

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SALİHLİ YÖRESİ TRAVERTEN
YATAKLARININ FASİYES ANALİZLERİ
VE EKONOMİK POTANSİYELİ

Özlem YILMAZ

Kasım, 2008

İZMİR

**SALİHLİ YÖRESİ TRAVERTEN
YATAKLARININ FASİYES ANALİZLERİ
VE EKONOMİK POTANSİYELİ**

**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Ana Bilim Dalı**

Özlem YILMAZ

**Kasım, 2008
İZMİR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÖZLEM YILMAZ tarafından **PROF. DR. BURHAN ERDOĞAN** yönetiminde hazırlanan “**SALİHLİ YÖRESİ TRAVERTEN YATAKLARININ FASİYES ANALİZLERİ ve EKONOMİK POTANSİYELİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Burhan ERDOĞAN

Danışman

Yard. Doç. Dr. İsmail İSİNTEK

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Çoşkun SARI

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Prof. Dr. Burhan Erdoğan tarafından önerilmiş ve yönetilmiştir. Kendisine desteği, katkıları ve bana olan inancı için çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımın tezimin yazımına kadar geçen her aşamada, benden hiç bir yardımı esirgemeyen, fikirleri ve yorumlarıyla çalışmama yön veren değerli hocam, Yrd. Doç. Dr. İsmail İsindek'e; ayırdığı zaman, verdiği emek, gösterdiği sabır ve hoşgörüsü için sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarına başladığım ilk günlerden bu yana tezimin her aşamasında bilgi ve tecrübelerini paylaşan, ilgi ve desteğini hiç esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Hakan Elçi'ye çok teşekkür ederim.

Yardımları için değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Erhan Akay ve Dr. Cem Kınal'a çok teşekkür ederim.

Saha çalışmalarım sırasındaki yardımları için Nuri Azaplar'a, ince kesitlerimin hazırlanması sırasında yardımcı olan Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu ince kesit laboratuvarı sorumlusu Umut Özkan'a ve Jeoloji Müh. Bölümü ince kesit laboratuvarı sorumlusu Salim Özcan'a teşekkür ederim.

Paylaşımları, yardımları ve ilgisi için arkadaşım Esra Turhan'a ve her zaman yanımda olan, hiç bir konuda desteklerini esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

Özlem YILMAZ

SALİHLİ YÖRESİ TRAVERTEN YATAKLARININ FASİYES ANALİZLERİ VE EKONOMİK POTANSİYELİ

ÖZ

Çalışma, Salihli yöresi traverten yataklarının mikrofasiyes değişimlerini inceler. Bu kapsamda Dombaylı ve Kızılhavlu köylerinde işletilen, ticari adlarıyla “Medium”, “Noçe” ve “Trabej” tipi travertenlerin karbonat yapılarının ve fasiyeslerinin belirlenmesi ve istifin stratigrafisinin çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışma alanında farklı traverten tipi düzeylerin oluşmasını sağlayan karbonat yapılar, mikritik yapılar ve fasiyesleri, spar yapılar ve/veya fasiyesleri, çalı yapıları ve fasiyesleri, biyolojik yapılar, gözenekler, katman-lamina yapıları ve diğer yapılar ve/veya fasiyesler olarak sınıflandırılmıştır. Mikrit yapılar: pıhtı mikrit, mikrobiyal mikrit, onkoidal küme; spar yapılar: algal mikrospar küme, algal spar küme, spar kabuk, pıhtı mikrit arası spar, çalı içi spar, spar karbonat kırıntı; çalı yapıları: hasır telek tüy çalı, spar telek çalı, küme çalı, yüksek yapılı bitki spar telek ve telek tüy çalı, biyolojik yapılar: yüksek yapılı bitkiler, gastropodlar, ostrakodlar, charophitler, onkoidler, diğer yapılar: intraklast, dışkı pellet, algal top, kırıntılı karbonat fasiyesidir. Gözenekler; büzülme ve gaz boşlukları, çatı arası boşluklar ve organizma içi boşluklardır. Katman ve lamina yapıları istifteki mikrit ve spar yapılardan oluşan düzeylerdir.

İstifin en alt seviyesi olan “Medium” tipi traverten düzeyi kıyaya çok yakın, çok sığ göl kenarı fasiyesini (litoral) yansıtırken, istifin üst-orta seviyesi olan “Noçe” tipi traverten düzeyi, kıyaya yakın ancak durgun, bağıl olarak daha derin bir göl kenarı ortamını (litoral-sublitoral) düşündürür. İstifin en üst seviyesini oluşturan “Trabej” tipi düzeyler ise traverten çökelim ve doku özelliklerine uygun katmanlar içermekte ancak kireçtaşı-killi kireçtaşı özelliği göstermektedir. Bu durum, birikim alanının kapanmaya başladığını ve ortamının yaygın-durgun sığ göl ortamına dönüştüğünü anlatabilir. Karbonat fasiyeslerin istif içinde düzenli-düzensiz araldanmaları, göldeki

ani sığlaşma ve kuruma belirtileri, gölün su seviyesinin değiştiğini ve göl tabanının olasılıkla tektonik etkilerle çöktüğünü düşündürür.

Anahtar sözcükler: Salihli, traverten, gölssel ortam, mikrofasıyes, mikrobiyal karbonat.

FACIES ANALYSES AND ECONOMY OF TRAVERTINE BEDS IN THE SALIHLI AREA (MANİSA, WESTERN TURKEY)

ABSTRACT

This study examines the microfacies characteristics of travertine beds in the Salihli area. Within this context, it is aimed that the stratigraphy, carbonate structures and facies characteristics of travertine deposits which are commercially named as “Medium”, “Noçe” and “Trabej” are determined around Dombaylı and Kızılhavlu villages.

The carbonate structures are classified as, micrite structures and facies (clotted (peloidal) micrite, microbial micrite and oncoidal clump) spar structures and/or facies (algal microspar clump, algal spar clump, spar shell, intra clotted micrite spar, inner shrub spar and spar carbonate fragments), shrub structures and facies (mat quill-feather shrub, spar quill shrub, mass shrub, higher plants spar quill shrubs and higher plants quill-feather shrubs), biological structures (higher plant stems, gastropods, ostracods, charophytes and oncoids), pores (shrinkage (fenestral) and gas escape pores, intra frame pores, inner organism pores), other structures and/or facies (intraclasts, fecal pellet, algal ball and fragmented carbonate facies) and layer-laminae structures which are planar structures formed by micrite & spar structures in the sequence.

The “Medium” type travertine beds forming the lowest part of the sequence, deposited in very shallow lakeside (litoral) facies, close to shore, “Noçe” type travertine beds form the upper-middle part of the sequence and deposited in more static and relatively deeper litoral-sublitoral environment, close to shore, “Trabej” type travertine forming the uppermost part of the sequence is made up of limestones-clayey limestones showing depositional and textural characteristics of true travertine deposits. This characteristic indicates that because of the sedimentary fill, deposition area began to die and the environment turned into an extensive static shallow lake. Regular and irregular alternation of carbonate facies within the sequence and the

sudden changes from shallow to deeper conditions imply oscillations in water depth caused by tectonically controlled collapse in the base of lake.

Keywords: Salihli, travertine, lacustrine setting, microfacies, microbial carbonate.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	vi
BÖLÜM BİR - GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışma Alanı.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı.....	3
1.3 Yöntemler.....	4
1.4 Önceki Çalışmalar.....	5
1.5 Genel Jeoloji.....	11
1.5.1 Menderes Masifi Metamorfikleri.....	12
1.5.2 Salihli Grubu.....	12
1.5.2.1 Acidere Formasyonu.....	12
1.5.2.2 Göbekli Formasyonu.....	15
1.5.2.3 Aşartepe Formasyonu.....	15
1.5.3 Adala Grubu.....	15
1.5.2.1 Filiztepe Formasyonu.....	16
1.5.2.2 Mevlütlü Formasyonu.....	16
1.5.3 Kula Bazaltları.....	17
1.6 Mühendislik Jeolojisi.....	17
1.6.1 Laboratuvar Deneyleri.....	18
1.5.3 Deney Sonuçları.....	23

**BÖLÜM İKİ - SALİHLİ – DOMBAYLI İSTİFİ “MEDIUM”, “NOÇE” VE
“TRABEJ” TİPİ TRAVERTEN DÜZEYLERİNİN KARBONAT YAPILARI 26**

2.1 Mikritik Yapılar ve Fasiyesleri	26
2.1.1 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Yapısı ve Fasiyesi (PMF)	26
2.1.1 Mikrobiyal Mikrit Yapısı ve Fasiyesi (MMF).....	28
2.1.1 Onkoidal Küme Yapısı ve Fasiyesi (OKF)	29
2.2 Spar Yapılar ve/veya Fasiyesler.....	29
2.2.1 Algal Mikrospar Küme Yapısı ve Fasiyesi (AMKF)	30
2.2.2 Algal Spar Küme Yapısı ve Fasiyesi (ASKF)	30
2.2.3 Spar Kabuk Yapıları (sk).....	32
2.2.4 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Arası Spar Yapılar.....	32
2.2.5 Çalı İçi Spar Yapılar	33
2.2.6 Spar Karbonat Kırıntı Yapıları (skk).....	34
2.3 Çalı Yapıları ve Fasiyesleri.....	34
2.3.1 Hasır Telek Tüy Çalı Yapısı ve Fasiyesi (HTTÇF).....	34
2.3.2 Spar Telek Çalı Yapısı ve Fasiyesi (STÇF).....	35
2.3.3 Küme Çalı Yapısı ve Fasiyesi(KÇF)	35
2.3.4 Yüksek Yapılı Bitki Spar Telek Çalı Yapısı ve Fasiyesi (YSTÇF)	36
2.3.5 Yüksek Yapılı Bitki Spar Telek Çalı Yapısı ve Fasiyesi (YTTÇF)....	37
2.4 Diğer Yapılar ve/veya Fasiyesler	37
2.4.1 İntraklast (i)	38
2.4.2 Dışkı Pellet (dp).....	39
2.4.3 Kırıntılı Karbonat Yapısı ve Fasiyesi (KKF).....	39
2.4.4 Algal Top (at).....	39
2.5 Biyolojik Yapılar.....	40
2.5.1 Yüksek yapılı bitkiler	40
2.5.2 Gastropodlar.....	41
2.5.3 Ostracodlar	42
2.5.4 Charophitler	42
2.5.4 Onkoidler	43
2.6 Gözenekler	43
2.6.1 Fenestral (Büzülme) Boşlukları	43

2.6.2 Gaz Boşlukları.....	43
2.6.3 Çatı Arası Boşluklar	44
2.6.3.1 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Çatı Arası Boşluk.....	44
2.6.3.2 Algal Spar Küme Çatı Arası Boşluk.....	45
2.6.3.3 Algal Mikrospat Küme Çatı Arası Boşluk.....	46
2.6.3.4 Yüksek Yapılı Bitki Spar Telek Çalı Çatı Arası Boşluk.....	46
2.6.3.5 Yüksek Yapılı Bitki Telek Tüy Çalı Çatı Arası Boşluk.....	47
2.6.4 Organizma İçi Boşluk.....	48
2.7 Katman – Laminalar	48

BÖLÜM ÜÇ – SALİHLİ - DOMBAYLI TRAVERTEN İSTİFİNİN STRATİGRAFİSİ 50

3.1 Medium Tipi Traverten Düzeyinin Stratigrafisi	50
3.1.1 Medium Tipi Traverten 1.Basamak	50
3.1.2 Medium Tipi Traverten 2.Basamak	75
3.1.3 Medium Tipi Traverten 3.Basamak	82
3.1.4 Medium Tipi Traverten 4.Basamak	118
3.1.5 Medium Tipi Traverten 5.Basamak	133
3.2 Noçe Tipi Traverten Düzeyinin Stratigrafisi.....	141
3.2.1 Noçe Tipi Traverten 1. Basamak	141
3.3 Trabej Tipi Traverten Düzeyinin Stratigrafisi.....	158
3.4 Salihli- Dombaylı Traverten İstifinin Genel Mikrofasies Değerlendirmesi	162

BÖLÜM DÖRT – SONUÇLAR 173

KAYNAKLAR..... 176

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

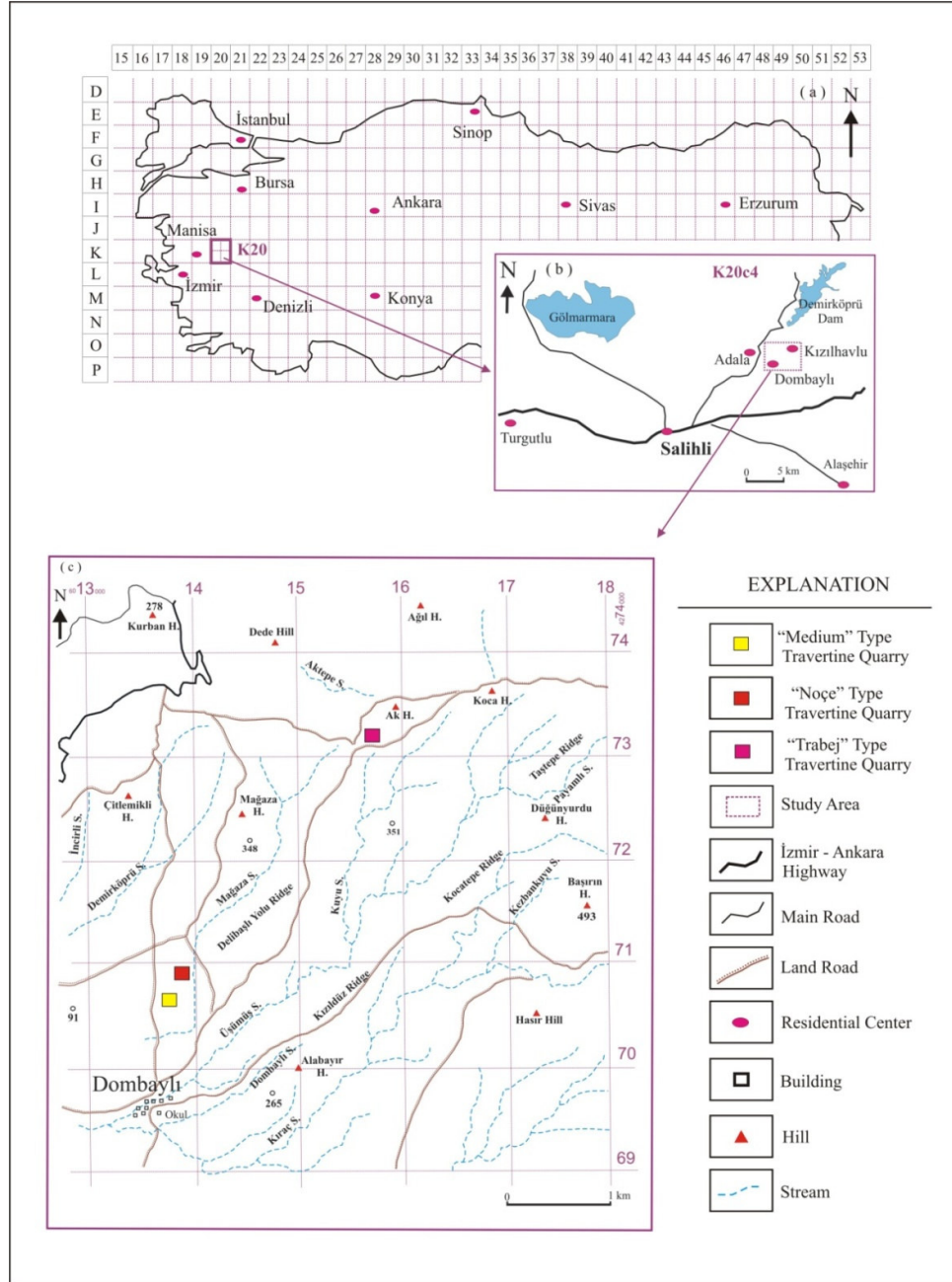
1.1 Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Manisa ili Salihli ilçesine bağlı Dombaylı ve Kızılhavlu köyleri sınırları içinde yer almaktadır. Salihli ilçesi, İzmir – Ankara karayolu üzerinde, Manisa iline 71 km uzaklıkta bulunur. Denizden yüksekliği 125 m’ dir. Salihli, kuzeyde Demirci, Gördes, Akhisar; güneyde Ödemiş, batıda Turgutlu, doğuda ise Kula ve Alaşehir ilçeleriyle çevrilidir. İlçenin güneyinde 2157 m yükseklikteki Bozdağlar, kuzeyinde ise Gediz Ovası yer alır.

Salihli’ nin kuzeydoğusunda Adala yakınlarında yer alan Dombaylı, Manisa il merkezine 102 km, Salihli ilçesine 17 km uzaklıktadır. Ulaşım E 26 İzmir- Ankara Karayolunun Demirci - Köprübaşı sapağından Salihli – Simav yolu ile sağlanmaktadır.

Çalışma alanı, 1/25000 ölçekli İzmir - K20c4 paftasında yer alan, Dombaylı Köyü sınırları içinde işletilen “Medium” ve “Noçe” tipi traverten ocakları ile Kızılhavlu Köyü sınırları içinde “Trabej” tipi traverten düzeylerini kapsamaktadır (Şekil 1.1, 1.2). Sahadaki mermerler İzko Mermer A.Ş. tarafından işletilmektedir.

