

ÇAMLICA BÖLGESİNİN TEKTONİĞİ HAKKINDA

İhsan KETİN

T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul

GİRİŞ

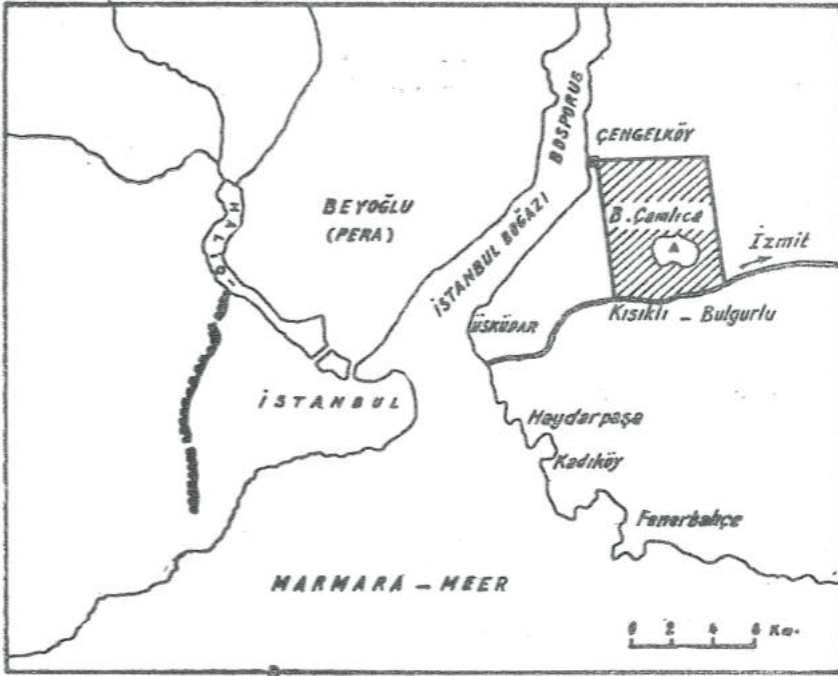
Çamlıca bölgesinin tektonik durumu, son 40 sene zarfında burada araştırmalar yapan muhtelif meslektaşlar tarafından farklı şekillerde tefsir edilmiştir. Bu vakıa bize, her şeyden önce, Çamlıcalar'ın jeolojik yapısının pek basit olmadığı hakikatini ortaya koymuştur. Şöyle ki, 1919 da W. PENCK, bu bölgede topoğrafik olarak yüksek kısımları teşkil eden kuvarsit ve arkozların bir diskordans sathı ile fosilli Devonien şist ve gravvakları üzerinde durduğunu kabul etmiş (1): 1925 de W. PAECKELMANN bu fikre iştirak etmiş, fakat 1938 de bu düşüncesini değiştirerek kuvarsit ve arkoz serisinin stratigrafik olarak fosilli Devonien şistlerinin altında bulduklarını ve Çamlıcalar bölgesinde her iki formasyon arasındaki sınırın ekseriya faylı olduğunu tebarüz ettirmiştir (2).

1946 da W. J. McCALLIEN ile bu yazının müellifi (3), Üst Silürien yaşındaki kuvarsit ve arkozlarla Devonien şistleri arasındaki kontaktların tektonik bir mahiyet arzettiğini, yani kuvarsit ve arkozların bir «Küp» şeklinde Devonien şistleri üzerinde bulduklarını farzetmişlerdi (şek. 2). Daha yeni zamanlarda E. ALTINLI (4), Çamlıcalar'ın yapısının şaryajlı olmadığını, arkoz ve kuvarsitlerle Devonien şistlerinin arasındaki hudutların poligonal faylar vasıtasıyla teessüs etmiş olduğunu kabul etmiştir (şek. 3). 1953 de Kızılada'da ve bilhassa Büyükada'da yapmış olduğumuz tektonik araştırmalar neticesinde, Üst Silürien yaşındaki kuvarsit ve arkozlarla Devonien şist ve kalkerleri arasında açılı bir diskordansın mevcudiyetini tesbit etmiş ve böylece İstanbul civarı Paleozoik'inde Kaledonien orojenezine ait kıvrılma safhalarına işaret etmiştik (5).

Bu neticenin ışığı altında, o zamandan beri Çamlıca bölgesini yeni baştan inceliyen müellif, burada da Üst Silürien yaşındaki arkoz, gravvak şistleri ve kuvarsitler ile Alt Devonien'e ait kalker ve şistler arasında orojenik bir diskordansın mevcut olduğunu, arkoz-kuvarsit serisinin doğu-batı istikametli kıvrımlarının, kuzey-güney istikametli Devonien kıvrımları tarafından diskordan olarak örtüldüklerini müşahede etmiş bulunmaktadır. Bu kısa yazının gayesi, işte bu yeni müşahedelerimizi burada açıklamak ve harita ve profiller üzerinde göstermektir.

COĞRAFİ DURUM

Araştırma sahası, İstanbul şehrinin doğu kısmında, Üsküdar İzmit yolu üzerindeki Kısıklı mevki ile Çengelköy ve Bekâr deresi arasında bulunmaktadır (şek. 1). Büyük Çamlıca tepesi ile (B. Ç. 262) Çakaldağı ve Küplüce sırtları bölgenin yüksek kısımlarını teşkil ederler. Bekâr deresi ve bunun güneyden gelen bir kolu olan Anzavur deresi, bölgenin Boğaziçi'ne bakan yamaçlarının sularını toplar ve Çengelköy'nde İstanbul Boğazına dökülür.



Şekil 1 - Araştırma bölgesinin coğrafi mevkii

STRATİGRAFİ

Çamlıca bölgesinde yaş ve fasies bakımından birbirinden farklı iki seri mevcuttur. Bunlardan birincisi Üst Silüriene ait arkoz, arkozşistleri, gravvakşistleri ve kuvarsitlerden müteşekkil olup, sahanın merkezi kısımlarını işgal eder. İkinci seri ise Devonien yaşında kumlu kalker, fosilli killiştir ve yumrulu kalkerler halinde gelişmiştir.

Normal ve şisti arkozlar Üst Silürien'in en alt seviyelerini teşkil ederler ve yanal olarak gravvakşistlerine geçerler. Arkozlar en çok Büyükçamlıca eteklerinde, kuzeyde Bekâr deresi içerisinde; gravvakşistleri ise Anzavur deresinde ve Bekâr deresinin yukarı kısmında tezahür eder. Anzavur deresindeki koyu renkli, ince zerrelî şistler içerisinde İ. YALÇINLAR (6) Monograptus bakıyeleri bulmuş ve bunların yaşını Alt Gotlandien olarak kabul etmiştir.

