigrafisi, Ahmet ACAR Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler, Adana, (baskıda).
- Haude, H., 1968, Zur Geologie des mittleren Sultandağ südwestlich von Akşehir (Turkei), Doktora Tezi (yayınlanmamış).
- Hobbs, B.E., Means, W.D. ve Williams P.F., 1976 , An Outline of structural geology, John Wiley and Sons, London.
- Öztürk, E. M., 1987, Of NW-SE trending Sultandağ and Anamasdağ NW of Western Taurides, IGCP Project No:5, Guide Book, 26-34.
- Ramsay, J.G., 1967, Folding and fracturing of rocks, McGraw-Hill, New York, 568 s.
- Sitter, L.U., 1964, Structural geology, McGraw-Hill, New York, 551 s.
- Turner, F.J. ve Weiss, L.E., 1963, Structural analysis of metamorphic tectonites, McGraw-Hill, New York, 545 s.
- Whitten, E.H.T., 1966, Structural geology of folded rocks, Rand McNally and Company, Chicago, 663 s.



SEKİİ -1



Şekil 3



ŞEKİL- 4

Deformasyon fazları (Deformation phases)	Mesoskopik yapılar (Mesoscopic structures)	Konumları (Attitudes)
F ₁	Kıvrım eksenini (B ₁) (Fold axis)	N 55° N, 10° NW
	Eksen düzlemi / Eksen düzlemi klivajı (S ₁) (Axial plane / Axial plane cleavage)	Sekil 3b (Figure 3b)
F ₂	Arakesit lineasyonu (L ₁) (Intersection lineation)	N 50° - 60° W, 10° NW
	Kıvrım eksenini (B ₂) (Fold axis)	N 50° - 60° E, ~30° NE
	Buruşma klivajı (S ₂) (Crenulation cleavage)	N 55° - 60° E, 70° NE
	Buruşma lineasyonu (L ₂) (Wrinkle lineation)	N 50° - 60° E, ~30° NE
F ₃	Kıvrım eksenini (B ₃) (Fold axis)	N 50° - 60° W, ~15° NW
	Eksen düzlemi (S ₃) (Axial plane)	N 55° W, 90°
	Buruşma klivajı (S ₃) (Crenulation lineation)	N 55° W, 90°
	Buruşma lineasyonu (L ₃) (Wrinkle lineation)	N 50° - 60° W, ~15° NW

Gizelge 1:

ŞEKİL AÇIKLAMALARI

Şekil 1: Yer bulduru haritası.

Figure 1: Location map.

Şekil 2: Akşehir güneyinin yapısal haritası.

Figure 2: Structural map of the south of Akşehir.

Şekil 3:

a: Kılıfa ait 300 tabaka (S_0) ölçümünden elde edilmiş kontur Diyagramı. Konturlar: % 0.5 - 3.5 - 7.5 - 10. Tektonik eksen gidişi B (B_1) konumu, K 55° B, 10° KB' dir.

b: Kılıfa ait 150 yapraklanma (S_1) ölçümünden elde edilmiş kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5 - 1.5 - 5 - 7 - 10. B (B_3) eksen konumu, K 56° B, 10° KB' dir.

c: F_2 - deformasyon fazına ilişkin 13 buruşma lineasyonu ($L_2:x$) ve 7 kıvrım eksenine ($B_2:\bullet$) ilişkin nokta - kontur diyagramı. Konturlar: % 3 - 6 - 8 - 13.

d: F_2 - deformasyon fazına ilişkin 8 adet buruşma klivajına (S_2) ait nokta diyagramı.

e: F_1 - deformasyon fazına ilişkin 26 kıvrım eksenine (B_1) ait nokta - kontur diyagramı. Konturlar: % 2 - 6 - 10 - 14.

f: F_3 - deformasyon fazına ilişkin 10 buruşma lineasyonu ($L_3:x$) ve 12 kıvrım eksenine ($B_3:\bullet$) ait nokta - kontur diyagramı. Konturlar: % 3 - 7 - 11 - 18 - 27.

g: F_3 - deformasyon fazına ilişkin 10 adet buruşma klivajına (S_3) ait nokta diyagramı.

Figure 3:

a: Contour diagram of the bedding planes (S_0) measured in the massif envelope. 300 points. Contours: 0.5 - 3.5 - 7.5 - 10 % per 1 % area. Attitude of B (B_1) axis is N 55° W, 10° NW.

b: Contour diagram of the schistosity planes (S_1) measured in the massif envelope. 150 points. Contours: 0.5 - 1.5 - 5 - 7 - 10 % per 1 % area. Attitude of B (B_3) axis is N 56° W, 10° NW.

c: Point - contour diagram of 13 wrinkle lineations ($L_2:x$) and 7 fold axes ($B_2:\bullet$) belonging to the second deformation phase. Contours: 3 - 6 - 8 - 13 % per 1 % area.

d: Point diagram of 8 crenulation cleavages (S_2) belonging to the second deformation phase.

e: Point - contour diagram of 26 fold axes (B_1) related to the first deformation phase. Contours: 2 - 6 - 10 - 14 % per 1 % area.

f: Point - contour diagram of 10 wrinkle lineations (L_3 :x) and 12 fold axes (B_3 :•) related to the third deformation phase. Contours: 3 - 7 - 11 - 18 - 27 % per 1 % area.

g: Point diagram of 10 crenulation cleavages (S_3) which developed during the third deformation phase.

Şekil 4: Harlak Köyü'nün 250 m güneyinde, Harlak formasyonu içinde gözlenen mesoskopik yapıların şematik çizimleri.

a: İlk evre deformasyonla gelişen yapraklanma (S_1) ve tabaka (S_0) ilişkisi ($S_0 \times S_1$: Arakesit lineasyonu).

b: Yapraklanma (S_1) üzerinde gelişmiş ikinci evre deformasyona ilişkin buruşma klivajı (S_2) ve buruşma lineasyonu (L_2) ile üçüncü deformasyon fazıyla oluşmuş kink bandı (S_3) ve kink eksenini (B_3).

c: İkinci evre deformasyonla oluşmuş buruşma lineasyonlarını deforme eden, üçüncü evre deformasyona ilişkin mesoskopik ölçekli bir kıvrımın şematik görünüşü.

d: Yapraklanma (S_1) üzerinde gelişmiş, üçüncü evre deformasyona ait buruşma klivajları (S_3).

e: Üçüncü evre deformasyona ait buruşma klivajları (S_3) ve kıvrımlanmış kuvars damarları.

f: Yine üçüncü evre deformasyona ilişkin buruşma klivajları (S_3).

Figure 4: Schematic drawings of the mesoscopic structures observed in the Harlak formation, 250 m to the south of the Harlak village.

a: Interrelationship between bedding (S_0) and schistosity (S_1) which developed during the first phase deformation ($S_0 \times S_1$: Inter section lineation).

b: Crenulation cleavage (S_2) and wrinkle lineation (L_2) caused by the second phase deformation, kink bands (S_3) and kink axes (L_3) caused by the third phase deformation on the schistosity planes (S_1).

c: The second phase deformation wrinkle lineations (L_2) deformed by a third deformation phase fold.

d: The third phase crenulation cleavages (S_3) developed on the schistosity planes (S_1).

e: Crenulation cleavages (S_3) and folded quartz veins.

f:Another view of the crenulation cleavages (S_3) developed during the third deformation phase.

Çizelge 1: Sultandağları Masifi kılıfının üç evreli deformasyonu sırasında gelişen mesoskopik yapılar ve konumları.

Table 1: The mesoscopic structures and their attitudes developed during the three deformation phases of the Sultandağları Massif envelope.