Bölgede Akdeniz iklimi görülür. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Spil Dağı, Yamanlar Dağı ve Yunt Dağı’ nın uzantıları ile Gediz Vadisi’nin daralarak batıda boğaza dönüşen koridoru bölgeyi kıyı şeridinde kapatır, bu da bölgede kış aylarınının kıyı kuşağına göre daha soğuk geçmesine neden olur. Yağışlar genelde kış aylarında görülürken, yaz ayları oldukça kurak geçer. En çok yağış aralık aylarında, en az yağış yaz aylarında gerçekleşmektedir (Manisa İli Çevre Durum Raporu, 2005).



Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası.

Bölgede, Üşümüş Dağları (1085 m), Aktepe, Mağaza Tepe, Alabayır Tepe, Kızıldüz Sırtı, Kocatepe Sırtı gibi yükseltiler mevcuttur. Bölgedeki önemli dereler ise Dombaylı Deresi, Üşümüş Deresi, Kuyu Dere, Demirköprü Deresi ve Mağaza Deredir.



Şekil 1.2 Çalışma alanının genel görünüşü.

İlçenin ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Yetiştirilen ürünler pamuk, antepfıstığı, ceviz, elma, kayısı, şeftali ve zeytindir. Bunun yanı sıra büyük baş hayvancılık ve Gölarmara ile Demirköprü göllerinde balık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bölgede tavuk çiftlikleri de mevcuttur.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Uygulamalı Jeoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma, Manisa ili Salihli yöresi traverten yataklarının karbonat bileşen ve yapılarını, mikrofasiyeslerin düşey yönde gösterdikleri değişimlerinin inceler. Bu kapsamda, Dombaylı ve Kızılhavlu köylerinde, İzko Mermer A.Ş. tarafından işletilen mermer ocaklarına ait travertenleri oluşturan yapıları ve fasiyesleri belirleyerek, “Medium”, “Noçe” ve “Trabej” tip olarak adlandırılan traverten düzeyleri arasındaki farklılıkları açıklamak ve istifin stratigrafisini çıkarmak amaçlanmıştır.

1.3 Yöntemler

Çalışmada travertenlerin düşey yöndeki fasiyes değişimlerini yansıtabilmek amaçlanmış ve en alt seviyeden başlayarak üst seviyelere doğru mümkün olduğu kadar sık aralıklarla, her bir basamaktan sistematik olarak örnek alınmıştır. Basamaklar fotoğraflanmış, yükseklikleri ölçülmüş, alınan her örneğin basamaktaki yeri işaretlenmiş ve alındığı yükseklik belirlenmiştir. Örnekler numaralandırılmış, alt ve üst kısımları belli olacak şekilde işaretlenmiştir.

Çalışma alanından toplam 64 adet örnek alınmış ve bu örneklerin ince kesitleri Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu, ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır. Kesitlerin yapımında kullanılan (5x10) boyutundaki camlar örneklerin alt ve üst kısımlarını belirtmek için oklarla işaretlenmiştir. Hazırlanan 85 adet yönlü kesit mikroskopta incelenmiş ve her bir kesitin alttan üste doğru mikroskop görüntüsü fotoğraflanmıştır. Sistematik olarak çekilen fotoğraflar Panorama Maker 4.0, Panorama Factory 5.0 ve CoralDRAW 12 programları kullanılarak birleştirilmiştir. Her bir kesitin düşey yöndeki mikrofasiyes değişimleri saptanmış ve stratigrafik istif çıkarılmıştır.

1.4 Önceki Çalışmalar

İsintek (1984), “Manisa Güneyi Neojen Kayalarının Jeolojisi ve Karbonat Mikrofasiyes İncelemesi” adlı çalışmasında mikrofasiyeslerin dokusal öğelerini allokemler ve boşluk yapıları başlıkları altında incelemiş ve 12 adet karbonat mikrofasiyes tipi ayırtlamıştır. Bu mikrofasiyesleri; büyük borucuklu mikrofasiyes (A Tipi), yeniden kristalleşmiş A tipi mikrofasiyes (B Tipi), borucuklu mikrit aramaddeli mikrofasiyes (C Tipi), karbonat kabuklu ve mikrit aramaddeli mikrofasiyes (D Tipi), onkoid ve intraklast içerikli mikrofasiyes (E Tipi), İntraklastlı karbonat çimentolu mikrofasiyes (F Tipi), büyük boşlulu jeopetal yapı içerikli mikrofasiyes (G Tipi), İntraklastlı, tane arası boşluklu mikrofasiyes (H Tipi), algal kırıntılı mikrit aramaddeli mikrofasiyes (I Tipi), otobreşli mikrofasiyes (J Tipi), mikrit aramaddeli boşluk dolgulu mikrofasiyes (K Tipi), ince allokemli mikritik

mikrofasiyes (L Tipi) olarak sınıflandırmıştır. Bölgede genel olarak algal borucuklu bol boşluklu (organik oygu ve löferitli) kireçtaşı ve algal kırıntılı mikrit aramaddeli kireçtaşlarının yaygın olduğunu ve Neojen yaşlı birimlerin tektonik yönden duraysız, sığ indirgen tatlı su göl ortamında çökeldiğini belirtmiştir.

İnan (1985), “Antalya travertenlerinin Oluşumu ve Özellikleri” adlı çalışmasında bölgedeki travertenlerin karasal ortamda ikincil çökelim ürünü olduklarını, bikarbonatça yoğun karst sularının, az eğimli ve kısmen geçirimli tabandan akarken çökelttiği karbonatlardan oluştuğunu, Pliyokuvaterner yaşlı olarak tanımladığı travertenlerin, bulunan *Condom* sp, fosiline göre Pliyosene kadar inebildiğini belirtmiştir. İnan, birim hacim ve özgül ağırlıkları düşük, su emme ve gözeneklilikleri fazla, basınç dayanımı az olan travertenleri topografya şekline, çökelim ortamındaki sıcaklık, derinlik, karbonat yoğunluğu, flora ve fauna değişikliklerine göre dört gruba ayırmıştır. Bunlar; (1) sık dokulu, (2) masif bitki dokulu, (3) süngerimsi, (4) oolitik traverten’ lerdir.

Önoğlu (1986), “Spil Dağı (Manisa) Neojen Kayalarının Mikrofasiyes İncelmesi” adlı çalışmasında mikrofasiyeslerin dokusal öğelerini allokemler, boşluk yapıları ve ortokemler başlıkları altında sınıflamış ve bölgede 11 adet mikrofasiyes tanımlamıştır. Bu mikrofasiyesler i) borucuk şekilli algal kalıp mikrofasiyesi (MF-1) ii) Algal kalıp mikrofasiyesi (MF-2), iii) karbonat kabuk mikrofasiyesi (MF-3), iv) alg mikrofasiyesi (MF-4), v) algal spar iskelet mikrofasiyesi (MF-5), vi) boşluklu algal çatı mikrofasiyesi (MF-6), vii) jeopetal dokulu algal çatı mikrofasiyesi (MF-7), viii) algal intraklast mikrofasiyesi (MF-8) ix) onkoid mikrofasiyesi (MF-9) x) otobreş mikrofasiyesi (MF-10) ve xi) intraklast mikrofasiyesi (MF-11)’ dir. İnan, Mikrofasiyeslerinin tümünün az çok yeniden kristalleştiğini, büzülme boşlukları ve organik oygu izlerinin yaygın olduğunu belirtmiştir.

Yağmurlu (1987), “Salihli Güneyinde Üste Doğru Kabalaşan Neojen Yaşlı Alüvyonel Yelpaze Çökelleri ve Gediz Grabenin Teknosedimanter Gelişimi” adlı çalışmasında, kırıntılı Neojen tortullarını, birbirlerinden düşük açılı uyumsuzluk yüzeyleri ile ayrılabilen, alt ve üst kırıntılı birimler şeklinde ayırmıştır. Bu birimlerin

dokusal ve stratigrafi özelliklerinin, alüvyonel yelpaze ortamında hızla gelişen bir tortul birikimini yansıttığını, her iki birimde ölçülen tortul yapıların, egemen olarak güneyden kuzeye doğru gelişen bir beslenmenin varlığını gösterdiğini belirtir. Gediz çöküntüsünün güney ve kuzey bölümlerinde yer alan tortul fasiyeslerin benzer olmayışını, graben açınımının başlangıçta asimetric bir gelişme gösterdiğini ve bunun çökme-tortullaşma eksenini zaman içinde aktif olan güney kenara doğru kaymasını sonuçladığını şeklinde açıklar. Üste doğru kabalaşan tortul düzeylerin oluşumunu ise mevsimsel koşullar ile birlikte, havza ekseninin güneydeki temele doğru yer değiştirmesi olarak belirtir. Neojen kırıntılı tortullarının depolanması ve ilgili fasiyeslerin dağılımını, büyük bölümüyle çöküntü alanını güneyden sınırlayan listrik şekilli büyüme faylarının kontrolünde geliştiğini ve bu fayların denetiminde gelişen her çökme evresinin, üste doğru kabalaşan devresel bir tortul düzeyi çökmesini sonuçladığını anlatır.

Calvo ve diğer. (1995), Madrid havzasındaki gösel serilerden gelen karbonatların jeokimyası ve sedimentolojisini anlatan makalelerinde, karbonat fasiyeslerini oluşturan paleortamların değerlendirilmesi için Madrid havzasının batı kenarının orta Miyosen serilerinde gösel ve alüvyal karbonat fasiyeslerini araştırmışlardır. Karbonat fasiyeslerinin i) Kalkrit ve dolokrit ii) Havuz çökelleri iii) Göl kenarı dolotaşları iv) Çamur düzlüğü karbonatları v) Açık göl karbonat fasiyesleri olduğunu, mineralojilerinin baskın olarak dolomit ve-veya düşük Mg kalsit olduğunu, yüksek Mg kalsit veya aragonitin hiçbir örnekte bulunmadığını belirtmektedirler. Sığ platformlarda çökelen çamur düzlüğü karbonatlarının göl suyu dalgalanmalarına maruz kalmalarının, hem duraylı izotop değerlerinde, hem de iz element içeriğinde büyük heterojeniteyi gösterdiğini ve bu karbonatların mineralojisi; jips kalıpları içeren kireçtaşları ve kalsitler tarafından baskın geldiğini anlatırlar. Bu fasiyeslerdeki kalsitlemiş dolomitik dokuların oluşu; genişleyen gösel seri boyunca daha tatlı su etkisini veya daha az tuzlu yer altı suyu ile daha fazla etkileşimini işaret ettiğini belirtirler. İz element içeriklerinin karbonat fasiyesi tiplerinde potansiyel belirteç olarak düşünülebileceğini ve buna dayanarak iz elementlerin paleoortam yorumlamalarına yardımcı olabileceğini, ancak bu yönde

kullanılmaları konusunda emin olmak için daha fazla bilgiye ihtiyaç olduğunu belirtirler.

Freytet & Plet (1996), “Modern freshwater microbial carbonates: The Phormidium stromatolites (Tufa-Travertine) of southeastern Burgundy (Paris basin, France)” adlı çalışmalarında, bitkisel kalıntılar ve mikrodoku ilişkisi, kalsifiye dokuda kalsiyum tuzlarının kaybı ile elde edilmiş, özel bir kristal genel görünümü ile verilmiş cinsin bağlantısını saptamak için Fransa’da bir eyalet olan Burgundy’den gelen Modern Tufaları araştırmışlardır. Sahada, tabandaki zarflı tabakalar, kavkılar, yosunlar, onkolitler, hidrodinamik olarak şekillenmiş kümeler gibi çeşitli yapılar olduğunu, biyolojik içeriğin alglerce ve hayvanlarca zengin ve genelde kaynakların yakınında bulunduğunu belirtmişlerdir. Bazı türlerin tipik genel görünümün kalsit kristalleri tarafından kaplanmış olduğunu (mikrit: Phormidium incrustatum, Gongrosira and Schizothrix, ssp; sparit: Oocardium and Batrachospermum) ve çok az diyajenetik modifikasyonları bulunduğunu; dokunun, Phormidium incrustatum paralel filamentlerinden kaynaklanan koyu laminasyonlar ile yanyana sıralanmış liflerden oluşan mevsimsel açık laminasyonların ardalanması ile sonuçlandığını açıklarlar, Phormidium incrustatum tufanın Batı Avrupa’da yaygın ve muhtemelen Üst kretase ve Tersiyerdeki bazı fosil eşlerine sahip olduğunu ve bunların daha yaşlı stromatolitik mikrodokuların çoğundan farklılıklar gösterdiğini anlatırlar.

Altunel (1996), “Pamukkale Travertenlerinin Morfolojik Özellikleri, Yaşları ve Neotektonik Önemleri” adlı çalışmasında, travertenleri morfolojik özelliklerine göre beş grupta toplamıştır. Bunlar; i) teras tipi travertenler, ii) sırt tipi travertenler, iii) fay önü travertenleri, iv) kendiliğinden oluşan kanal travertenleri ve v) aşınmış örtü travertenleri’ dir. Kanal travertenleri ve sırt tipi travertenlerin oluşumu sırasına ve sonrasına ait tektonik özellikler içerdiklerinden tektonik açıdan önemli olduklarını vurgulamış ve travertenlere uygulanan uranyum serisi yaş yöntemiyle, Pamukkale bölgesindeki travertenlerin en az 400.000 yıldan bu yana oluşmaya devam ettiklerini ortaya koymuştur. Denizli yöresindeki travertenlerin yüzeye çıkmasını sağlayan açılma çatlaklarının yaklaşık olarak 0.02 ile 0.1 mm/yıl oranında doğrultuya dik yönde, yaklaşık 20 mm/yıl oranında da doğrultu yönünde açıldıklarını belirtmiştir.

Dramis, Materazzi ve Cilla (1999), “Influence of Climatic Changes on Freshwater Travertine Deposition: A New Hypothesis” adlı çalışmalarında dünyanın farklı bölgelerinde tatlı su travertenleri üzerine yapılan gözlemlerin, bu tatlı su traverten formasyonlarının çoğunlukla Erken Holosen süresince başlayıp genellikle tükenmiş veya Post -Atlantikte güçlü bir çökmeye maruz kalmış olduklarını gösterdiğini, bu çökmenin tatmin edici bir açıklamasının henüz mevcut olmadığını ancak pek çok yazarın iklimsel değişimlerin etkilerine işaret ettiklerini belirtmişler, yine de yer altı suyunun sıcaklık değişimlerinin olası rolünün bulunmasının spesifik referans olmayacağını söylemişlerdir. Özellikle, yeraltı suyunun düşük sıcaklıkları (Geç Pleyistosenin yüzey sıcaklığının kireçtaşı ana kayasına derin penetrasyonu ile ilkbahardaki yüksek dış sıcaklığı arasındaki farklılıklar önemli bir rol oynamış olabileceğini, süzülen suların, yakın zamanda oluşmuş topraklar boyunca süzülme vasıtasıyla karbondioksitçe zenginleştiğini, farklı sıcaklık derecelerinden dolayı soğuyan yeraltı sıcaklıkları nedeniyle yüksek kalsiyum karbonat çözünme kapasitesi kazandığını belirtirler. Yüzeydeki yüksek sıcaklıkların, algal-bakteriyal aktivite ile birleşmesi karbondioksidin azalmasına ve traverten çökeline yol açmış olabileceğini anlatırlar. Bu prosesin, alt-orta Holosen süresince atmosferik sıcaklığın gitgide artan düşüşü ve su ihtiva etmeyen kayanın büyük hacimleri içindeki kanallar ve çatlaklar boyunca sirküle edilmiş yer altı suyunun olduğu kireçtaşı ana kayasının düşük termal kapasitesi nedeniyle uzun zamandır devam etmiş olabileceğini belirtirler.

Özkul, Varol ve Alçıçek (2002), “Denizli Travertenlerinin Petrografik Özellikleri ve Depolanma Ortamları” adlı çalışmalarında, Neojen-Kuvaterner tortulları ile doldurulmuş havzanın kuzeyden ve güneyden normal faylarla sınırlandırıldığını, Kaklık kuzeybatısındaki ocaklarda travertenlerin yeşilimsi gri, krem renkli göl-bataklık çökelleri ve kırmızımsı kahverengi alüvyal tortullar, eski toprak ve kaba kırıntılı geçici akarsu tortulları ile yanal ve düşey geçişli olduklarını ve bu bölgedeki travertenlerin kuzeyden güneye bir seri normal fayla basamaklı bir yapı kazandıklarını belirtmişlerdir. Bu havzada i) kristalin kabuk, ii) çalı, iii) pizolit, iv) sal, v) zarflı hava kabarcıklan, vi) kamıs, vii) litoklast, viii) çakıllı traverten, viii) eski toprak olmak üzere 9 adet litofasiyes ayırtlamışlar ve bu litofasiyeslerin farklı

depolanma ortamlarında temsil edildiklerini belirtmişlerdir. Bunlar; i) yamaç depolanma ortamı; a) teraslı yamaç, b) düz yamaç, c) şelâle, ii) çöküntü depolanma ortamı; a) çalı düzlüğü, b) bataklık- havuz, iii) tümsek depolanma ortamı' dır . Kaklık yöresi traverten ocaklarında bazı omurgalı çene ve dişlerinin bulunduğunu ve bu omurgalı fosillerinin, Ş. Şen ve G. Saraç ile yapılan sözlü görüşmeye dayanarak modern atların Kuvarterner'deki atası Equus'a ait olduklarını belirtmişlerdir.