Arkoz serisinin alt seviyeleri konglomeratiktir. Harita bölgesinin güneybatı köşesinde bu çeşit tabakalar yol kenarında aflöre ederler ve kapalı bir antiklinal teşkil ederek, Büyükçamlıca arkozşistlerinin altına dalarlar.

Arkoz ve gravvakşistlerinin üzerine hemen her tarafta normal şekilde kuvarsitler gelir. Bunlar bölgedeki tepelerin zirve kısımlarını teşkil ederler ve ekseriya senklinal durumda bulunurlar.

Devonien'in en alt tabakaları kumlu-kuvarsitik kalkerler halinde gelişmiştir. W. PAECKELMANN tarafından Jedinien olarak gösterilen bu kalkerler Hasip Paşa Çiftliği civarında ve Bekâr deresi vadisinin kuzey yamaçlarında tezahür eder. Bu kalkerlerin üzerine fosilli killi-şistler gelir. Koblensien yaşında olan bu şistler, bölgenin orta ve güney kısımlarında, arkoz ve gravvakşistleri örterler. Batıda, Beylerbeyi güneyinde bu şistlerin üzerine yumrulu kalkerler gelir ki, bunlar da Orta Devonien'e geçiş tabakalarını temsil ederler.

Silürien ve Devonien teşekkülleri yer yer çakıl ve molozlardan müteşekkil genç Kuaterner rüsuplarla örtülmüşlerdir. Harita üzerinde bu gibi sahalara alüvyon (al) olarak gösterilmiştir; mamafih bunlar kısmen olsun Pliosen'e ait olabilirler.

TEKTONİK

Üst Silürien yaşındaki arkoz, gravvak ve kuvarsitler umumiyetle do-

ğu-batı ve mahallî olarak WNW-ESE veya WSW-ENE istikametindedirler. Arkozşistlerinde ölçülebilen klivaj düzlemleri N 80-85° E ve arkoz konglomerasının dalımlı kıvrım eksenini ise N 75-80° E doğrultusundadır. Kıvrım eksenini doğuya dalımlıdır. Bekâr deresi ve Anzavur deresindeki gravvakşistleri de NWN-ESE doğrultusundadır ve 30-45° ile güneybatıya dalar. Büyükçamlıca tepesindeki kuvarsitlerin istikametleri hemen hemen doğu-batı ve eğimleri ise devrik olarak kızeye müteveccihdir.

Devonien tabakaları ise genel olarak kuzey-güney istikametindedir ve bölgenin doğusunda doğuya doğru meyilli, batısında batıya doğru ve kuzeyinde ise, kuzeye doğru eğimlidirler; böylece kuvarsit ve arkoz serisini her taraftan kuşatırlar. Bu durum en bariz şekilde yine Hasip Paşa Çiftliği civarında görülür. Burada kuvarsitik kalkerler gravvakşistlerini ve arkozları 35-45° derecelik meyillerle örterler. Kalkerlerin bulunmadığı kısımlarda ise, fosilli killiştirler 60° lik eğimlerle doğrudan doğruya Silürien arkozları üzerine gelirler. Batı kısımdaki Silürien Devonien sınırında durum hemen hemen aynı olup, fosilli şistler doğruca arkozların üzerinde bulunur ve eğimleri ise oldukça diktir (60-65°). Bu kısımdaki şistlerin klivaj düzlemleri doğuya doğru, arkoz ve kuvarsitlerin altına dalar ve bu sebeple de birçok müellifler tarafından buradaki Devon-Silür sınırı faylı ve hattâ şariyajlı olarak gösterilir; halbuki, fosilli yataklar vasıtasıyla kesin olarak tesbit edilebilen tabaka yüzeyleri aksi cihete, yani batıya doğru meyillidirler ve dolayısıyla arkozları diskordan olarak örterler. Şist tabakalarının doğrultuları hemen hemen kuzey-güney istikametindedir. Beylerbeyi güneyinde killi şistlerin üzerine gelen yumrulu kalkerler ise. NNW-SSE istikametinde uzanırlar ve normal olarak şistlerin üzerine gelirler.

Çamlıca bölgesinde Üst Silürien yaşındaki arkoz-kuvarsit serisi doğu-batı istikametinde kıvrımlar meydana getirmiş, Devonien tabakaları ise takriben kuzey-güney istikametinde kıvrılmışlardır. Böylece, her iki formasyon arasında, bariz şekilde açılı bir diskordans mevcuttur. Devonien tabakaları Silürien teşekküllerini her taraftan nota ederler. Bu durum jeolojik harita üzerinde ve bilhassa profillerde de bariz şekilde görülür. Birinci profilde bir antiklinal teşkil eden arkoz ve gravvakşistleri batıda ve doğuda Jedinien kalkerleri tarafından diskordan olarak örtölmekte; ikinci ve üçüncü profillerde arkoz ve kuvarsitlerin üzerine yine

diskordan olarak doğrudan doğruya fosilli Devonien şistleri gelmektedir.

Dördüncü profilde ise Devonien şistleri ile arkoz konglomerası teması gelmekte ve aksi istikametlerde dalan tabakaları ile bâriz bir diskordans teşkil etmektedirler. Bu profilde Büyük Çamlıcadaki kuvarsitler oldukça dik ve kuzeye devrik bir senklinal meydana getirmiştir.