Atabey (2002), 'Çatlak Sırt Tipi Laminallı Traverten - Tufa Çökellerinin Oluşumu, Mikroskobik Özellikleri ve Diyajenezi, Kırşehir, İç Anadolu' adlı çalışmasında Kırşehir' de kuzeydoğu-güneybatı yönlü açılma çatlağı boyunca sırt tipi traverten-tufa çökelleri üzerinde incelemeler yapmış, çatlaktan çıkan kalsiyum bikarbonat ve minerallerce doymuş sıcak yer altı suyu, çatlağın duvarlarında ve her iki yanında 800 m uzunluğunda ve 10-30 m genişliğinde sarı, turuncu, kahverengi, krem renkli traverten çökelttiğini belirtmiştir. Çatlak duvarlarında; hidrostatik basınç daha az olduğunda ve az su gelimiyle çatlağa paralel sık dokulu ve sert, laminallı ve ince tabakalı traverten kabuklarının çökeldiğini, sırtın her iki yanında ise hidrostatik basıncın yüksek, suyun fazla, çalkantılı ve ani CO₂ kaybının olduğu zamanlarda yamaç eğimine uygun tabakalı, gözenekli, süngerimsi tufa özellikli çökelinin gerçekleştiğini belirtmiştir. Sıcak su kökenli bu traverten ve tufa çökellerinde; alglerin kalsiyum bikarbonatça zengin sıcak yer altı suyu içindeki CO₂ ile beslenmekte olduğunu, kalsit kristallerinin alglerin filamentleri çevresinde yoğunlaştığını ve karbonat çökelinin gerçekleşmesi ile filamentin ortasında bir tüp ve tüpün iç ve dış kısmında oluşan bıçak şekilli kalsit kristallerinin sonraki diyajenetik evrede dentritik ve kristal demetleri şeklinde bir yapı meydana getirdiğini anlatmıştır. Karbonat kristallerinden oluşan bu filamentlerin N. Atabey ile yaptığı sözlü görüşmeye dayanarak, bir tür yeşil alg olan *Schizotrix* cf. ve *Bryum* cf. algleri olduğunu açıklamıştır. Su miktarının az olması ile yavaşlayan çökelin zamanla suyun şiddetinin tamamen yitirmesiyle de traverten-tufa kütlesi ortasındaki yarığın karbonat çökeliyle tıkanıp belirtmiştir.

Altunel ve Uysal (2005), "Eski Büyük Depremleri Yaşandırmada Travertenlerin Kullanılması" adlı çalışmalarında, traverten oluşumu ile aktif faylar arasında çok

yakın bir ilişki olması nedeniyle eski büyük depremleri yaşlandırmada travertenlerden yararlanılabileceğini belirtmişlerdir. Bir bölgenin depremselliğini iyi anlayabilmek için aletsel, tarihsel ve tarih öncesi kayıtlardan yararlanılarak uzun dönemde bir inceleme yapmak gereğini vurgulayarak, aletsel ve tarihsel kayıtların sınırlı dönemleri temsil ettiğini daha önceki dönemler için organik maddeleri yaşlandırmaya dayanan yöntemlerin kullanıldığını ancak bunun 40 000 yıla kadar geriye gidebildiğini, daha eski sismik aktiviteler için ise yetersiz kaldığını, daha eski sismik aktiviteleri saptayabilmek için ise travertenlerden yararlanılabileceğini anlatmışlardır. Travertenleri oluşturan yer altı sularının aktif fayları veya bunlara bağlı gelişen ikincil yapıları kullanarak yüzeye çıktıklarını, faylar üzerinde meydana gelen büyük depremler sırasında traverten çökeltin suyun akışında oluşan ani değişikliklerin bu çökeltide de bazı değişikliklere neden olduğunu ve traverten kütlesi içinde görülen bu değişikliklerin yaşlandırılmasının değişikliğe neden olan olayın yani depremin yaşını vereceğini açıklamışlardır. Travertenlerin yaşlandırmasında ise U/Th metodu ile günümüzden yaklaşık 400.000 yıl kadar geriye gidilebildiğini ve dolayısıyla daha eski sismik aktiviteyi ortaya koymak için travertenlerden yararlanmanın mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Selim ve Yanık (2005); Cambazlı köyündeki çatlak-sırt tipi traverten oluşuklarını, çatlaklar boyunca yüzeye çıkan suların yüzeydeki çatlağın her iki tarafında akarak çökmesiyle meydana gelen, 10-60 m kalınlıkta, masif, az boşluklu açık sarımsı, bej ve beyaz renkli travertenler olarak tanımlamışlardır. Traverten çökeltin suların sıcaklığını 34-83°C arasında, pH' lerinin 6-8 arasında değiştiğini, mineralojik-petrografik incelemede ise travertenlerin, %45-90 kalsit, %15-20 ikincil kalsit, %5-20 impürite, %5-20 boşluk bileşenli oldukları, kimyasal olarak % 96,8-97,2 CaCO₃, %2,2-2,6 MgCO₃, %0,04-0,05 SiO₂, %0,4-0,6 asitte erimeyen madde içerdiklerini tespit etmişlerdir. Topoğrafik eğime göre simetrik ve asimetric olan travertenlerin hem çatlak içinde bantlı olarak hem de yüzeye tabakalı olarak yayıldıklarını, tabakaların eğimleri bir kaç derece ile 80⁰ arasında değiştiğini, Traverten sırtlarının uzunluklarının bir kaç metreden 200 m ye, genişlikleri 1m ile 5m ve yüksekliklerinin ise 50 cm ile 15 m arasında olduğunu belirtmişlerdir. Gediz grabeni içinde yer alan b

oluşukları, muhtemelen aktif normal listrik bir faya bağlı çatlak sistemlerinden çıkan suların yüzeye bıraktığı çökelimler olarak açıklamışlardır.

1.5 Genel Jeoloji

Gediz grabeni, yeni tektonik dönemde bölgedeki en genç ayrılma (detachment) fayı olan Karadut fayına bağlı olarak oluşmuş, BKB – DKD yönünde uzanan bir yarım grabendir ve hala aktiftir. Grabeni dolduran tortullar Salihli- Alaşehir ovasını oluşturmuştur. Menderes Masifi Metamorfikleri ve kristalin kayalarının temeli oluşturduğu ovanın kuzeyi ve güneyi farklı morfolojik özellikler ve farklı fasiyeler sunmaktadır (Şekil 1.4, 1.5). Bölgenin güneyi oldukça engebeli, büyük yükseltiler sunan bir topografya sahipken kuzeyi, engebesiz yatay ve yataya yakın eğimlidir. Grabenin güney kenarı boyunca Menderes Masifi Metamorfiklerini ve bu metamorfikleri kesen granodiyoritleri açılmal uyumsuzlukla örten Salihli Grubu yer alır. Yaklaşık 2000 m kalınlıktaki karasal kırıntılı tortullardan oluşan Salihli Grubu içinde alttan üstte doğru Acıdere, Göbekli ve Aşartepe formasyonlarından oluşur. Grabenin kuzeyinde ise kalınlığı 400m yi geçmeyen göl ve akarsu tortullarından yapıları Adala grubu yüzeyler. Altan üstte doğru. Filiztepe ve Mevlütlü formasyonlarından oluşan Adala Grubu, Menderes Masifi Metamorfiklerini az eğimli ve yataya yakın bir aşınma yüzeyi boyunca örter (Emre, 1995, 1996)

Gediz Grabeni'nin güney ve kuzey bölümlerinde yer alan tortul fasiyelerin benzer olmayışı, graben açılımının başlangıçta asimmetrik bir gelişme gösterdiğini yansıtır. Tektonik etkinliğin ve subsidansın çökme dönemi boyunca asimmetrik davranışı, çökme tortullaşma ekseninin (diğer bir deyimle havza eksenini), zaman içinde aktif olan güney kenara doğru kaymasını sonuçlar, Havza ekseninin temele doğru yer değiştirmesi ve ortamın giderek sıklaşması, üstte doğru kabalaşan tortul istifin oluşumunu kararlaştıran en önemli etkenlerden biridir (Yağmurlu, 1987).

Günümüzde hala aktif olan Gediz grabeninin açılımı, bölgedeki en genç ayrılma fayı olan Karadut Fayı' nın oluşumu ile başlamıştır. Erken Miyosen yaşlı granodiyoritleri kesen ve düşük eğimli bir normal fay olan Karadut Fayı, grabenin

kenar fayı niteliğindedir. Karadut fayının oluşumuna bağlı olarak, tavan bloğunda gelişen tortul havza, ayrılma fayının oluşumundan kalıtsal blokların hareketleri yanı sıra, yüksek açılı sentetik faylar tarafından da denetlenmiştir. Gediz grabeni boyunca zaman zaman oluşan depremler, günümüzde de değişen hızlarla süren tektonik etkinliğin kanıtıdır (Emre, 1996).

1.5.1 Menderes Masifi Metamorfikleri

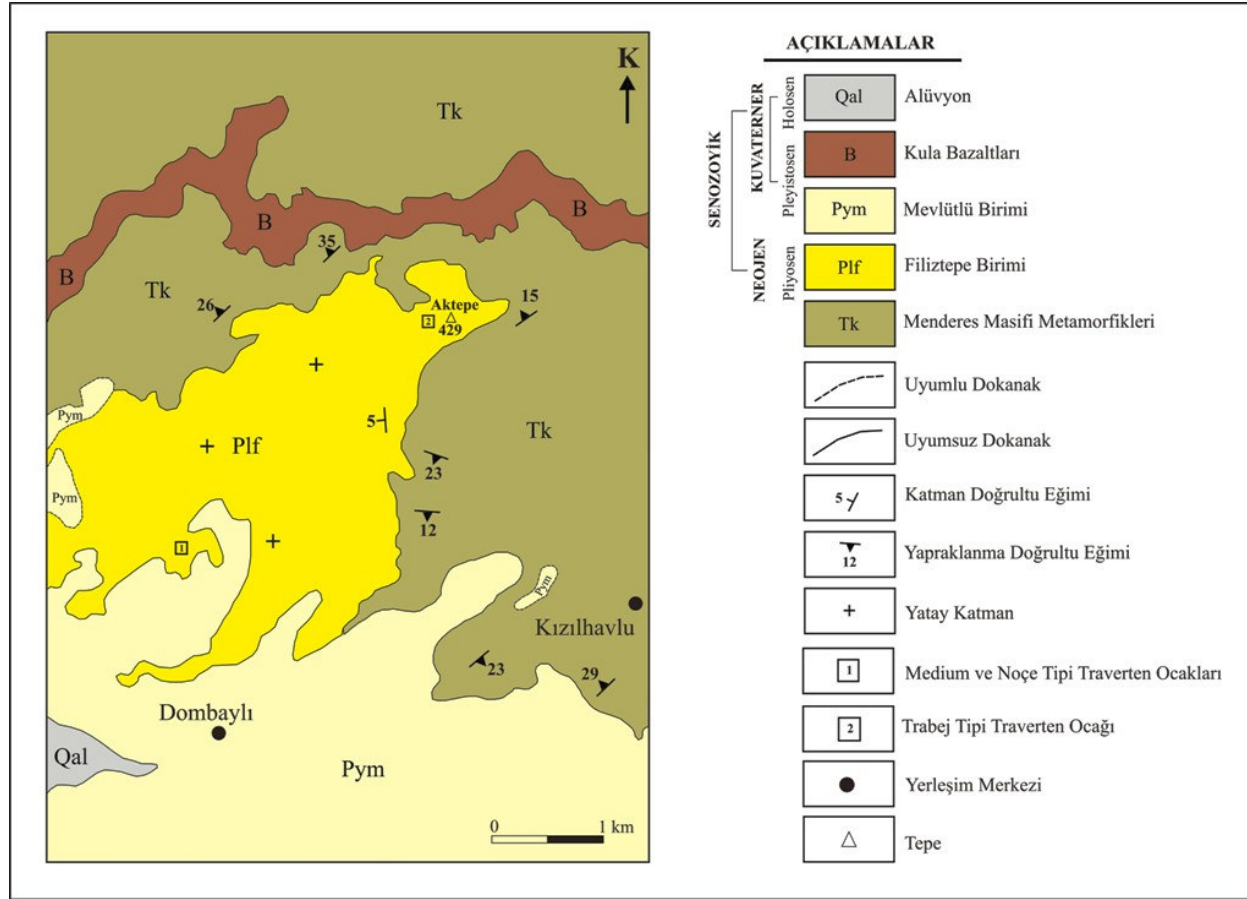
Çalışma alanında, Menderes Masifi Metamorfikleri olarak adlandırılan kayalar değişik renkler sunan bir çok kaya türünden oluşur. En baskın olanları mikaşistlerdir. Ayrıca gnays, granat-mika şist, muskovit kuvars şist, metakuvarsit ve mermerlerden oluşurlar. Mika şistler aşırı derecede ayrışmış ve çok iyi derecede şistozite geçirmişlerdir. Muskovit – kuvars şist ve granat-mikaşist ara katmanları içerirler. Granodiyoritler, açık grimsi beyaz renklidirler. Metamorfikleri kesen granodiyoritler dokanağa yakın kısımlarda şist ve anklavlar içeriler (Emre, 1995).

1.5.2 Salihli Grubu

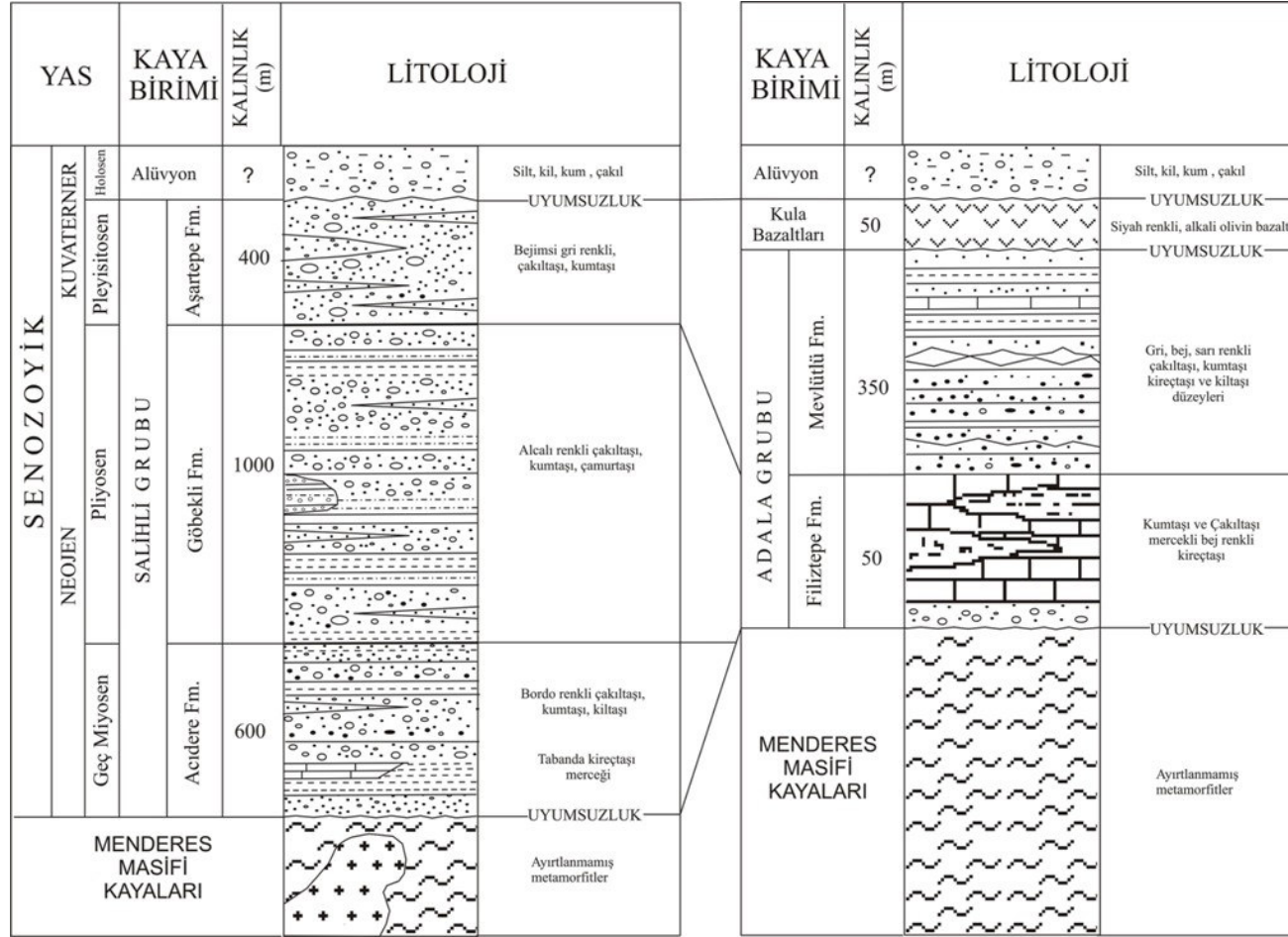
Yaklaşık 2000m kalınlıktaki karasal kırıntılı tortullardan oluşan Salihli gurubu çökelleri altan üste doğru; Acıdere, Göbekli ve Aşartepe formasyonlarından oluşur (Emre, 1995).

1.5.2.1 Acıdere Formasyonu

Acıdere formasyonu kırmızı bordo renkli olup başlıca, çakıltası, çakıllı, kumtaşı, ve kıltaşı – çamurtaşından yapıldır. Tabanda baskın olan ince taneli kırıntılar, az oranda CaCO₃'lü çamurtaşı ve kireçtaşı ara katkıdır. Bu durum formasyonun düşük eğimli bir topoğrafyada çökelmeye başladığını gösterir. Bu dönemde topoğrafya eğiminin azlığı taşkın ovalarının gelişmesine, akan suyun enerjisinin azlığı ise suda asılı gercin çökmesine sebep olmuştur. Tatlı su algler içeren kireçtaşı ara katkılarının varlığı, taşkın düzlüklerinin kireçtaşlarının çökeli mi olabilecek kadar duyarlı kaldığını göstermektedir. Üst düzeylerde ise çakıltası-kumtaşı araldanması



Şekil 1.3 Çalışma alanının 1/25000 ölçekli genel jeoloji haritası (Emre, 1990' dan düzenlenerek).



Şekil 1.4 Gediz Grabeni güney ve kuzey kesiminin stratigrafik kolon kesiti (Emre, 1996'dan düzenlenerek).

olması ise topoğrafya eğimin ve akarsu enerjisinin arttığını ve bol yağışlı bir iklimde yüksek topoğrafya ürünü olan yüksek enerjili suların denetimindeki alüvyon yelpazesi ortamında çökeldiğini gösterir. Formasyon içinde kireçtaşı merceklerinde bulunan ostracoda (*cyprinotus sp.*) fosilleri Miyosen? - Pliyosen? olasılığı dışında kesin bir yaş belirtmemektedir. (Emre, 1995, 1996).

1.5.2.2 Göbekli Formasyonu

Göbekli formasyonu değişik renklerde çakıltası, çakıllı kumtaşı, kumtaşı ardalanmaları ve bunların ara katkılarında yapıdır. Çakıltaları, şist, fillit, metakuvarsit, granodiyorit çakılları içerir. Birimin özellikle üst düzeylerinde, çamurtaşı, kiltası ve silttaşı ara katmanları yer alır. Birim içinde görülen düzlemsel katmanlanma, çapraz katmanlanma, tane derecelenmesi, çakıltası ve kumtaşlarının birbirlerinin merceklerini içermesi, çakıltası kanal dolguları Göbekli formasyonunun örgülü akarsu ortamında oluştuğunu gösterir. Birim içinde rastlanan fosiller Dasiyen yaşını verir. (Emre, 1995, 1996).

1.5.1.3 Aşartepe Formasyonu

Kumtaşı ara katman ve ara katkıları içeren çakıltalarından yapıdır. Ortaç - kötü pekleşmiş çakıltaları, genellikle iri çakıllı gevşek çimentolu, az pekleşmiş ve az dayanımlıdır. Tane boyları çok ince kumdan çok kaba kuma kadar değişen kumtaşı düzeyleri, yer yer oluksal ve düzlemsel çapraz katmanlar gelişmiştir. Bu durum akarsu denetimli alüvyon yelpazesi ortamını yansıtır. Tektonizma etkisiyle güney kesim sürekli yükselmekte ve alüvyon yelpazesi çökelleri oluşmaktadır (Emre, 1995, 1996).

1.5.3 Adala Grubu

Menderes Masifi Metamorfiklerini az eğimli ve yataya yakın bir aşınma yüzeyi boyunca örten Adala Grubu alttan üste doğru; Filiztepe ve Mevlütlü formasyonlarından oluşur (Emre, 1995) (Şekil 1.4).

1.5.3.1 Filiztepe Formasyonu

Bu Çalışmanın konusunu oluşturan traverten düzeyleri Filiztepe Formasyonu içinde yer alır. Formasyonun özellikleri Emre (1995)' tarafından aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Adalanın kuzeydoğusunda yüzeyleyen birim genel olarak kireçtaşlarından yapıldır. Dış yüzey rengi açık gri beyaz – taze yüzey rengi açık gri beyaz olan kireçtaşları oldukça iyi pekleşmiş orta dayanımlı, orta- kalın katmanlıdır. Yaygın olarak saz fosilleri ve yer yer Gastropoda fosilleri içerir. Bol erime boşluklu ve gözeneklidir. Yer yer kalınlığı 1m yi aşmayan killi, kumlu ve çakıllı küçük merccekler ve olușuk içi çakıltaşları içerir. Tabanda bazen ince çakıltaşlarıyla başlayan kireçtaşları, çoğu kez 40-50 cm' yi aşmayan taban regoliti üzerine oturur. Karbonatlı kil ve kumdan oluşan bir ara madde ile tutturulmuş olan taban çakıltaşları, dereceli olarak kireçtaşlarına geçer. Birimin oluştuğu çökel ortamın alçalmasının veya su seviyesinin yükselmesinin, taban oluşuklarının taşınmasına izin vermeyecek kadar ani gelişmiş, daha sonra tabanı az engebeli ve düşük eğimli olan gösel bir ortamda kireçtaşlarının çökelimi başlamıştır. Kireçtaşları arasındaki kırıntılı düzeyler ve olușuk içi çakıltaşları, ortamın zaman zaman hareketlendiğini gösterir.

Filiztepe Formasyonu, Menderes Masifi Metamorfiklerini uyumsuz olarak üstler.

Emre (1996) yaptığı çalışmada birim içindeki gastropod fosillerinin yaşını “ ‘büyük olasılıkla Pliyosen’ (Prof. Dr. G. Taner,1987, yazılı açıklama)” olarak aktarmıştır.

1.5.3.2 Mevlütli Formasyonu

Formasyon çakıltaşı, çalkılı kumtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Bu düzeyler az pekleşmiş ve az dayanımlıdır. Ender olarak ince kireçtaşı merccekleri içerirler. Tabanda çakıltaşları baskın iken, üste doğru az dayanımlı kumtaşları ile çamurtaşları yer alır. Kumtaşlarında oluksal ve düzlemsel capraz

katmanlanmaların, yük kalıplarının, tane derecelenmelerinin, kanal dolgularının ve çamur toplarının gözlenmesi Birimin örgülü akarsu ortamında çökeldiğini, üst kısımlarda çakıltaşlarının yerini kumtaşları ve çamurtaşlarının alması akıntı enerjisinin düştüğünü gösterir. Mevlütlü Formasyonu, Filiztepe Formasyonu ile uyumludur (Emre, 1996).

1.5.4 Kula Bazaltları

Tipik bir lav akıntısı olan Kula bazaltları Gediz Nehri yatağı boyunca akmıştır. Koyu siyah renkli bazaltların altında kalınlığı 15-30 cm arasında değişen bir pişme zonu bulunur. Bu zon üstünde bol gaz boşluklu ve köşeli lav parçalarından oluşun 12 m kalınlıkta breşik lav akıntısı yer alır. Daha sonra kalınlığı 50 cm ile 2-3 m arasında değişen kalınlığa sahip bir tablamsı plaketli yapıdaki lav akıntısıyla, iri sütunlardan yapıli bazaltlara geçilir. Sütunların üzerinde köpüksü, cürufumsu, bol gaz boşluklu lavlar gözlenir. Lav akıntısının tamamı 40-50 m kalınlıktadır ve içinde yer yer 1-1,5 m yükseklikte lav tünelleri gelişmiştir. Hipokristalin porfirik doku sunan bu bazaltlar “alkali olivin bazaltlardır” (Ercan, 1982) olivin ve hornblend fenokristalleri içerirler Bu bazaltlar üç evrede oluşmuştur (Ercan, 1982). İlk evre ürünü ve en eski lavlar 1,1 milyon yaşındadır (Borsi ve diğ., 1972). Çalışma alanında Adala kuzeyine değin uzanan lav akıntısı, Demirköprü barajı yakınlarındaki tüflerde görülen ilksel insan ayak izlerine göre, 10000- 12000 yıl önce oluşmuş (Erinç, 1970 ve Tekkaya, 1996) üçüncü evreye aittir (Emre,1995).

1.6 Mühendislik Jeolojisi

Bu bölümde Torbalı Meslek Yüksek Okulu'nun çalışma alanının Kızılhavlu bölgesinde, “Trabej” tipi traverten örnekleri üzerinde yaptığı fiziko-mekanik deneylere ve bu deneylerin bu çalışmada değinilen fasiyes ve mikrofasiyeslerin ilişkisine değinilecektir. Bu kapsamda “Trabej” tipi traverten düzeyinden alınan örnekler üzerinde yapılan birim hacim ağırlık, porozite ve boşluk oranı tayini, ağırlıkça su emme, tek eksenli basınç direnci, eğilme direnci ve böhme deneyleri ile kayacın doğal yapı taşı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

1.6.1 Laboratuvar Deneyleri

İzko Mermer A.Ş. sahasından 30x30x30 cm boyutlarında blok numuneler alınmış ve bu blok numuneler TS 699 ‘‘Tabii Yapı Taşları - Muayene ve Deney Metotları’’ adlı standartta belirtilen ölçülerde kesilmiştir. Hazırlanan deney numuneleri üzerinde, birim hacim ağırlık, porozite ve boşluk oranı tayini, ağırlıkça su emme, tek eksenli basınç direnci, eğilme direnci, darbe direnci ve böhme aşınma kaybı deneyleri gerçekleştirilmiştir.

1.6.1.1 Birim Hacim Ağırlık

Birim hacim ağırlık deneyinde 7*7*7 cm boyutunda hazırlanan örneklerin doğal haldeki hacimleri ve ağırlıkları belirlenir (Şekil 1.5, 1.6). 24 saat suda bekletildikten sonra 0,01g duyarlılıklı terazide ağırlıkları ölçülen örnekler, 24 saat süreyle 105⁰ C de kurtulduktan sonra tekrar 0,01 g duyarlılıklı terazide tartılır. Elde edilen hacim (V) ve ağırlık (W) değerleri kullanılarak aşağıdaki formüller yardımıyla birim hacim ağırlık değerleri hesaplanır.

Doğal Birim Hacim Ağırlık (g/cm ³)	$\gamma_n = W_t / V_t$
Kuru Birim Hacim Ağırlık (g/cm ³)	$\gamma_d = W_d / V_t$
Doygun Birim Hacim Ağırlık (g/cm ³)	$\gamma_s = W_s / V_t$

1.6.1.2 Görünür Gözeneklilik (Porozite) ve Boşluk Oranı Tayini

Porozite ve boşluk oranı tayini deneyinde 7*7*7 cm boyutunda örnekler kullanılır (Şekil 1.5). Örnekler 24 saat süreyle 105⁰ C de kurtulduktan sonra nem almadan soğuyabilmeleri için 30 dk desikatörde bekletilir ve kuru haldeki ağırlıkları (W_d) hassas terazide ölçülür. Boşluk oranı hacmi ve porozite, elde edilen değerler kullanılarak aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$P_w =$ Suyun Yoğunluğu olmak üzere,

Boşluk Oranını Hacmi (cm³)

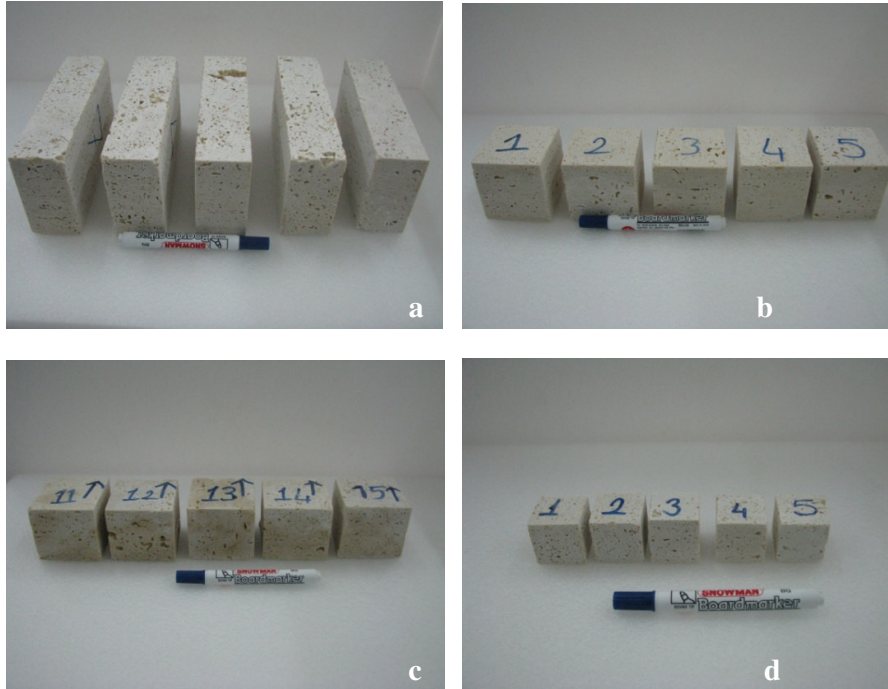
Porozite (%)

Boşluk Oranı

$$V_v = W_s - W_d/P_w$$

$$n = (V_v / V) * 100$$

$$e = n / (100 - n)$$



Şekil 1.5 Deneysel numuneleri; a: Eğilme direnci deneysel numuneleri, b. tek eksenli basınç direnci deneysel numuneleri, c. böhme aşınma direnci deneysel numuneleri, d; darbe direnci deneysel numuneleri.



Şekil 1.6 Arşimet terazisi düzeneği, traverten numunesini su içinde ve havada doymun tartımı.

1.6.1.3 Ağırlıkça Su Emme

Ağırlıkça su emme deneyi için 7*7*7 cm boyutunda örnekler kullanılır. Örneklerin hacimleri (V) tespit edildikten sonra saf suda 24 saat süreyle bekletilir. Sudan çıkardıktan sonra yüzeyleri kurulanır ve ıslak ağırlıkları 0,001 g hassasiyetinde terazide tartılır (Wg). Elde edilen değerler kullanılarak aşağıda formülle ağırlıkça su emme değeri hesaplanır (Şekil 1.5, 1.6).

$$\text{Ağırlıkça Su Emme (\%)} \quad A_w = [(W_s - W_d) / W_d] * 100$$

1.6.1.4 Tek Eksenli Basınç Direnci

Tek eksenli basınç direncinin hesaplanması için 7*7*7 cm boyutunda, alt yüzeyleri paralel 0,02 mm duyarlılıkta düzeltilmiş örnekler kullanılır (Şekil 1.5) ve kırılma anında maksimum yük belirlenir (Şekil 1.7).

$$F_b = P_k / A \text{ kgf/cm}^2$$

$$F_b = \text{Taşın basınç mukavemeti (kgf/cm}^2\text{)}$$

$$P_k = \text{Kırılmaya sebep olan en büyük yük (kg)}$$

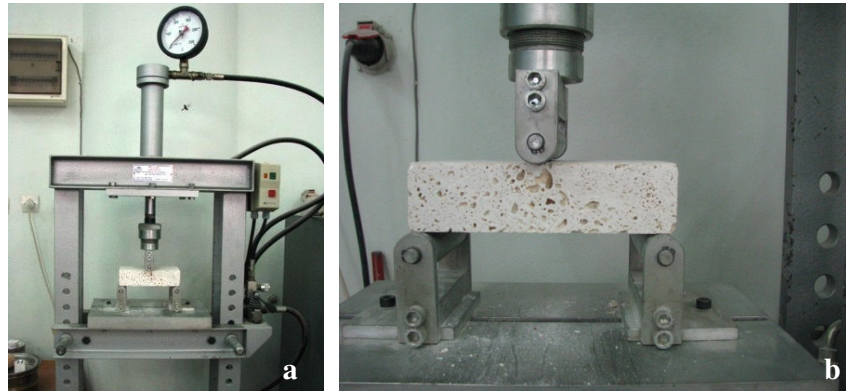
$$A = \text{Taşın yük uygulanan yüzünün alanı}$$



Şekil 1.7 Tek eksenli basınç direnci deney aleti (a) ve traverten numunesine uygulandığı (b).

1.6.1.5. Eğilme Direnci

Eğilme direncinin hesaplanmasında 5 adet 50*100*200 mm boyutlarında, 100*200 mm olan yüzeyleri birbirine paralel olarak hazırlanmış örnekler kullanılır (Şekil 1.5). Örnekler dakikada 450 kgf' i geçmeyecek şekilde yüklenerek kırılma yükü hesaplanır (Şekil 1.8). Eğilme Dayanımının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır.



Şekil 1.8 Eğilme direnci deney aleti (a) ve deneyin uygulaması (b).

$$F_{eğ} = (3 * P_k * L) / (2 * b * h^2) \text{ kg/cm}^2$$

$F_{eğ}$ = Kayacın eğilme dayanımı

P_k = Kırılmaya neden olan maksimum yük, kgf

L = Örnek boyu (cm)

b = Örnek genişliği (cm)

h = Örneğin kalınlığı (cm)

1.6.1.5 Böhme (Sürtünmeyle Aşınma Kaybı) Deneyi

Böhme deneyi hesaplanması için 7*7*7 cm boyutunda hazırlanan örnekler aşınma tozu ile aşındırılırlar (Şekil 1. 9). Bu sırada deney yapılan örneğe 30 kgf lik yük uygulanarak örneğin sürtünme şeridine 0,6 kgf / cm² lik bir basınç ile bastırılması sağlanır. Her bir örnek 22 şer devirlik 20 aşındırma periyodu yani 440 devir boyunca

aşındırılır. Ayrıca aşınma yüzeyinin kenarları ölçülerek yüzey alanı hesaplanır. Elde edilen değerlerle aşınma kaybı hesabı için aşağıdaki formüller kullanılır.

$$\Delta d = d_0 - d_1 \text{ cm}/50\text{cm}^2$$

Δd = Aşınma Miktarı

d_0 = İlk boy

d_1 = Son boy

$$\Delta d = [(V_0 - V_1) / A] * 50 \text{ cm}^3$$

V_0 = İlk hacim

V_1 = Son hacim

A = Aşındırıcı alan



Şekil 1.9 Böhme aşınma kaybı deney aleti (a) ve deneyinin uygulaması (b).