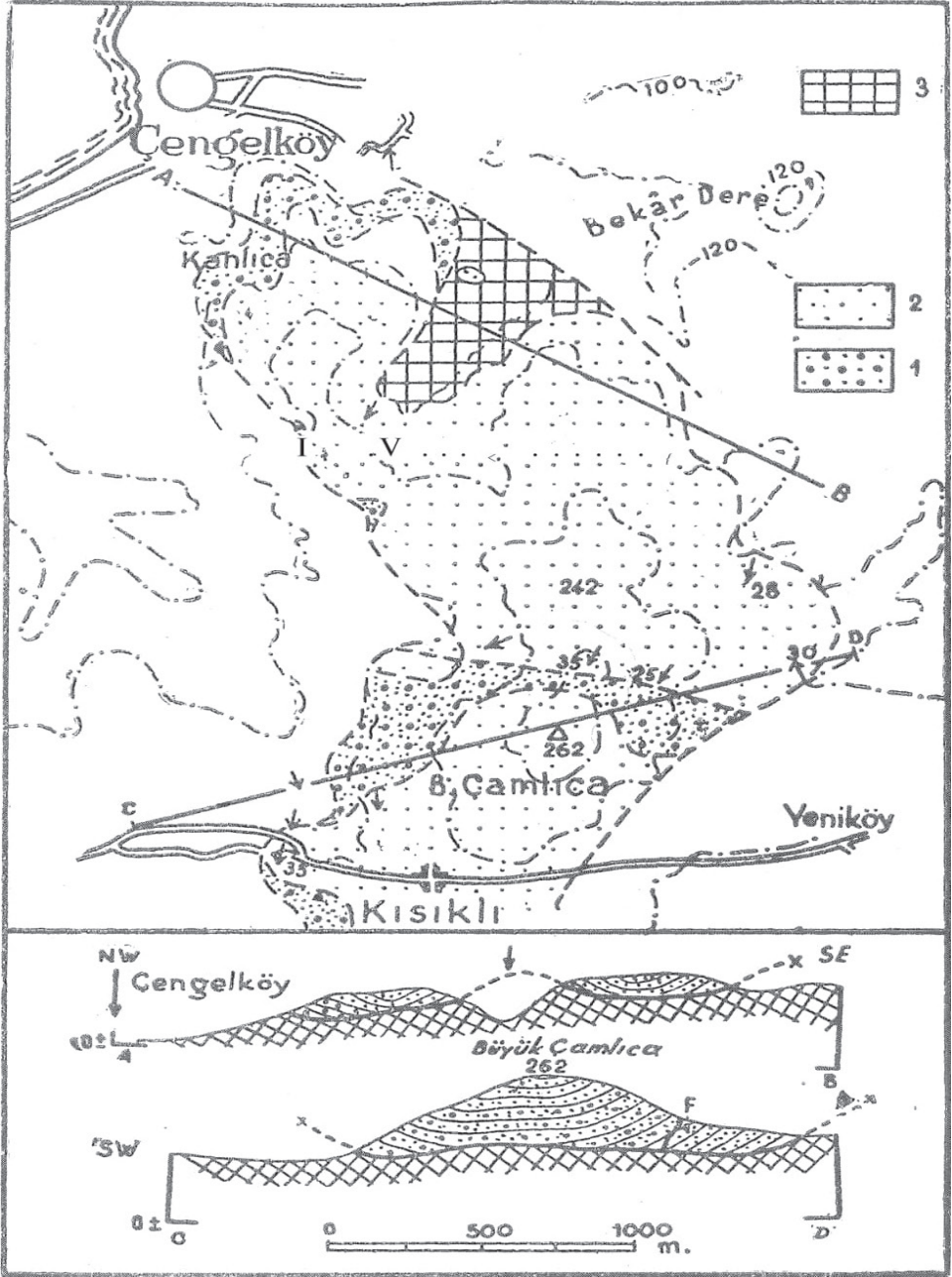
Çamlıca bölgesindeki bu yeni araştırmalarımız, daha önce Büyükkada'da tesbit ettiğimiz gibi, İstanbul civarı Paleozoik teşekküllerinde Kaledonien orojenizinin oldukça şiddetli bir tarzda faaliyette bulunmuş ve bu esnada daha çok kuzey-güney istikametli basınçların hüküm sürmüş olduğunu ortaya çıkarmış bulunmaktadır. Yakacık Pendik ile Gebze-Tuzla bölgesindeki SilürienDevonien hudutlarının da şekilde bir diskordansa tekabül aynı ettiğini burada ilâve etmek yerinde olur.

MÜNAKAŞA

1916 yılında Prof. McCALLIEN ile birlikte yapmış olduğumuz araştırmada, Anzavur deresindeki gravvakşistlerini Devonien olarak kabul etmiş ve bu şistlerin kuvarsitler altına daldığı da aşikâr olduğundan, Silürien yaşındaki kuvarsitlerin şistler üzerinde bir «Klip» şeklinde bulunması icapettiğini düşünmüştük (şek. 2). Diğer taraftan, doğu ve batıdaki tipik fosilli Devonien şistleri de ilk bakışta kuvarsit ve arkozların altına doğru meyilli görünürler. Sonradan yaptığımız müşahedelerde, kuvarsit ve arkozların altına doğru eğimli olan yüzeylerin şistlerdeki klivaj düzlemlerine tekabül ettikleri, asıl tabaka yüzeylerinin ise aksi tarafa doğru yani kuvarsitleri örter vaziyette buldukları tesbit edilmiştir.

Hernekadar şistler de tabaka yüzeylerini klivaj satırlarından tefrik etmek güç ise de, arada fosilli seviyelerin bulunması, bu husustaki şüpheleri ortadan kaldırır. Çamlıca sırtlarından geçerek Beylerbeyi'ne inen yeni yolun kenarlarındaki Devonien şistlerinde bu gibi fosilli yatakları kolaylıkla müşahede etmek mümkündür.

Yine son yıllar esnasında Anzavur deresindeki gravvakşistlerinde Graptolit'lerin bulunması (6), bir taraftan 1946 daki tasavvur ettiğimiz şariyajlı yapının vakıalara uymadığını ortaya çıkardığı gibi, diğer taraftan yeni düşüncemiz olan diskordanslı izah tarzını teyit eder mahiyettedir.



Şekil 2 - Çamlıca bölgesinin jeolojik harita ve kesitleri

(McCALLIEN - İ. KETİN, 1946)