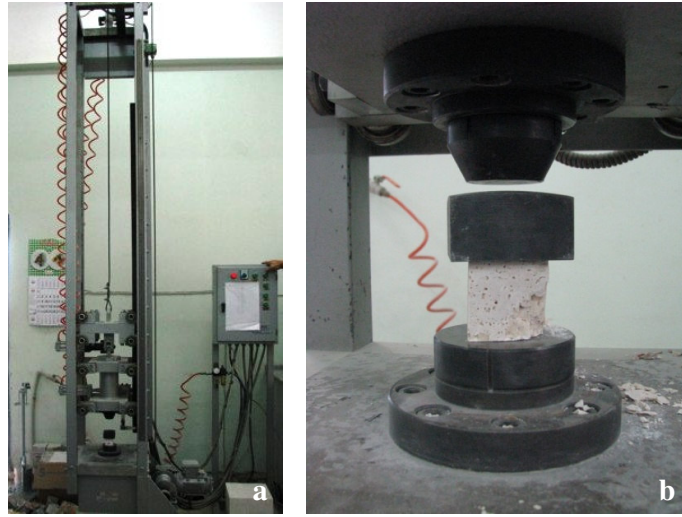
1.6.1.6 Darbe Direnci Deneyi

Darbe direnci deneyinde 4*4*4 cm boyutlarında hazırlanan örnekler kullanılır. Örnekler darbe direnci deney aletine yerleştirilir (Şekil 1.10) Örnek üzerine kenarlardan eşit miktarlarda taşıyacak şekilde çelik plaka konular. Deney, tokmağın ardarda ve deney numunesinin kırıldığı, çatladığı varsayılan kadar serbestçe düşürülmesi yöntemiyle yapılır. Birinci darbeden sonra, takip eden her darbedeki düşme yüksekliği bir önceki yüksekliğin, ilk düşme yüksekliği (H) kadar artırılması ile ayarlanır, deney numunesi kırılıncaya kadar bu işleme devam edilir ve darbe sayısı (n) tesbit edilir. Darbe mukavemeti aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$$H = 0.04.V \text{ cm}$$

H = Tokmağın düşme yüksekliği, cm

V = Deney numunesinin hacmi, cm³



Şekil 1.10 Darbe direnci deney aleti (a)ve deneyin uygulması (b)

Toplam darbe işi ile hesaplanma:

$$D = A / V \text{ kgf.cm/cm}^3$$

D = Taşın darbe mukavemeti, kgf .cm/cm³

A = Toplam darbe işi, kgf.cm

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

$$= P.H_1 + P.H_2 + \dots + P.H_n \text{ formülü ile hesaplanır.}$$

P = Darbe mukavemeti deney cihazının tokmak ağırlığı (50 kg)

H₁, H₂, H_n = Tokmağın düşme yükseklikleri, cm

V = Deney numunesinin hacmi, cm³

Toplam darbe sayısı ile hesaplama:

$$D = n (n + 1) \text{ kgf.cm/cm}^3$$

D = Taşın darbe mukavemeti, kgf.cm/cm³

n = Kırılmaya sebep olan darbe sayısı

1.6.2 Deney Sonuçları

Sahadan alınan örnekler üzerinde yapılan birim hacim ağırlık, porozite ve boşluk oranı tayini, ağırlıkça su emme, tek eksenli basınç direnci, eğilme direnci,

darbe direnci ve böhme aşınma kaybı deneylerin sonuçları derlenerek, Tablo 1.1' de verilmiştir.

Tablo 1.1 Deney sonuçları.

KAYACIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ	Aritmetik Ortalama ± Standart Sapma	TS 11143 Sınır Değerler
Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm ³) (Kuru)	2.520 ± 0.030	>2.30
Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm ³) (Doygun)	2.565 ± 0.025	-
Porozite (%)	4.527 ± 0.575	-
Boşluk Oranı (%)	4.746 ± 0.631	-
Ağırlıkça Su Emme (%)	1.799± 0.249	<3
Don Sonrası Ağırlık Kaybı (%)	0.109± 0.036	-
KAYACIN MEKANİK ÖZELLİKLERİ		
KAYACIN MEKANİK ÖZELLİKLERİ	Aritmetik Ortalama ± Standart Sapma	TS 11143 Sınır Değerler
Tek Eksenli Basınç Direnci (kgf/cm ²)	714 ± 89	Döşemede >480
		Kaplamada>300
Don Sonrası Tek Eksenli Basınç Direnci (kgf/cm ²)	708 ± 35	Döşemede >480
		Kaplamada>300
Aşınma Kaybı (Böhme Metodu) (cm ³ /50 cm ²)	19.08 ± 2.19	Döşemede <15
		Kaplamada<20
Darbe Direnci (kgf. cm/cm ³)	2 ± 0	Döşemede >6
		Kaplamada>4

Tablo 1.1 ' de verilen deney sonuçlarına göre, Salihli- Dombaylı yöresi "Trabej" tipi travertenleri renk ve desen açısından aranan niteliklerde olmasının yanı sıra fiziko-mekanik özellikleri açısından da Böhme yüzeysel aşınma ve darbe direnci değerleri hariç Türk Standartları'nda TS 11143 "Traverten Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan" belirtilen sınır değerlere uygundur. Böhme yüzeysel aşınma

değerleri ve darbe direnci değerlerinin standartların altında oluşu travertenleri doğal yapı taşı olarak kullanılmayacağı anlamına gelmemekte sadece travertenin kullanılacağı yeri belirlemektedir. Bu değerlere sahip traverten döşemeden ziyade kaplamada tercih edilmelidir.

Aşınma ve darbe değerlerinin düşük olması, “Trabej” tipi traverten düzeyinin tam pekleşmemiş olması ve kil içeriğinin yüksek olmasına bağlanabilir. Bu durumun aşınma direncini azalttığı ve dayanımı düşürdüğü söylenebilir.

“Medium” ve “Noçe” tipi traverten düzeylerinde de doğal yapı taşı olabilirliğinin saptanması açısından bu fiziko- mekanik deneylerin yapılması uygun olacaktır.

BÖLÜM İKİ

SALİHLİ-DOMBAYLI İSTİFİ “MEDIUM”, “NOÇE” ve “TRABEJ” TİPİ TRAVERTEN DÜZEYLERİNİN KARBONAT YAPILARI

Çalışma alanında Filiztepe Formasyonu içinde, farklı tip traverten düzeylerinin oluşmasını sağlayan yapılar ve fasiyesler; i) mikritik yapılar ve fasiyesler, ii) spar yapılar ve/veya fasiyesler, iii) çalı yapıları ve fasiyesleri iv)diğer yapılar ve/veya fasiyesler, v) biyolojik yapılar, vi) gözenekler, vii) katman ve lamina yapıları olarak sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada Erdoğan ve İsintek (2007), İsintek vd. (2007)' in çalışmaları ile Turan (2007)' nin Denizli Kaklık travertenleriyle ilgili çalışmasına koştur bir yöntem ve terminoloji kullandığı için, aşağıda değinilen yapılar ve fasiyesler söz konusu çalışmalarla benzerlikler taşır. Denizli-Kaklık travertenlerinde bulunmayan bazı yapı ve fasiyesler ise bu çalışmada tanımlanmış ve tanıtılmıştır.

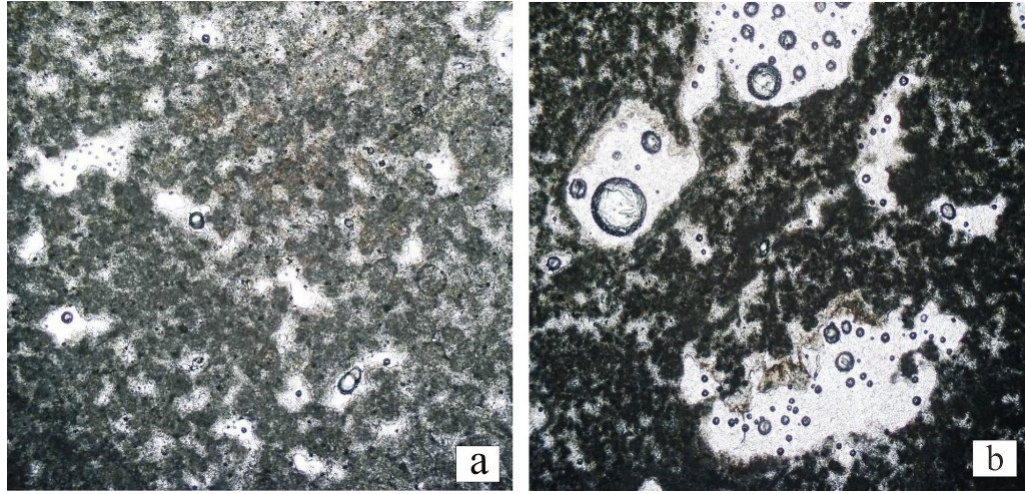
2.1 Mikrit Yapılar ve Fasiyesler

İstif içinde, 4 μ ' dan küçük kalsit ve/veya aragonit kristallerinden yapılı mikritik karbonatların oluşturduğu, oluşum şekillerine bağlı olarak kendi içinde farklı görünümüne sunan 3 ayrı yapı ayırtlanmıştır. Bunlar; i) Pıhtı (peloidal) mikrit yapısı ve fasiyesi ii) Mikrobiyal mikrit yapısı ve fasiyesi iii) Onkoidal küme yapısı ve fasiyesi olarak sınıflandırılmıştır.

2.1.1 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Yapısı ve Fasiyesi (PMF) - Clotted Micrite Facies (CMF)

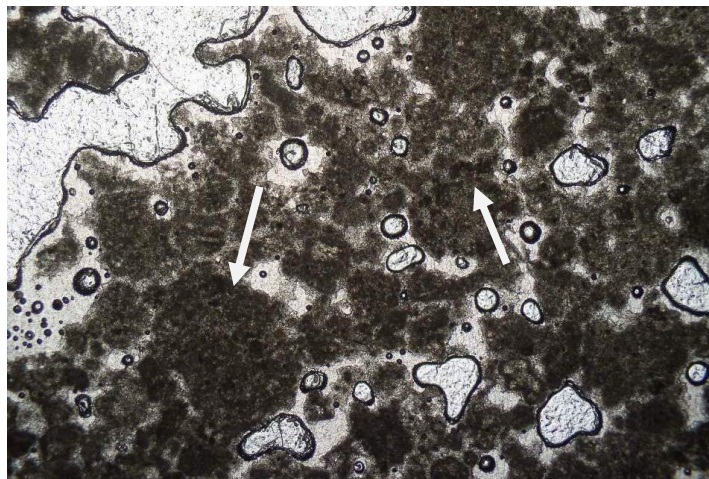
Pıhtı (peloidal) mikrit, su içinde doğrudan biyokimyasal yolla çökelen 4 μ ' dan küçük kalsit ve veya aragonit? kristallerinden yapılı, koyu renkli, düzensiz şekilli, küçük algal topaklardır (Şekil 2.1). Su içindeki mikroorganizmalar (mavi-yeşil algler) ortamdaki CO₂' yi tüketerek ortamın bazik olmasını sağlamakta ve hızla karbonat çökeltmektedirler. Bu hızlı çökelim düzensiz şekilli, pıhtı mikritler ile pıhtı mikrit taneleri arasındaki spar kalsit boşluk dolgusu ve/veya boş gözeneklerden oluşan laminaların ve ince katmanların oluşumunu sonuçlamıştır. Bu yapı “pıhtı

mikrit fasiyesi” olarak adlandırılmıştır. Pıhtı mikrit fasiyesinde, pıhtı mikritlerin aralarında kalan gözenekler tümsel veya bölümsel olarak gözenek arası sudan çökelen spar kalsit kristalleri ile doldurulmuştur.



Şekil 2.1 Pıhtı mikrit yapısı ve fasiyesi; “Medium” tipi traverten a) 1. basamak 12-1 no’ lu, b) 2. basamak 9 no’ lu örnekler için ince kesit görüntüleri (a,b: x10).

Pıhtı (peloidal) mikrit yapıları, bazı kesitlerde, pıhtı (peloidal) mikrit yapılarının bir araya gelmesi ile oluşan düzensiz şekilli kümeler halinde gözlenmektedir. Bu kümeler ayrı ayrı oluşan pıhtı (peloidal) mikrit yapılarının mavi yeşil alglerin faaliyetlerinin uzun sürmesine bağlı olarak birbirine bağlanması ile oluştuğu düşünülebilir (Şekil 2.2).

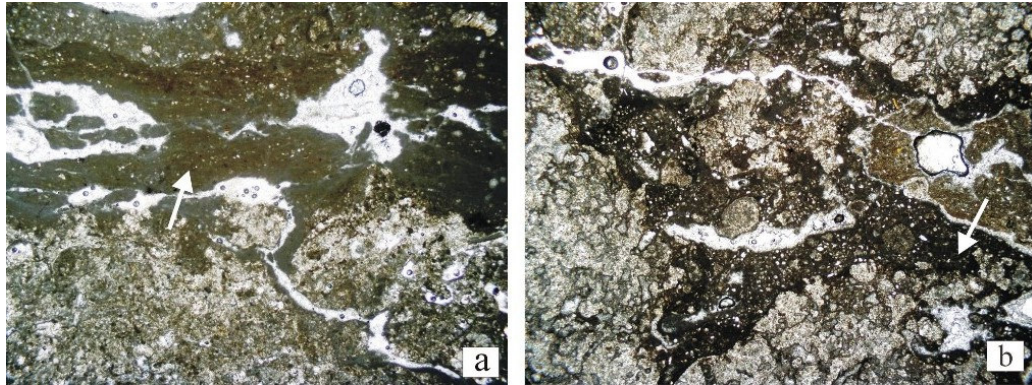


Şekil 2.2 Pıhtı mikrit kümesi; “Medium” tipi traverten 1. basamak 7-2 no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüsü (x12).

Pıhtı mikrit fasiyesi; çalışma alanı istifinde en yaygın olarak bulunan fasiyestir. Bağlı olarak su kalınlığının daha fazla, suyu ılık veya soğuk olabilecek sığ bir göl ortamında oluşmuştur. Karbonat kristalleşmesinin pıhtılaşma benzeri hızlı gelişmesi su ortamında yoğun bir mavi-yeşil algal patlamayla açıklanabilir. Mikritin koyu renkli olması algal etkiyi destekler niteliktedir.

2.1.2 Mikrobiyal Mikrit Yapısı ve Fasiyesi (MMF) - Microbial Micrite Facies (MMF)

Mikrobiyal mikrit, pıhtı mikritten farklı olarak, oldukça koyu renkli, belirli bir iç yapı sunmayan, ilksel ya da ikincil olarak mavi-yeşil alg (siyanobakteri) faaliyetleri ile oluşan, düzensiz olabildiği gibi genellikle katman veya lamina şekilli mikritik yapılardır (Şekil 2.3).

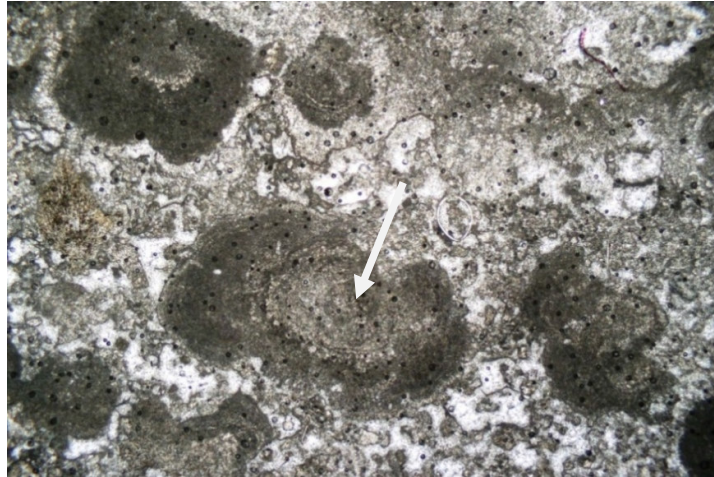


Şekil 2.3 Mikrobiyal mikrit yapısı ve fasiyesi; “Medium” tipi traverten 1. basamak a) 5 no’ lu, b) 6A no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (a:x8, b: x10).

Mikrobiyal mikritten oluşan düzensiz veya düzenli lamina ve ince katmanlar “mikrobiyal mikrit fasiyesi” olarak adlandırılmıştır. Mikrobiyal mikrit yapılarının, pıhtı (peloidal) mikritten farklı bir yapı ve daha koyu bir renk sunması sebebiyle, farklı türde siyanobakteriler (mavi-yeşil algler) tarafından, daha durgun ve bakteri açısından daha zengin bir ortamda oluştuğu düşünülebilir. Bazı kesitlerde mikrobiyal mikrit yapısının daha önceden oluşan mevcut gözenekler içinde yeniden siyanobakteri faaliyetlerinin başlamasına ile ikincil olarak da meydana geldikleri gözlenmiştir. Bu fasiyesinin, çok sığ bir göl kenarı ortamında oluştuğu düşünülebilir.