1 - Arkoz, 2 - Kuvarsit, 3 - Devonien şistleri

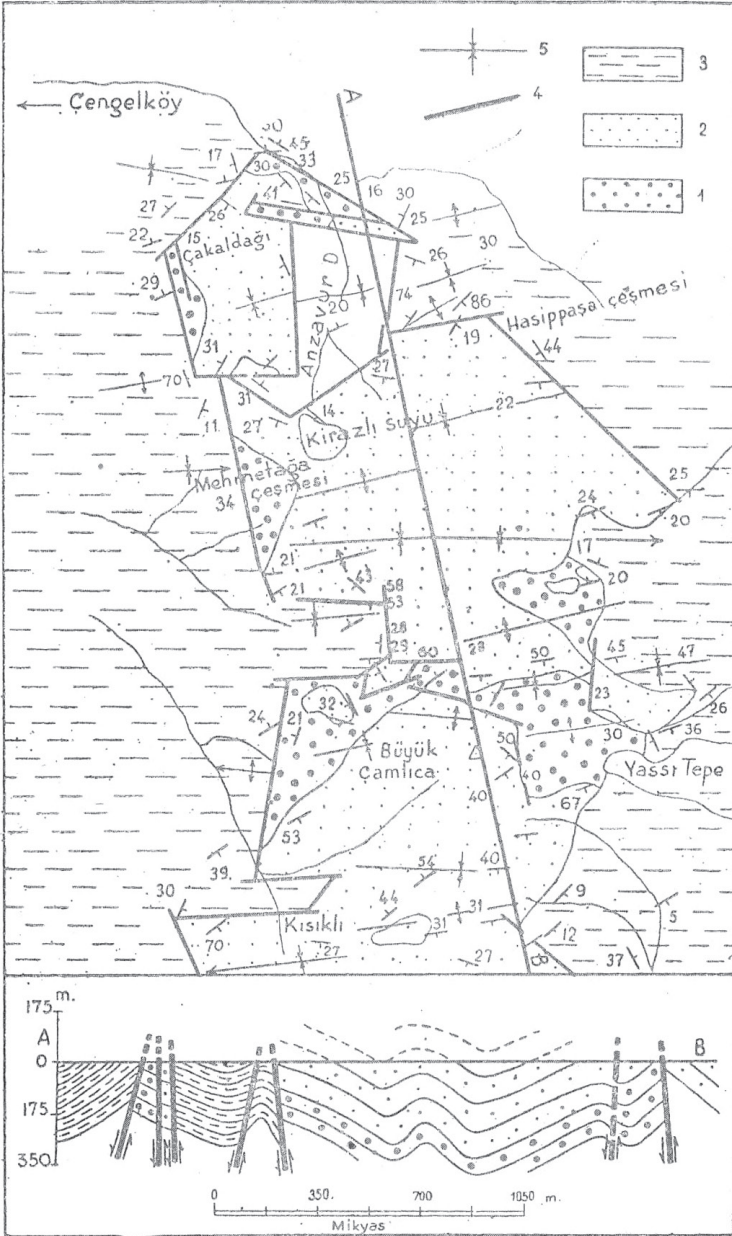
1954 de Çamlıcalar bölgesinde detaylı bir arařtırma yapan E. ALTINLI, burada řariyajlı bir yapının mevcut olmadığını tebarüz ettirmekte ve kuvarsit-arkoz serisi ile Devonien řistleri arasındaki anormal hudut durumlarını W. PAECKELMANN gibi, keskin ve poligonal faylarla izah etmektedir (řek. 3). Bu müellifin kuvarsit ve arkozlar içerisinde göstermiş olduđu kıvrım eksenlerinin umumiyetle dođu-batı istikametli oluşları řayanı dikkattir ve bu cihet bizim müşahede ve tefsirlerimize tamamen uymaktadır; yani Üst Silürien olarak kabul edilen kuvarsit ve arkozlar dođu-batı istikametli kıvrımlar meydana getirmişlerdir. Ancak bu serinin fosilli Devonien řistleri ile olan temaslarının «daima faylı» olduđu ve Devonien řistleri içerisinde de kıvrımların aynı istikametlerde devam ettikleri noktasında kendisi ile aynı fikirde olmadığını burada belirtmek isteriz. Kendi müşahedelerimize göre, her iki formasyon arasındaki sınır, yukarda birçok defalar tekrar edildiđi gibi, orojenik bir diskordansa tekabül etmektedir.

HULÂSA VE NETİCE

İstanbul bölgesinde yapmış olduğumuz tektonik arařtırmaların neticesi, bize Üst Silürien ile Alt Devonien arasında, kıvrılma suretiyle husule gelmiş (Arden-safhası) bir diskordansın mevcudiyetini ve dolayısıyla İstanbul civarı ve Kocaeli Paleozoik arazisinde Kaledonien orojenezinin oldukça şiddetli olarak hüküm sürmüş olduğunu göstermektedir.

Silürien tabakalarının kıvrım eksenleri, yukarda belirtildiđi gibi, hemen hemen dođu-batı (80-100°), Devonien'inki ise takriben kuzey-güney (170-15°) istikametinde uzanmakta ve her iki kıvrım eksenleri böylece birbirine dik durumda bulunmaktadır. Bazı bölgelerde bilhassa Büyükada ve Pendik gerisinde, Silürien teşekkülleri Bretonik kıvrılma safhasında Devonien řistleri üzerine dođu-batı istikametinde itilmişlerdir (5). İstanbul-Kocaeli Paleozoik kütleli, büyük Alpin havza içerisinde bir Hersinien-Kaledonien çekirdeđi olarak tezahür eder.

Kayda deđer diđer bir nokta; bu Paleozoik kütleli kuzey kenarında bulunan Alpin silsilenin, Kaledonien'de olduđu gibi, dođu-batı istikametli oluşudur. O halde, nispeten küçük bir sahada, kıvrılma istikameti Devonien'den beri iki defa deđişmiş bulunmaktadır ve istikametler de birbirine hemen hemen diktir. Buna benzer ve daha büyük ölçülerde istikamet deđişikliđi, İskandinavya'dan Kuzey Afrika ve Himalaya bölgesinden bilinmektedir (7). Butarzdaki istikamet deđişikliđi düşüncemize göre, arz kabuğunun mobil orojen zonlarında hüküm süren sıkışma ve genişleme



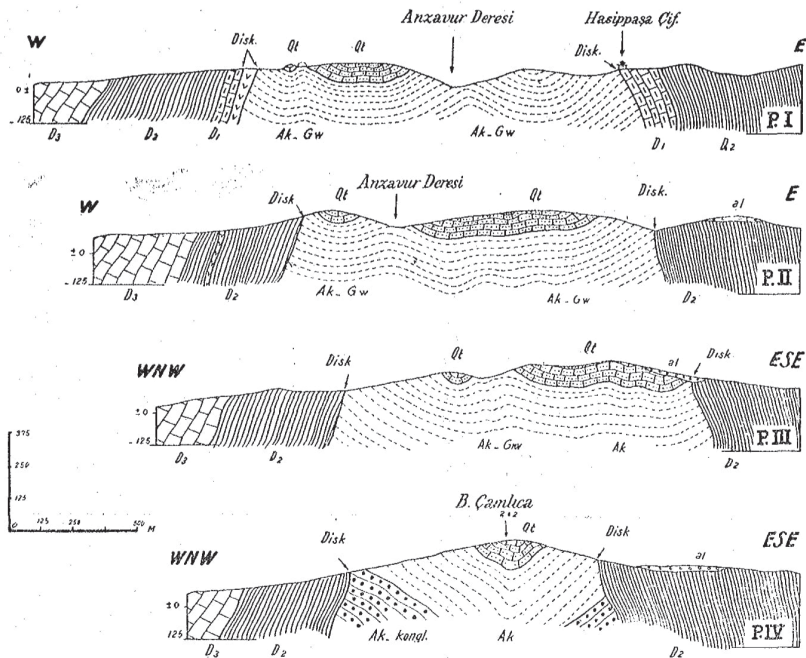
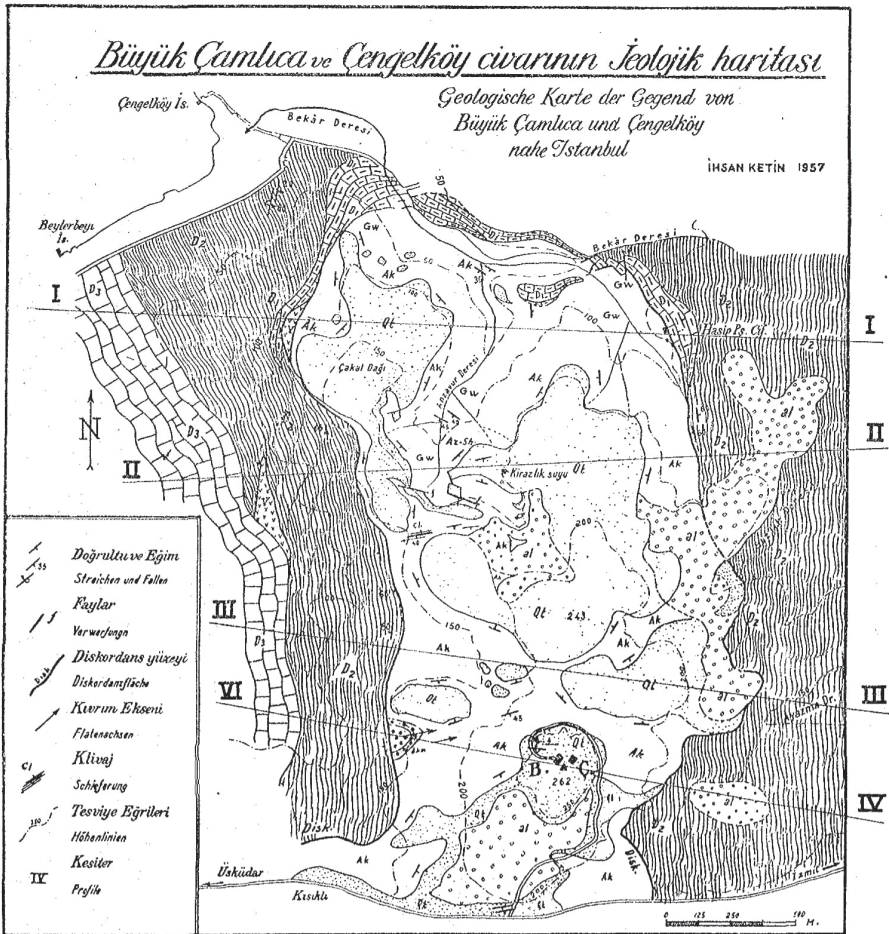
Şekil 3 - Çamlıca bölgesinin jeolojik harita ve kesiti (E. ALTINLI 1954)

1 - Arkoz, 2 - Kuvarsit, 3 - Devonien şistleri

Büyük Çamlıca ve Cengelköy civarının Jeolojik haritası

Geologische Karte der Gegend von
Büyük Çamlıca und Cengelköy
nahe Istanbul

İHSAN KETİN 1957



İŞARETLER

LEGENDE

	Alluvionlar	
	Yunrulu kalker	ORTADEVONEN NITTELDEVON
	Nierenkalk	
	Sistler	ALT DEVONEN UNTERDEVON
	Schiefer	
	Kumlu kalker	
	Sandige Kalker	

	Kuarsit	ÜST SİLÜRİEN OBERSİLÜR
	Arkoz ve Gravak sistler	
	Arkose und Grauwackenschiefer	ÜST SİLÜRİEN OBERSİLÜR
	Arkaz Konglomerasi	
	Konglomeratise Arkose	
	Andezit	
	Andesite	

hareketlerinin, diđer bir deyişle, basınç ve tansiyon kuvvetlerinin münavebeli olarak birbirini takip etmesinden ileri gelmektedir.

BİBLİOGRAFYA

- 1 —W . PENCK (1919): Grundzüge der Geologie des Bosphorus, Inst. f. Meereskunde, H. 4, Berlin.
 - 2—W. PAECKELMANN (1938): Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Palaeontologie etc. Abh. Pr. Geol. Lands, N. F. 168,
 - 3— W. J. McCALLIEN - İ. KETİN (1947); The Structure of Çamlıca etc. Annales de l' Université d'Ankara.
 - 4 —E . ALTINLI (1954): Çamlıcalar şariyajlı mıdır? Fen Fak. Mec. XIX, 3.
 - 5 — İ. KETİN (1953): Tektonische Untersuchungen auf den Prinzeninseln nahe İstanbul, Geol. Rundschau, Band 41.
 - 6— İ. YALÇINLAR (1955,1956): İstanbul'da bulunan Graptolitli Silür şistleri hakkında, İst. Coğr. Enst. Dergisi.
 - 7—G.M. LEES (1953): The Evolution of a shrinking Earth. Quart. Jour, Geol. Soc, London, vol. CIX, No 434, Dec. 1953.
-

ÜBER DIE TEKTONIK DES ÇAMLICA-GEBIETES BEI İSTANBUL

İhsan KETİN

Technische Universitaet Fakultaet für Bergbau, İstanbul

EINLEITUNG

In den letzten 40 Jahren wurde die tektonische Eigentümlichkeit des Çamlıca-Gebietes von vielen Kollegen in verschiedener Weise erklärt. Diese Tatsache zeigt uns vor allem, dass der geologische Bau dieser Gegend nicht so einfach sein dürfte.

Im Jahre 1919 behauptete w. PENCK (1), dass eine Diskordanz zwischen der hochliegenden und vermutlich permokarbonischen Quarzserie (Quarzite und Arkosen) und den darunterliegenden unterdevonischen Schiefeln und Grauwacken bestehe. Bis 1925 schloss sich W. PAECKEL-MANN dieser Behauptung an, kam aber dann 1938 zu einer anderen Ansicht und betonte ausdrücklich, dass die Quarzserie stratigraphisch unter den devonischen Schiefeln läge und daher dem oberen Silur gehörte. Ausserdem seien diese beiden Formationen sich meist durch Verwerfungen begrenzt (2).

Nach einer kurzfristigen Untersuchung im Çamlıca-Gebiet im Jahre 1946 hatten wir w. J. McCALLIEN und der Verfasser (3) die Vermutung ausgesprochen, dass die abnormale Grenze der beiden Formationen tektonischer Natur sei, das heisst: die obersilurischen Quarzite und Arkosen lägen als tektonische «Klippe» über den devonischen Schiefeln und Grauwacken (Abb. 2).

In der letzten Zeit zweifelte E. ALTINLI (4) an dem Überschiebungsvorgang und versuchte wie PAECKELMANN (2), die abnormalen Grenzverhältnisse zwischen der obersilurischen und der unterdevonischen Schichtserie durch steile polygonale Verwerfungen zu erklären (Abb. 3).

Schon 1953, nach den tektonischen Untersuchungen auf den Prinze-

ninseln konnte ich eine Diskordanz zwischen der west-oststreichenden obersilurischen Quarziterie und den nord-südstreichenden devonischen Schiefer (5). Die neuen Studien im Çamlıca-Gebiet führten den Verfasser zum gleichen Resultate, und zwar herrscht auch hier eine deutliche Diskordanz zwischen den obersilurischen und den unterdevonischen Serien; die beinahe westoststreichenden Falten des Obersilurs werden von den nord-südlauenden devonischen Schichten umgerahmt. Das Ziel dieser kurzen Arbeit besteht daher, diese beobachtungstatsachen mit Hilfe der detaillierten Kartierung und Profile zu illustrieren.