2.1.3 Onkoidal Küme Yapısı ve Fasiyesi (OKF) - *Oncoidal Clump Facies (OCF)*

Onkoidler, bir çekirdek etrafında gelişen, mikritten yapı ve değişik kalınlıklarda algal zarflardan oluşur (Şekil 2.4). Onkoid çekirdeği yeniden kristalleşme veya kesit düzeminin geçiş yönü nedeniyle belirgin değildir. Ancak çekirdek, genellikle farklı küçük algal karbonat kümecikleri olabilir. Algal zarflar düzensiz kalınlıkta, dalgalı ve kesiklidir. Genel olarak mikritten yapı olmakla birlikte yer yer ince psedospardan oluşmaktadır. İstif içinde sadece “Medium” tipi olarak adlandırılan travertenin 1. basamağında 3 no’ lu örneğe ait kesitte gözlenmiştir



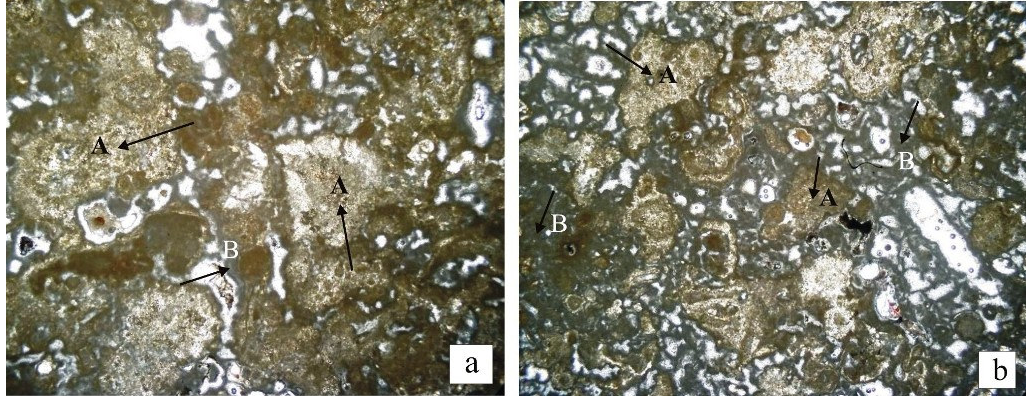
Şekil 2.4 Onkoidal küme yapısı ve fasiyesi; “Medium” tipi traverten 1. basamak 3 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü (x12).

2.2 Spar Yapılar ve/ veya Fasiyesler

Çalışma alanındaki travertenleri oluşturan spar yapılar, 4-10 μ arasında değişen büyüklüklere sahip “mikrospar” ile 4 μ dan büyük “spar” kalsit veya aragonit? kristallerinden oluşan karbonat yapılarıdır. Bunlar; i) Algal mikrospar küme yapıları, ii) Algal spar küme yapıları, iii) spar kabuk yapıları, iv) pıhtı (peloidal) mikrit arası spar yapılar, v) çalı içi spar yapıları ve vi) spar karbonat kırıntı yapıları olarak sınıflandırılmıştır.

2.2.1 Algal Mikrospar Küme Yapısı ve Fasiyesi (AMKF) - Algal Mikrospar Clump Facies (AMCF)

Algal mikrospar küme yapıları, boyutları 4 – 10 μ arasındaki kalsit veya aragonit kristallerinin su içinde siyanobakteri (mavi-yeşil alg) faaliyetlerine bağlı olarak biyokimyasal yolla çökelmeleri ile oluşmuştur (Şekil 2.5).

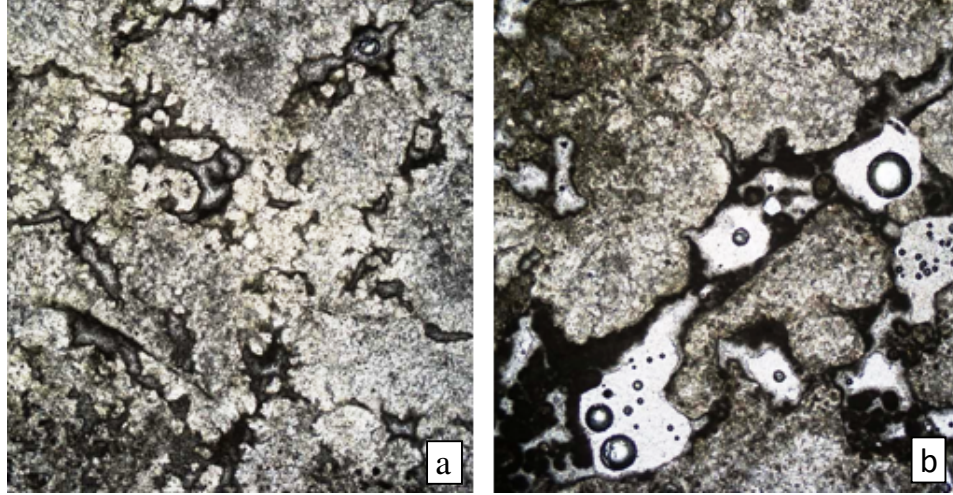


Şekil 2.5 Algal mikrospar küme yapısı ve fasiyesi; (a,b) “Medium” tipi traverten 1. basamak 4A nolu örneğe ait ince kesit görüntüleri. A: Algal mikrospar küme yapısı, B: Pıhtı mikrit yapısı (a,b:x8).

Algal mikrospar yapıları, pıhtı (peloidal) mikrit yapılarından bağıl olarak daha yavaş çökeltim ürünleridir. Yavaş çökeltim olasılıkla, ilk kristalleşen mikrit kristallerinin büyümesine fırsat vererek mikrospar boyuna erişmesini sağlamıştır. Kümelerin etrafı ortamda devam eden ikincil bir algal faaliyet sebebiyle mikritik bir zarfla sarılmıştır. Kümeler arasındaki boşlukta yeniden pıhtı mikrit çökeltimi meydana gelmiştir. Bu fasiyes olasılıkla sığ ancak düzenli bir derinliğe sahip durgun bir göl kenarı ortamında oluşmuştur.

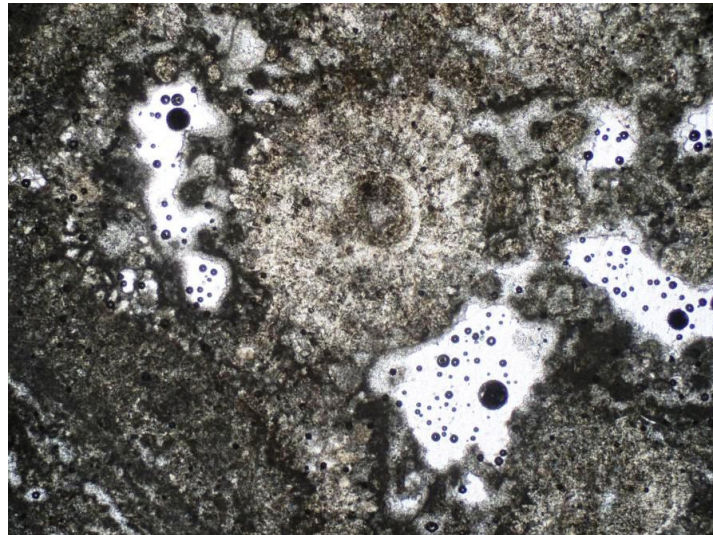
2.2.2 Algal Spar Kümesi Yapısı ve Fasiyesi (ASKF) - Algal Spar Clump Facies (ASCF)

Algal spar küme yapıları, boyutları 4 μ ' dan büyük kalsit veya aragonit kristallerinin su içinde siyanobakteri faaliyetlerine bağlı olarak biyokimyasal yolla çökelmeleri ile oluşabileceği gibi, Algal mikrospar küme yapıları kristal büyümesi yönünde yeniden kristalleşmesiyle de ikincil olarak oluşmuş olabilirler. Bu ikinci durum daha olası görünmekte ve istif içinde daha yaygın bulunmaktadır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Algal spar küme yapısı ve çatısı; (a,b) “Medium” 1. basamak 4B no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüleri. A: mikrobiyal mikrit boşluk dolgusu, B: spar kalsit boşluk dolgusu ve C: boş gözenek (a,bx10).

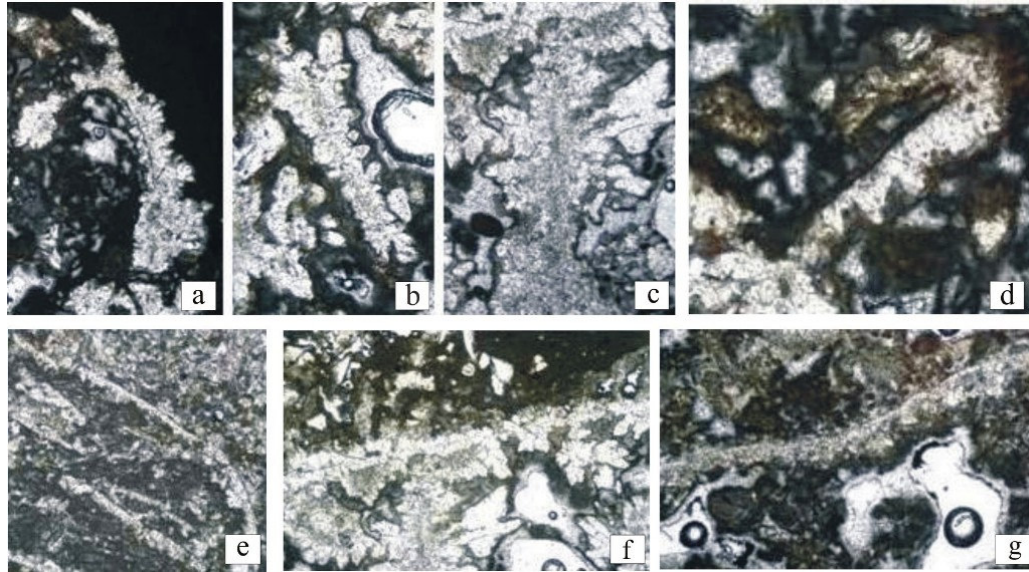
Genel olarak her bir kümenin etrafı algal faaliyetlerle mikritik bir zarfla sarılmıştır. Bazı kesitlerde algal spar kümelerinin oldukça düzgün dairesel şekillerde olasılıkla borucuk tipli bir bitki etrafında geliştiği görülmektedir (Şekil 2.7). Bu fasiyesin sığ ancak düzenli bir derinli olan durgun göl kenarı ortamında oluştuğu düşünülebilir.



Şekil 2.7 Algal spar küme yapısı; “Medium” tipi traverten 4. basamak 35-2 no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüsü (x14).

2.2.3 Spar Kabuk Yapıları (sk) - Spar Shells (ss)

Spar kabuk yapıları, düz ve ya bükümlü, bazen tek, bazen iki tarafı dişli, bir yaprak veya bitkisel bir yüzey üzerinde çökelen spar kalsit laminaların parçalarıdır (Şekil 2.8).

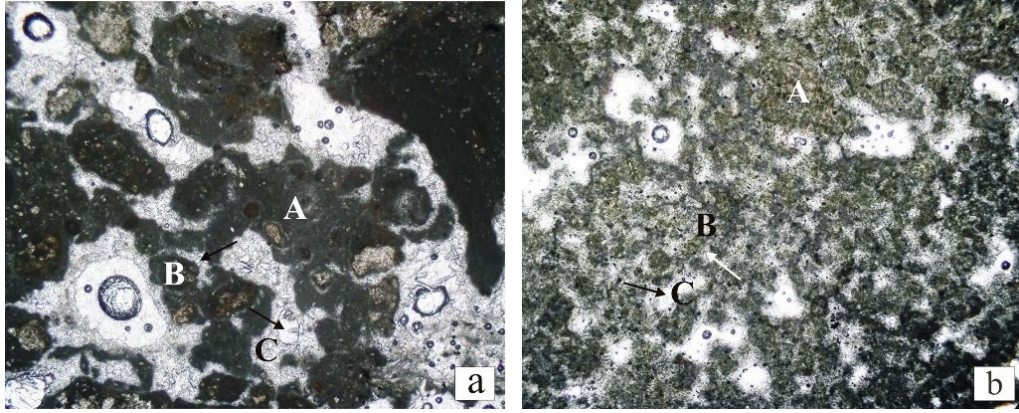


Şekil 2.8 Spar kalsit karbonat kabuk yapıları; a,b,c,d,e : “Medium” tipi traverten 1. Basamak 4B no’ lu; “Noçe” tipi traverten 1. basamak f: 37A no’ lu; g: 38 no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (a:x6, b:x13, cx11, dx14, e,f,g, :x5).

2.2.4 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Arası Spar Yapılar - Intra Clotted Micrite Spar

Pıhtı mikrit yapısı ve / veya pıhtı mikritlerin birbirine bağlanması ile oluşan pıhtı mikrit kümelerinin oluşumu sırasında, pıhtı mikrit topakları arasında arada kalan gözeneklerde çökelen mikrospar ve spar kalsit yapıları “pıhtı mikrit arası spar yapıları” olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.9).

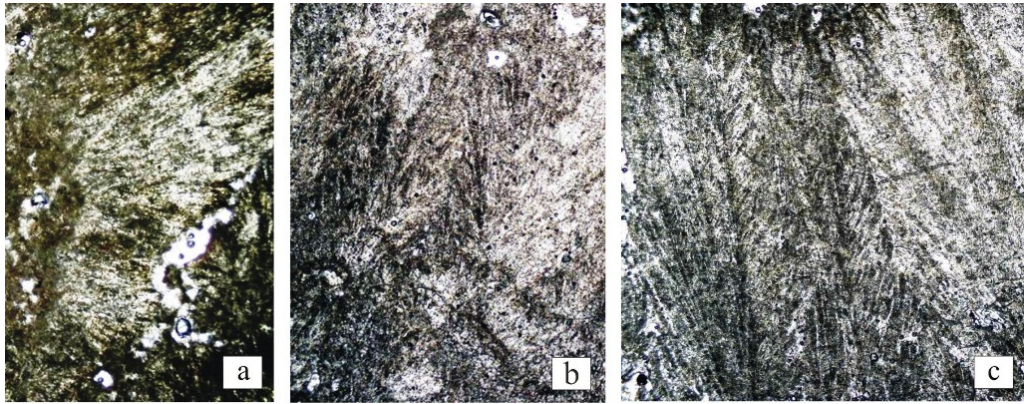
Pıhtı mikrit yapıları oluşurken ortamdaki siyanobakterilerin (mavi- yeşil algler) zamanla kalsitleşerek tükenmesi ile pH düşer ve çökelim yavaşlar. Bu sırada çökelim yavaş olmasına bağlı olarak mevcut gözeneklerde mikrospar veya spar boyu kalsit kristalleri çökmeye başlar. Pıhtı mikrit yapıları arasındaki büyük gözenekler kısmen boş olarak kalabilir.



Şekil 2.9 Pıhtı mikrit arası spar yapılar; “Medium” tipi traverten a) 1. basamak 5 no’ lu, b) 2. basamak 12-1 no’lu örneklere ait ince kesit görüntüleri. A: Pıhtı mikrit yapısı, B: Spar kalsit, C: Boş gözenek (a,b:x11).

2.2.5 Çalı İçi Spar Yapıları - Inner Shrub Spar

İlerideki bölümlerde anlatılacak olan çalı yapılarının telek tüyleri arasında, ortamdaki algal faaliyetin zamanla yavaşlamasına bağlı olarak çökelen spar ve mikrospar kalsit kristalleri “çalı içi spar yapısı” olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.10).

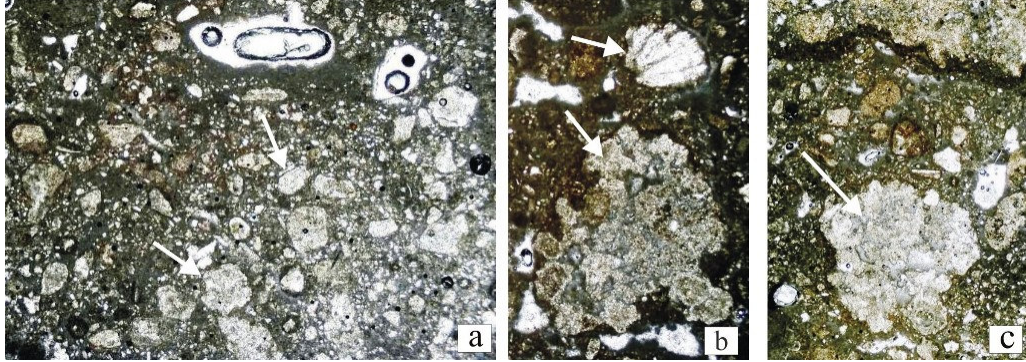


Şekil 2.10 Çalı içi spar yapısı; “Medium” tipi traverten 3. basamak; a. 21, b. 22-2, c. 23B no’lu örneklere ait ince kesit görüntüleri (a:x8, b:x12, c:x7).

2.2.5 Spar Karbonat Kırıntı Yapıları (skk) - Spar Carbonate Fragments (scf)

Ortamda bulunan spardan yapıli karbonatların kırılıp parçalandıktan sonra mikritik bir zarfla sarılmaları ile oluşan yapılar “spar karbonat kırıntı yapıları” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.11). Bu yapılar daha önce oluşan kavkılar, çalı yapıları,

algal mikrospar ve spar küme yapılarına ait parçalardan kırılmış olabilirler. Ortamın geçici bir süre yüzeylemesi veya ileri derecede sığlaşmasının bu parçalanmaya sebep olduğu düşünülebilir.



Şekil 2.11 Spar karbonat kırıntı yapıları; “Medium” tipi traverten 1. basamak a. 5 no’ lu, b,c: 4A no’ lu örneklere ait ince kesit görüntüleri (a,x13, b,c:x10).

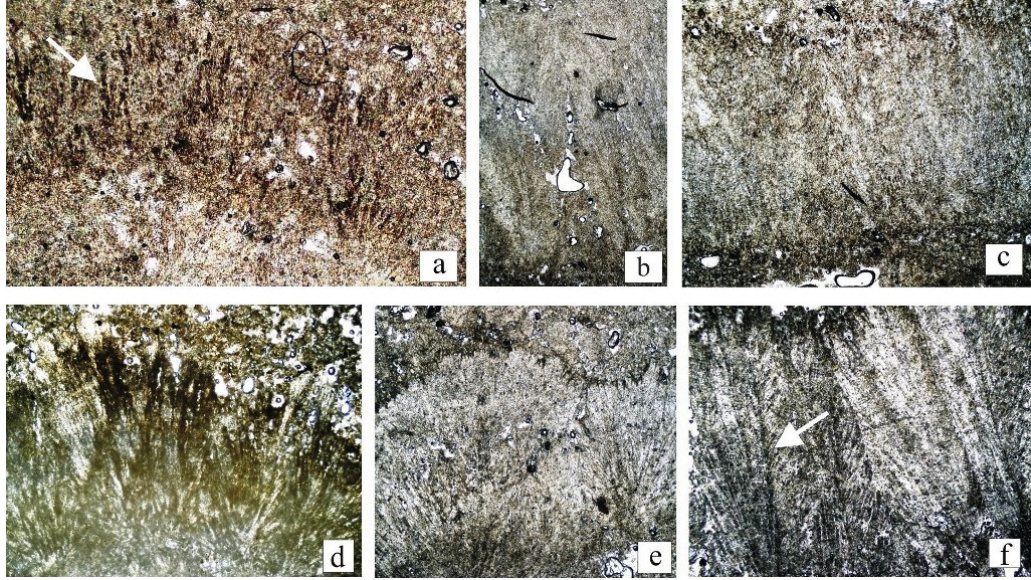
2.3 Çalı Yapıları ve Fasiyesleri

İstifte traverten oluşturan yapılardan biri de kendilerine özgü “çalı görünümlü” geometrileri ve oluşum şekilleriyle çalı yapılarıdır. Olasılıkla siyanobakteriler (mavi yeşil algler) tarafından oluşturulan bu yapılar; i) hasır telek tüy çalı yapısı ve fasiyesi, ii) spar telek çalı yapısı ve fasiyesi, iii) küme çalı yapısı ve fasiyesi iv) yüksek yapılı bitki spar telek çalı yapısı ve fasiyesi, v) yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi olarak sınıflandırılmıştır.

2.3.1 Hasır Telek Tüy Çalı Yapısı ve Fasiyesi (HTTÇF) - Mat Quill-Feather Shrub Facies (MQFSF)

İstif içinde en çok lamina oluşturan yapılardan biridir. Hasır telek çalı yapıları, önceki laminaya koşut olarak düşey yönde, ışığa doğru ışınal olarak büyüyen, kuş teleği benzeri bir görünüm sunan mikritik lif ve çubuklardır (Şekil 2.12). Bu yapı, çalı şekilli koloniler oluşturan siyanobakteriler (mavi yeşil alglerin) fotosentez yoluyla pH’ ı yükselterek ortamı bazikleştirmeleri ve hızla karbonatlaşmalarıyla oluşur. Mikritik telek tüy benzeri bu yapıların aralarında ise mavi yeşil alglerin karbonatlaşarak tükenmesine bağlı olarak pH’ ın düşmesiyle spar kalsit kristalleri

çökeler. Bu mikritik lif ve çubuklar ile aralarındaki spar kalsitten oluşan, ince katman ve laminalar “hasır telek tüy çalı fasiyesi” olarak adlandırılmıştır.



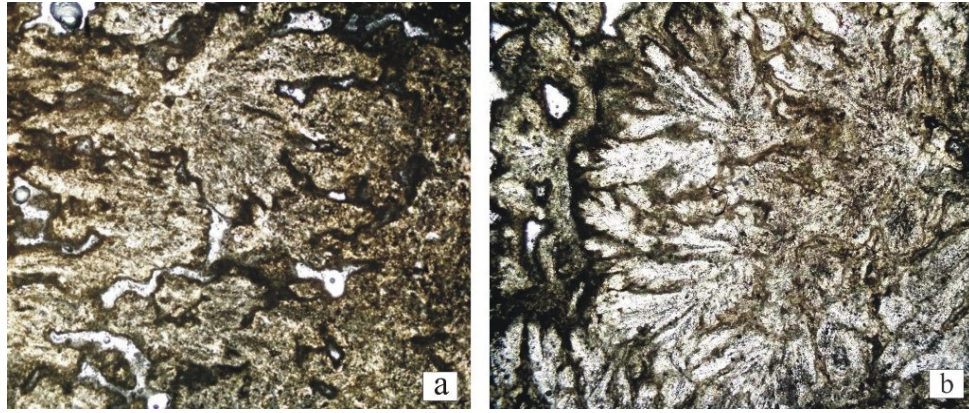
Şekil 2.12 Hasır telek tüy çalı yapısı ve fasiyesi; “Medium” tipi traverten 2. basamak a. 14-1; “Medium” tipi traverten 3. Basamak, b,c. 23A, d. 21, e,f. 23B no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (a,c,e:x4, b:x11, d:x7, f:x5).

2.3.2 Spar Telek Çalı Yapısı ve Fasiyesi (STÇF) - Spar Quill Shrub Facies (SQSF)

Spar telek çalı yapısı, genel olarak maydanoz yaprağı görünümünde olan, spar kalsitten oluşan kuş teleği benzeri çalı yapılarıdır (Şekil 2.13). Bir eksen mavi yeşil alglerin (siyanobakteriler) göreceli olarak faaliyetlerinin yavaş olduğu bir ortamda bir tane veya lamina etrafında spar kalsit çökelimine neden olması veya mikrit gövdeli hasır telek-tüy çalı yapılarının erken diyajenezi ile yeniden kristalleşmesi ile oluşan yapılar ve fasiyeslerdir.

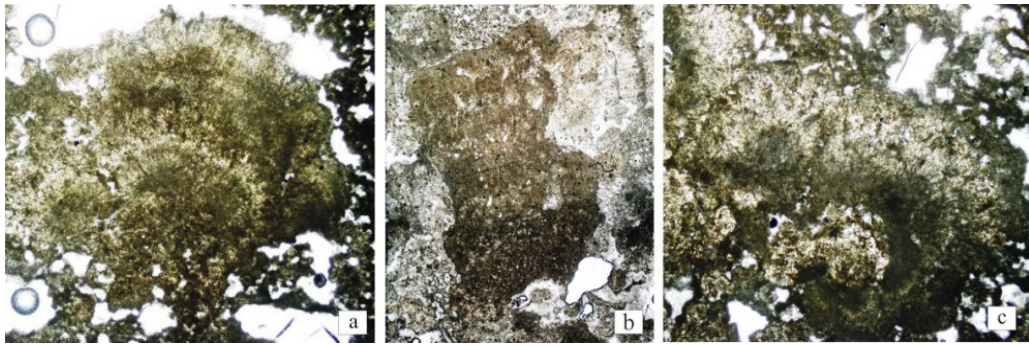
2.3.3 Küme Çalı Yapısı ve Fasiyesi (KÇF) - Mass Shrub Facies (MSF)

Traverten istif içinde dağınık ve düzensiz sıklıkta bulunan, yelpaze şeklinde veya düzensiz yığılım şekilli, laminalı üst üste kümeler halinde büyüyen mikritik çalı yapıları “küme çalı yapısı ve fasiyesi” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.14).



Şekil 2.13 Spar telek çalı yapısı; “Medium” tipi traverten 1. basamak a. 1A b. 2 no’lu örneklere at ince kesit görüntüleri (a,bx8).

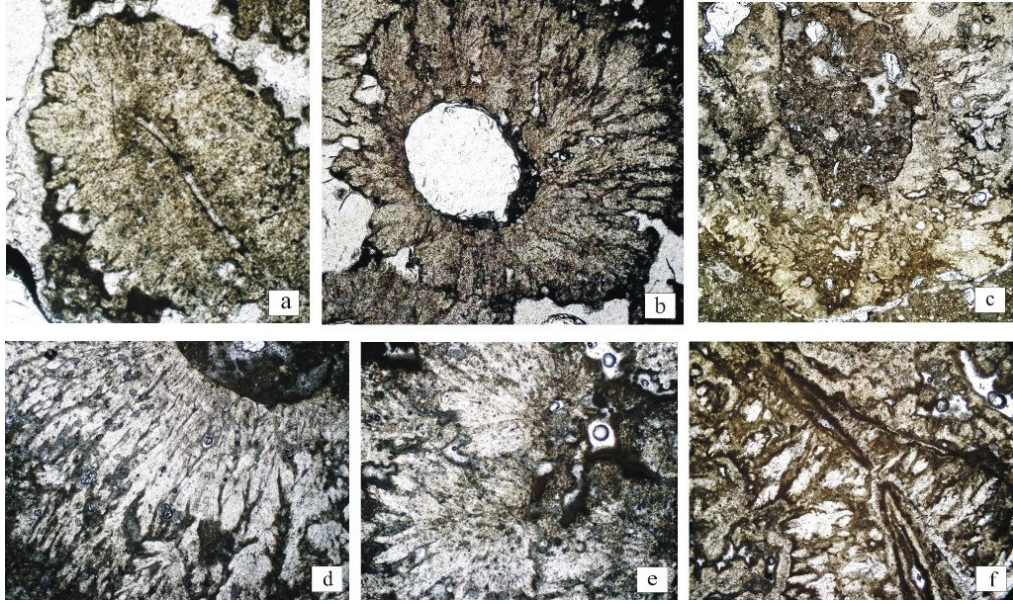
Olasılıkla çekirdek bir çepere yapışarak büyüyen mavi-yeşil alg kümelerinin kalsitleşmesi sonucu oluşmuştur.



Şekil 2.14 Küme çalı yapısı ve fasiyesi; “Medium” tipi traverten a,c. 4. Basamak 29-1 no’ lu b. 2. basamak 14-2 no’ lu örneklere ait ince kesit görüntüleri (ax7, b,c x6).

2.3.4 Yüksek Yapılı Bitki Spar Telek Çalı Yapısı ve Fasiyesi (YSTÇF) - Higher Plants Spar Quill Shrubs (HSQSF)

Yüksek yapılu bitkilerin oluşturduğu çalıların içinde veya etrafında, siyanobakteri (mavi-yeşil alg) faaliyetleri ile çökelen spar telek çalı yapıları, “yüksek yapılu bitki spar telek yapısı ve fasiyesi” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.15). Daha çok borucuk tipli bitkiler etrafında gelişen yapı, siyanobakteri (mavi- yeşil alg) faaliyetlerinin göreceli olarak daha yavaş işlediği bir ortamda kuş teleği benzeri bir görünüm sunan spar kalsit çökeli ile oluşur.



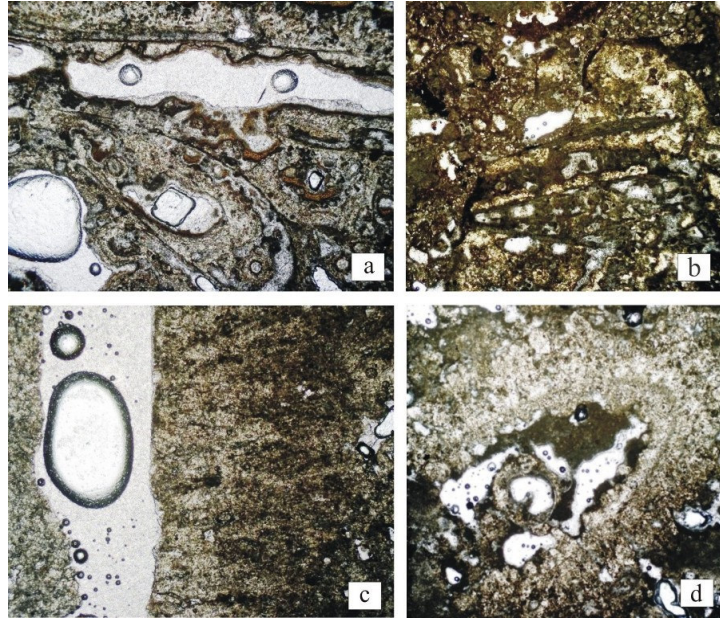
Şekil 2.15 Yüksek yapılı bitki spar telek çalı yapıları; “Medium” tipi traverten a. 48-1, b.16, c. 6b, d.40 e. 39B, f.1b no’ lu örneklerin ince kesit görüntüleri (a,b:x8, c:x6, d:x13, e,f:x11)

2.3.5 Yüksek Yapılı Bitki Telek Tüy Çalı Fasiyesi (YTTÇF) - Higher Plants Quill-Feather Shrubs (HQFSF)

Yüksek yapılı bitkilerin oluşturduğu çalılarının içinde veya etrafında siyanobakteri (mavi yeşil alg) faaliyetleri ile oluşan telek tüy çalı yapıları; yüksek yapılı bitki telek tüy çalı yapısı ve fasiyesi” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.16). Siyanobakterilerin (mavi yeşil alglerin) fotosentez yoluyla pH’ ı yükselterek ortamı bazikleştirmeleri ve hızla karbonatlaşmalarıyla, bir yüksek yapılı bitki etrafında gelişen yapılardır.

2.4 Diğer Yapılar ve/veya Fasiyesler

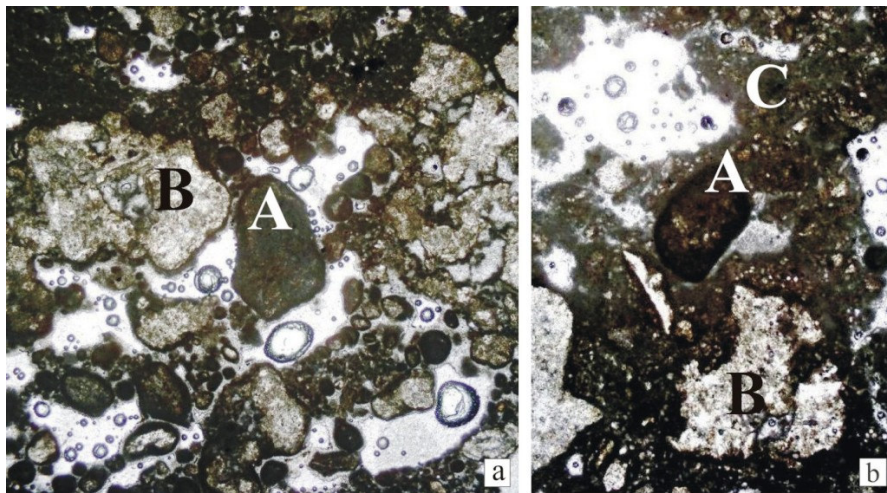
Çalışma alanından alınan örneklerde rastlan diğer yapılar ve fasiyesler; i) intraklast, ii) dışkı pellet, iii) kırıntılı karbonat fasiyesi, iv) algal top olarak sınıflandırılmıştır.



Şekil 2.16 Yüksek yapılı telek tüy çalı yapısı; “Medium” tipi traverten a. 26 -1, b. 26-2, d. 46 no’ lu, “Noçe” tipi traverten 1. basamak c.39-2 no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (x11).

2.4.1 İntraklast (i) – Intraclast (i)

İntraklastlar, keskin kenarlı ve köşeli şekilleri ile içinde bulunduğu yapılardan ayrılan, genellikle mikrobiyal mikrit, pıhtı mikrit yapı ve fasiyeslerinden parçalanarak türemiş mikritik yapı tanelerdir (Şekil 2.17).

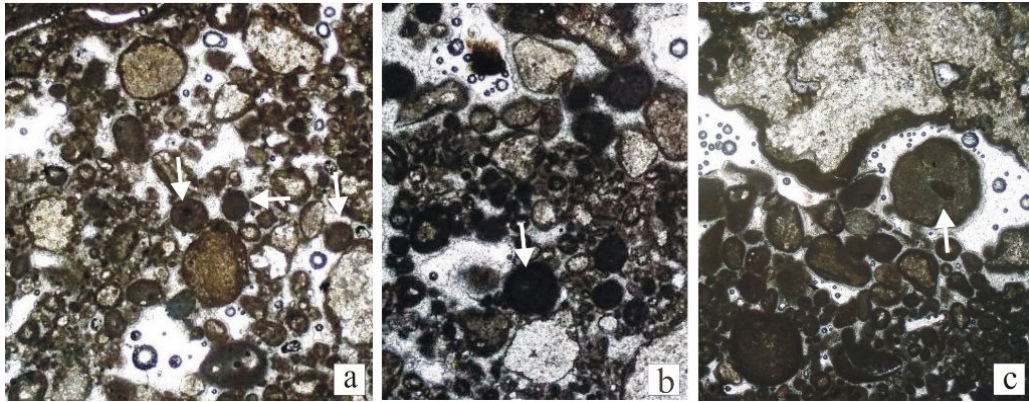


Şekil 2.17 İntraklast, “Medium” tipi traverten 1. basamak a. 4b, b. 5 no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri. A: intraklast, B: spar karbonat kırıntı, C: pıhtı mikrit (a,b:x10).

İntraklastlar, daha çok 2.4.3 no' lu bölümde anlatılacak olan kırıntılı karbonat fasiyesi içinde gözlenmektedir.

2.4.2 Dışkı Pellet (*dp*) - Fecal Pellet (*fp*)

Dışkı pelletler; olasılıkla yumuşakçalara ait dışkılarıdır. Düzgün yuvarlak mikritik yapıları ile ayırt edilirler (Şekil 2.18). İstifte nadir olarak rastlanan dışkı pelletler, sadece “Medium” olarak adlandırılan travertenin 1. basamağında ve biyoturbasyon izleri içinde gözlenmiştir (Şekil 2.18 /c).