GEOGRAPHISCHES

Das Untersuchungsgebiet liegt im östlichen Teil der Stadt İstanbul, zwischen dem kleinen Orta Kısıklı an der Hauptstrasse Üsküdar-İzmit und Çengelköy am Bosphorus (Abb. 1). Der Hügel Büyük Çamlıca (B.C. 262) und seine nördliche Fortsetzung bilden den Höhenzug des Gebietes. Der kleine Bach Bekârderesi und seine südliche Arm Anzavurderesi entwässern den nördlichen Abhang der betreffenden Region und münden bei Çengelköy ins Bosphorus ein.

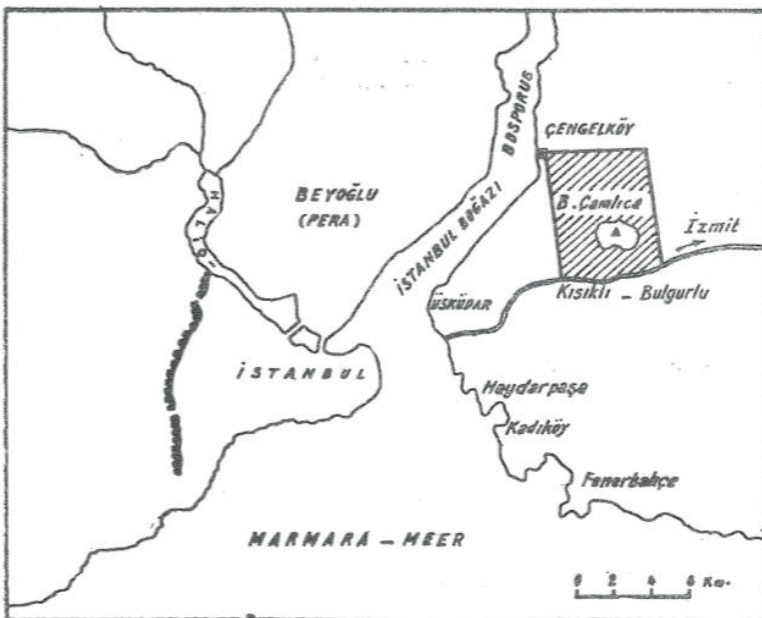


Abb. I - Die geographische Lage des untersuchten Gebietes

In der Umgegend von Çamlıca kommen zwei Serien vor, welche sich stratigraphisch und faziell von einander leicht unterscheiden. Die eine, besteht aus obersilurischen Arkosen, Arkosenschiefer, Grauwacken, Grauwackenschiefer und Quarziten in verzahnter Ablagerung und tritt im mittleren Teil des Gebietes auf. Die zweite Serie enthält devonische Schichten von Kalkquarziten, Tonschiefer und Nierenkalken, welche die silurischen Gesteine der ersten Serie von drei Seiten umgeben.

Die normalen und konglomeratisch-schieferigen Arkosen bilden die untersten Horizonte des Obersilurs und kommen am Rande des höchsten Gipfels B. Çamlıca und im Tale von Bekârderesi vor. Sie gehen seitwärts in die gleichalterlgen Grauwacken und Grauwackenschiefer über, welche ihrerseits im Tale von Anzavurderesi und dem oberen Bekârderesi auftreten.

In den letzten Jahren fand İ. YALÇINLAR einige Graptolithen in den feinkörnigen dunklen Schiefer von Anzavurderesi und reihte sie in das untere Gotlandium ein (6).

Die untersten konglomeratischen Partien der Arkose schliessen im südwestlichen Teil des Gebietes auf und bilden dort eine nach Osten hin unter die Arkosenschiefer von Çamlıca einfallende Antiklinale.

Den Arkosen und den Grauwackenschiefer folgen die Quarzite in konkordanter Lagerung. Sie zeigen meist Synklinalform und bilden die jüngsten Schichten der obersilurischen Serie.

Die untersten Lagen des Devons haben sich als sandige; quarzitisches Kalk entwickelt. Sie sind die Kalkquarzite im Gedinne, Alter von PAE-CKELMANN (2). Sie kommen in typischem Aussehen bei Hasip Paşa Çiftliği und auf dem Nordabhang des Çengelköy Tales (Bekârderesi) vor. Diese quarzitisches Kalksteine werden von Tonschiefer der Oberkoblenzschichten gefolgt; und auf den letztgenannten liegen in konkordanter Weise die mitteldevonischen Nierenkalke von Beylerbeyi.

Die jüngsten Bildungen des Gebietes sind die Schotterablagerungen, welche die älteren Formationen horizontal bedecken. Auf der Karte werden sie als Alluvionen (al) bezeichnet. Sie dürften zum Teil auch dem Pliozän gehören.

TEKTONIK

Die obersilurischen Schichten (Arkosen, Grauwacken und Quarzite) streichen allgemein West-Ost und im speziellen WNW ESE oder WSW-ENE. Auch die Schieferungsebenen und die Faltachsen dieser Serie streichen N 80-85° E5 beziehungsweise N 75-80° E. Die Streichrichtung der schief erigen Grauwacken im Tale von Anzavurderesi und Bekârderesi ist die gleiche WNW-ESE; und die der Quarzite auf Çamlıca ist beinahe Ost-West. Hier bilden Quarzite eine nach Norden überkippte Synklinale (Profil IV).

Die devonischen Schichten streichen dagegen allgemein Nord-Süd und fallen im östlichen Teil nach Osten, im westlichen Teil nach Westen und im nördlichen nach Norden ein, sie bedecken mit anderen Worten die obersilurische Serie von allen Seiten, sie umrahmen sie. Man kann diese Auflagerung am besten bei Hasip Paşa Çiftliği beobachten: Hier fallen die Gedinne-Kalkquarzite mit 35-45° nach Osten ein und liegen diskordant auf die nach Westen einfallenden obersilurischen Grauwackenschiefern und Arkosen. Wo keine Kalkquarzite vorhanden sind, liegen die fossilführenden Koblenzschiefer direkt auf den obersilurischen Schichten (Profil II, III).

Im westlichen Teil des Gebietes sieht man auch die diskordante Auflagerung der devonischen Schichten auf den silurischen. Hier streichen Oberkoblenzschiefer NNW-SSE und fallen steil mit 60-65° nach Westen ein; die Schieferungsebenen derselben fallen, dagegen unter den Arkosen und Quarzite nach Osten ein. Das scheint der Hauptgrund zu sein, warum die meisten Forscher die Devon /Silur Grenze hier als Verwerfung oder sogar als Überschiebung gedeutet haben. In der Tat ermöglichen dünne Fossilhorizonte die Schichtflächen von der Schieferung zu trennen. Die mitteldevonischen Nierenkalke von Beylerbeyi streichen NNWSSE und liegen konkordant auf den Koblenzschiefern; sie fallen auch nach Westen ein.

Im Untersuchungsgebiet haben also die obersilurischen Schichten ungefähr West-Ost streichende und die devonischen Nord-Süd verlaufende Falten. So besteht eine orogenetisch bedingte Diskordanz zwischen den beiden Formationen. Man kann diese Auflagerung auf der Karte und besonders in den Profilen leicht sehen. Im ersten Profile

bilden die Grauwackenschiefer und Arkosen eine Antiklinale, welche beiderseits von Gedinne-Kalke diskordant überlagert sind. Bei zweiten und dritten Profile liegen devonische Schiefer direkt auf dem Silur und im vierten kommen sie mit den ältesten Schichten, dem Arkosenkonglomeraten zur Berührung. Hier fallen die silurischen und devonischen Schichten nach umgekehrten Richtungen ein und zeigen wieder eine deutliche Diskordanz. Man darf noch hinzufügen, dass die Devon-Silur Grenze im Gebiete von Pendik-Yakacık und Gebze-Tuzla auf der Bithynischen Halbinsel auch einer solchen Diskordanz entspricht.

DISKUSSION

Während unserer kurzfristigen Untersuchung mit w. J. McCALLIEN im Jahre 1946 hatten wir angenommen, dass die fast fossilfreien Grauwackenschiefer von Anzavurderesi dem Devon angehören und die darauf liegenden obersilurischen Quarzite eine tektonische Klippe wären (Abb. 2). Andererseits fielen die typischen fossilführenden Koblenzschiefer scheinbar unter die Arkosen und Quarzite ein, Diese Flächen entsprechen in der Tat den Schieferungsebenen und die eigentliche Schichtung fällt steil nach westen ein. Es ist zwar nicht sehr leicht, bei den homogenen Schiefen die Schichtung von der Schieferang zu trennen, hier kommen aber stellenweise einige zentimeterdicke Fossilager vor, welche die Trennung ermöglichen. An der neuangelegten Strasse nach Beylerbeyi durch Çamlıca-Berge schliesse solche Schiefer auf, wo man die Schichtflächen mit reichlichen Fossilabdrücke erkennen kann.

Die neuen Fossilfunde, die Graptolithen von İ. YALÇINLAR, in den Grauwackenschiefern von Anzavurderesi zeigen uns einerseits, dass unsere Vorstellungen von einer Überschiebung der silurischen Schichten über die devonische nicht den Tatsachen entsprächen, und andererseits aber unterstützen sie unsere neue Behauptung einer Faltungsdiskordanz zwischen den beiden Formationen.

Nach, den ausführlichen Untersuchungen von E. ALTINLI (4) besteht auch keine Überschiebung zwischen den beiden Serien. Er versuchte wie PAECKELMANN (2), die abnormalen Grenzbeziehungen als scharfe, polygonale Verwerfungen zu erklären. Es ist sehr auffallend und bemerkenswert, wie die Faltenachsen der Arkosen und Quarzite

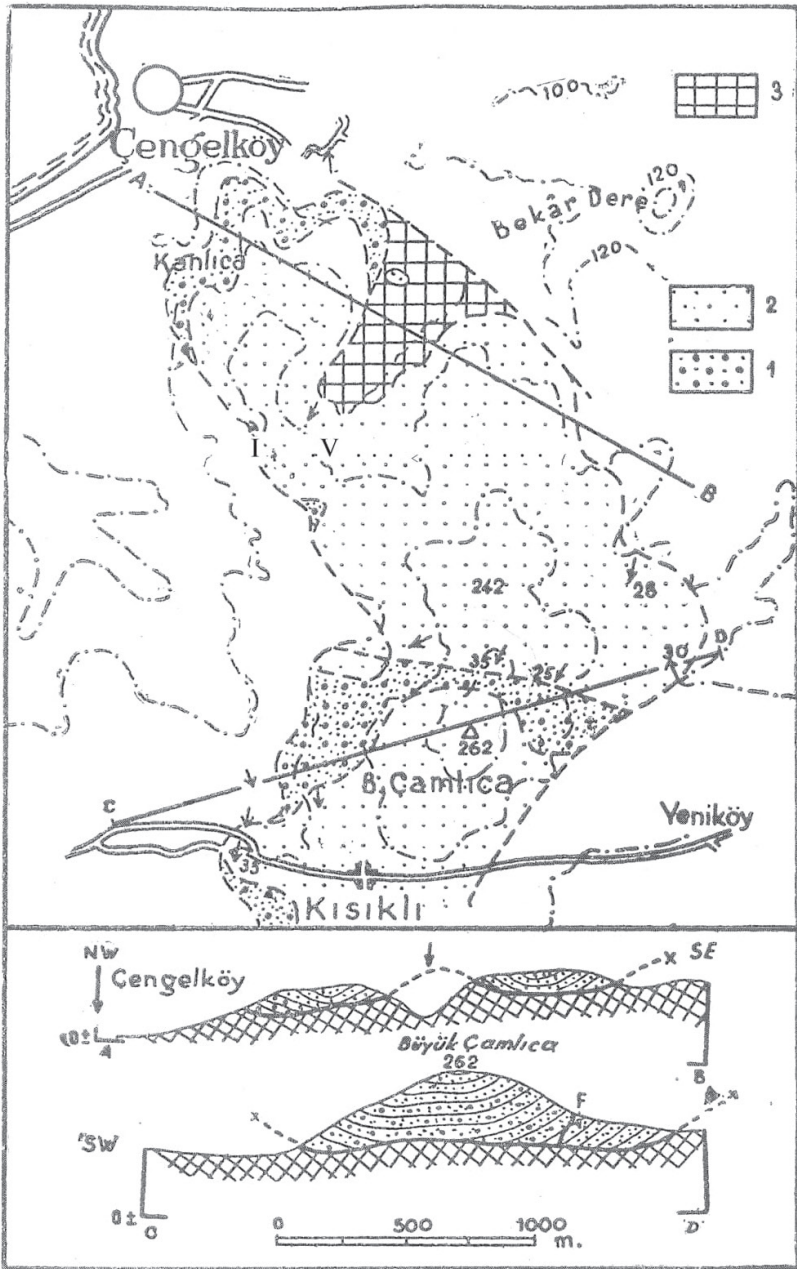


Abb 2 - Geologische Karte und Profile des Çamlıca - Gebietes

nach McCALLIEN und İ. KETİN (1946)

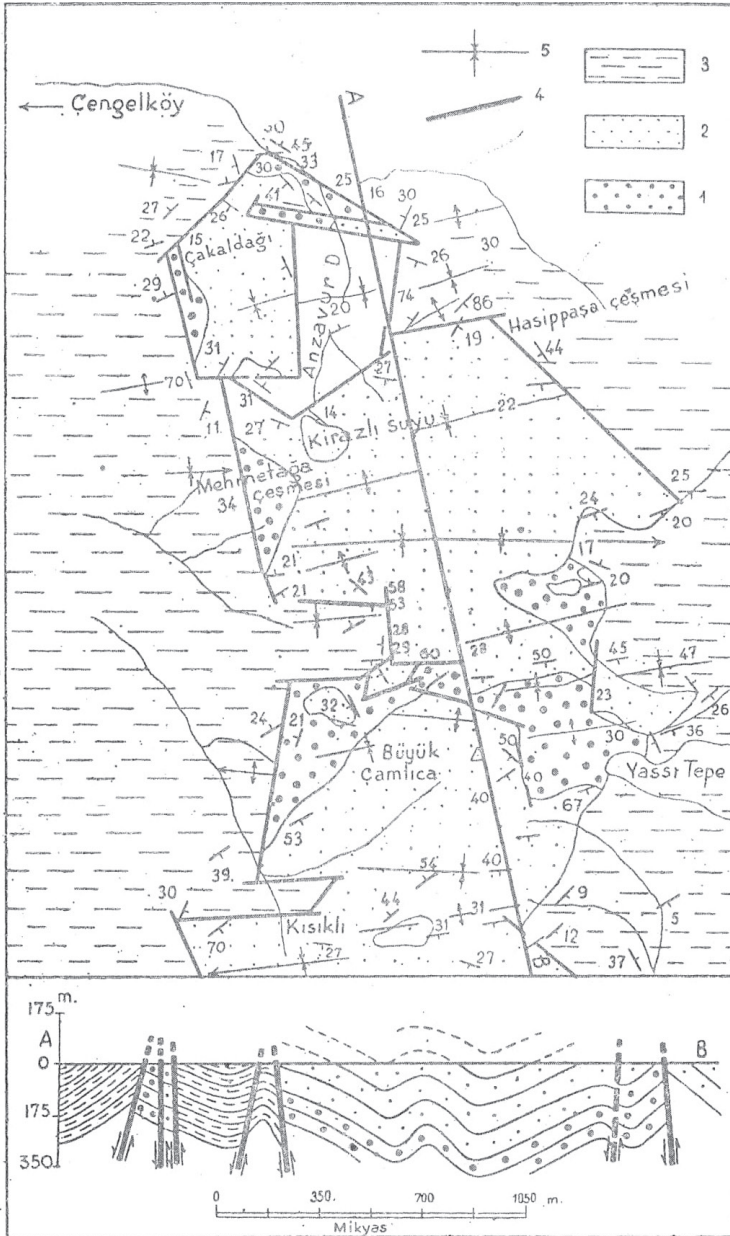
1 - Arkose, 2 - Quarzit, 3 - Devonschiefer

beinahe west-östlich streichen und damit unseren Beobachtungen und Vorstellungen ganz entsprechen (Abb. 3). Auf seiner Karte setzen sich diese Achsen quer zu den Verwerfungen in den devonischen Schichten fort. Wir können uns dieser Auffassung nicht anschliessen. Bei der Erklärung der Grenzverhältnisse des Devon-Silur sind wir jedoch auch der anderen Meinung, Wir glauben nicht so sehr an die scharfe polygonale Verwerfungen zwischen den beiden Formationen. Unsere Beobachtungen entsprechen vielmehr, wie oben betont wurde, einer Faltungsdiskordanz zwischen den genannten Serien.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG

Die Ergebnisse der tektonischen Untersuchungen in der Umgebung von Istanbul zeigen tins eine durch. Faltung entstandene Diskordanz zwischen dem Obersilur und dem Unterdevon (Ardennische Phase) und damit die starke Wirkung der kaledonischen orogenese im bosporianisch-bithynischen Palaeozoikum. Die Faltenachsen der silurischen Schichten streichen, wie oben erwähnt wurde, ungefähr West-Ost ($80-110^\circ$) und die devonischen fast Nord-Süd ($170-15^\circ$). Beide Richtungen stehen also beinahe, senkrecht zueinander. An manchen Stellen (Prinzeninseln und Pendik-Yakacik) wurden noch die silurischen Gesteine während der bretonischen Faltung über die devonischen in ost-westlicher Richtung aufgeschoben (5). Das palaeozoikum von Bithynien stellt damit einen kaiedonischvaristischen Kem in dem grossra aipidischen Räume dar.

Es ist noch zu bemerken, dass die aipidischen Falten am nördlichen Rande des bithynischen Palaeozoikum, wie die kaledonische, West-Ost streichen. Die Hauptfaltungsrichtung änderte also seit dem Devon zwei mal in einem verhältnismässig kleineren Gebiete; Aehnliche und beinahe zueinander senkrecht stehende Richtungsänderungen wurden bekanntlich aus Skandinavien, Nordafrika und aus dem Himmalajagebiet berichtet (7), 1953).



**Abb 3 -Geologische Karte und Profile des Çamlıca - Gebietes
nach E. ALTINLI (1954)**

1 -Arkose, 2 -Quarzit, 3 - Devonschiefer

Diese Richtungsvariationen beziehen sich, nach der Ansicht des Verfassers, auf die abwechselnde Aufeinanderfolge von Pressungs und Dehnungsbewegungen bzw. Druck und Zugkräfte der mobilen Orogenen der Erdkruste.

Manuscript received April 30, 1958

LITERATUR

- 1— W. PENCK (1919): Grundzüge der Geologie des Bosphorus, Inst. f. Meereskünde, Neue Folge Heft 4, Berlin.
 - 2 —W. PAECKELMANN (1938): Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Palaeontologie etc. , Abb. Preuss. Geol .Landes. N. F. 168.
 - 3 —W.J. McCALLIEN-İ. KETİN (1947): The Structure of Çamlıca etc. Annales de l'Université d'Ankara.
 - 4 — E. ALTINLI (1954): Are the Çamlıcas an overthrust sheet, Rev.Fac. Sc. 19/3.
 - 5 — İ. KETİN (1953): Tektonische Untersuchungen auf den Prin-zeninseln nahe Istanbul, Geol. Rundschau, Band 41.
 - 6 —İ. YALÇINLAR (1955-1956): İstanbulda bulunan Graptolitli Silür şistleri. (Veröffentlichungen der geographischen Inst. der Universität İstanbul.
 - 7 —G. M. LEES (1953): The Evolution of a shrinking Earth. Quart. Jour. Geol Soc. London, vol. CIX, No. 434, Dec. 1953.
-