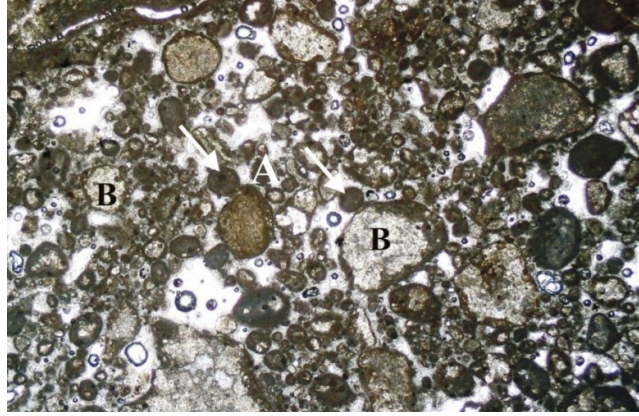
Şekil 2.18 Dışkı pellet; “Medium” 1. basamak, a: 4a, b,c: 4b no' lu örneklerle ait ince kesit görüntüsü (a,b,c:x13).

2.4.3 Kırıntılı Karbonat Fasiyesi (*KKF*) - *Fragmented Carbonate Facies (FCF)*

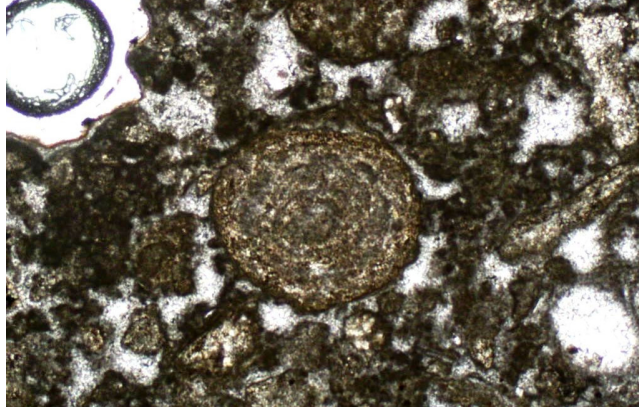
Mikritik ya da spartik karbonat kırıntılarının aralarındaki pıhtı mikrit, dışkı pellet ve intraklastlarla birlikte yer aldığı yapı “kırıntılı karbonat fasiyesi” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.19).

2.4 Algal Top (*at*) - Algal Ball (*ab*)

Olasılıkla bir bitki sapının veya herhangi bir çekirdeğin çevresinde, mekanik ve/veya organik yolla eklenerek büyüyen küresel veya yarı küresel algal karbonat yığılımıdır



Şekil 2.19 Kııntılı karbonat fasiyesi; “Medium” 1. basamak 4A no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüsü. A. dışkı pellet, B. mikritik zarflı karbonat kırntılar (x14).



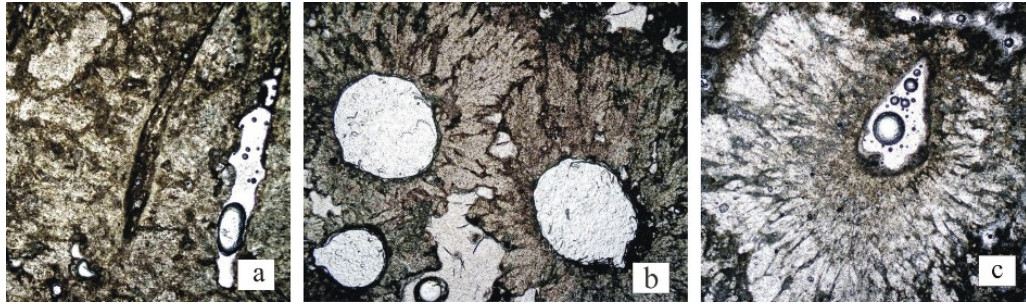
Şekil 2.20 Algal top; “Medium” tipi traverten 37 A no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüsü (x24).

2.5 Biyolojik Yapılar

Traverten düzeyleri içinde görülen biyolojik yapılar i) yüksek yapılı bitkiler, ii) gastropodlar, iii) ostrakodlar, iv) charophitler, v) onkoidler olarak sınıflandırılmıştır.

2.5.1 Yüksek Yapılı Bitkiler - *Higher Plants*

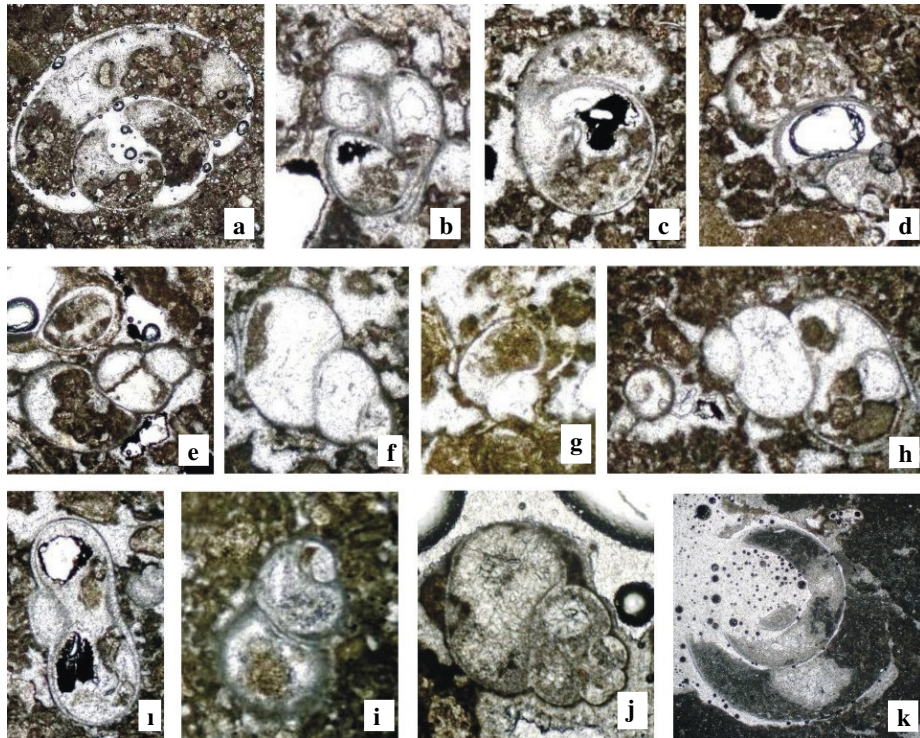
İstif içinde rastlan yüksek yapılı bitkiler; borucuk tipli sazlık benzeri bitkiler ile spar kabukları oluşturan bitkilerdir (Şekil 2.21). Borucuk tipli bitkiler genellikle spar telek çalı yapısı ve telek tüy çalı yapıları tarafından sarılmışlardır.



Şekil 2.21 Yüksek yapılı bitkiler; “Medium” tipi traverten; a. 1b (1.basamak) b. 16 dök (2.basamak) ; c. “Noçe” tipi traverten 40 no’lu örneklere ait ince kesit görüntüleri (a,b,c:x5) .

2.5.2 Gastropodlar - *Gastropodas*

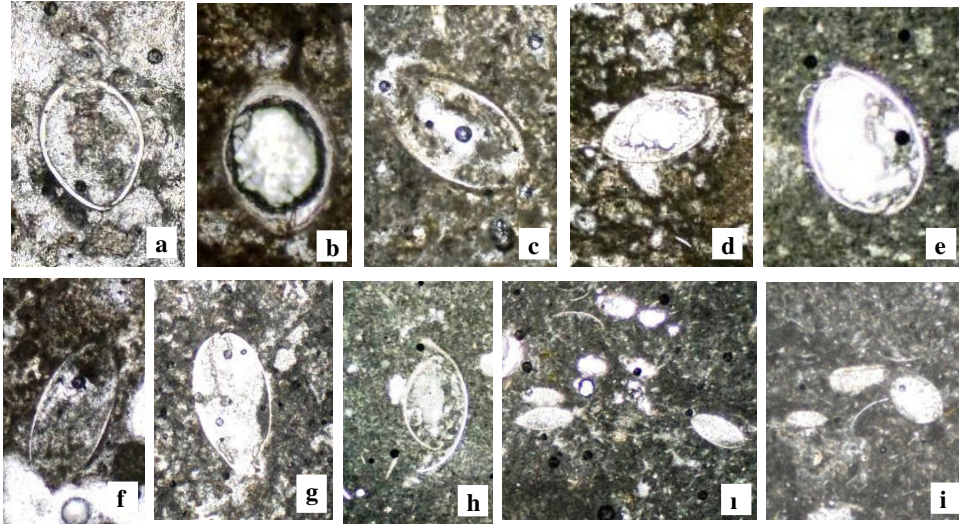
Gastropodlar, genellikle trokospiral sarılımları, spar kalsitten yapılı beyaz kavkaları ve kolumelleri ile kolayca tanınır ve istif içinde yoğun olarak gözlenirler (Şekil 2.22).



Şekil 2.22 Gastropodlar; “Medium” ve “Noçe” tipi traverten düzeyleri, a,b 6B, c-1 37A, i. 37B, j.38, k.55 no’ lu örneklere ait ince kesit görüntüleri (a,b x21, c-g:x7, h:x14, i-j:x10, k:x5)

2.5.3 Ostrakodlar - Ostracodas

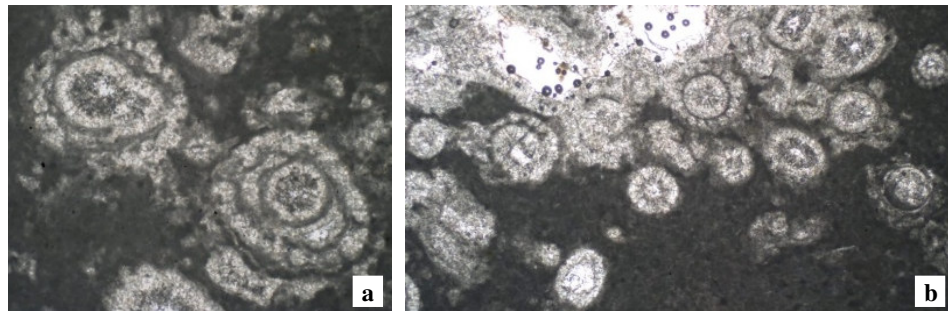
Ostrakodlar istifin hemen hemen her seviyesinde sıkça görülmektedir. Beyaz kalsitten yapılmış ince kavrıkları ve mercekli şekilli kesitleriyle kolaylıkla tanınırlar (Şekil 2.23).



Şekil 2.23 Ostrakodlar ; “Medium”, “Noçe” ve “Trabej” tipi traverten düzeyleri a. 3, b. 30-2, c.38, d.40, e.40, f. 51-1 , g.51-1, h. 52, i. 55, i.55 no’ lu örnekler (a-h x30, i,i: x17).

2.5.4 Charophitler - Charophitas

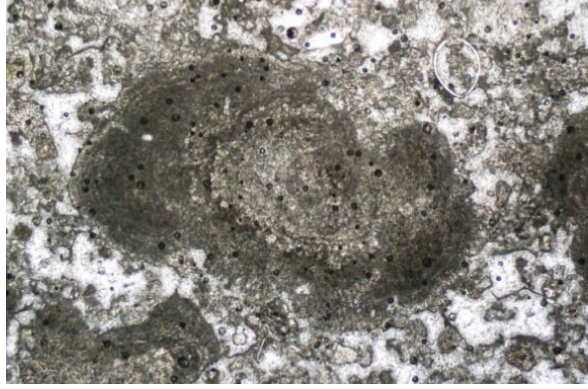
Charophitler boyları santimetreden bir metreye kadar değişebilen, tatlı su acı su ortamlarını yansıtan yeşil aglerdir (Şekil 2.24). İstif içinde yalnızca derinliğin alt seviyelere oranla göreceli olarak arttığı “Trabej” düzeyinde rastlanmıştır.



Şekil 2.24 Charophitler; a,b. “Trabej” tipi traverten 50 no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüleri. (a:x14, b:x15)

2.5.5 Onkoidler - *Oncoids*

Onkoidler, bir çekirdek etrafında gelişen değişik kalınlıklarda, dalgalı kesikli mikritik algal zarflardan yapıdır (Şekil 2.25).



Şekil 2.25 Onkoid; "Medium" tipi traverten 1. Basamak 3 no' lu örneğe ait ince kesit görüntüsü (ax16).

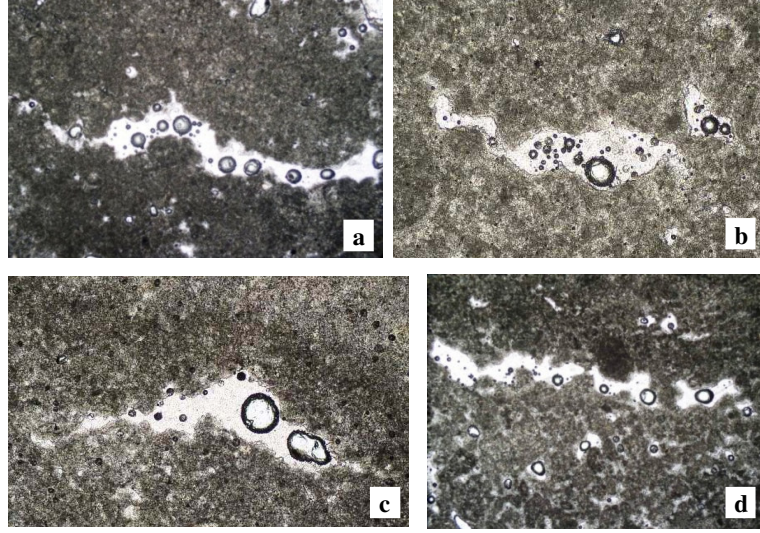
2.6 Gözenekler

2.6.1 Fenestral (Büzülme) Boşlukları - Fenestral (Shrinkage) Pores

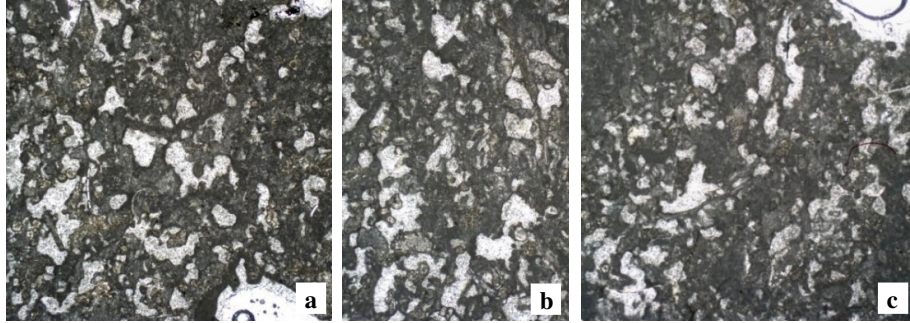
Fenestral boşluklar, yanlara doğru incelik sivrilerek biten katmanlanmaya az çok koşut olarak yer alan boşluklardır (Şekil 2.26). Ortamın çok sık olması veya henüz pekleşmemiş olan karbonatın yüzeylenmesi sebebiyle, karbonatın içindeki suyun buharlaşarak çıkmaya çalışması ile oluşmuşlardır.

2.6.2 Gaz Boşlukları - Gase Escape Pores

Gaz boşlukları allta ince üste doğru şişkinleşerek biten gaz kaçış boşluklarıdır (Şekil 2.27). Bu gaz traverten isotifi oluşturan organik maddece zengin malzemenin bozulması ile ortaya çıkar ve düşey yönde boşluklar oluşturur. Eğer ortam sıkı su buharı ile de birleşebilir.



Şekil 2.26 büzülme boşluklar ; “Medium” tipi traverten, a.7-2, b.13B, c.10-1, d.12-1no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (x10).

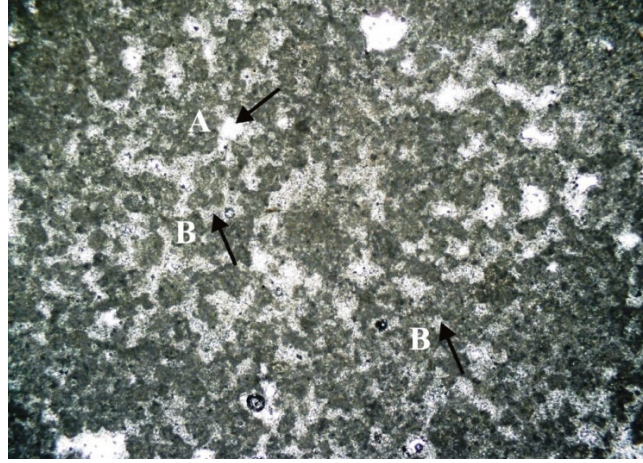


Şekil 2.27 Gaz boşlukları; a,b,c. “Trabej” tipi traverten 54-2 no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüleri (x5).

2.6.3 Çatı Arası Boşluklar - Intra Frame Pores

2.6.3.1 Pıhtı (Peloidal) Mikrit Çatı Arası Boşluk

Pıhtı mikritler çökelmeye başladıklarında, birbirine değerek bir çatı meydana getirirler. Bu çatı içinde pıhtı mikritlerin oluşturduğu boşluklarda gözenek suyundan yeniden kalsit kristalleri çökelmeye başlar. Çökelim hızına bağlı olarak spar boyu kalsit kristalleri oluşur. Eğer gözenek büyükse bazı kısımlarda boş olarak korunur (Şekil 2.28).



Şekil 2.28 Pıhtı mikrit çatı arası boşluk; “Medium” tipi traverten 9 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü. A. boş gözenek B. Spar kalsit boşluk dolgusu (x10).

2.6.3.2. Algal Spar Küme Çatı Arası Boşluklar

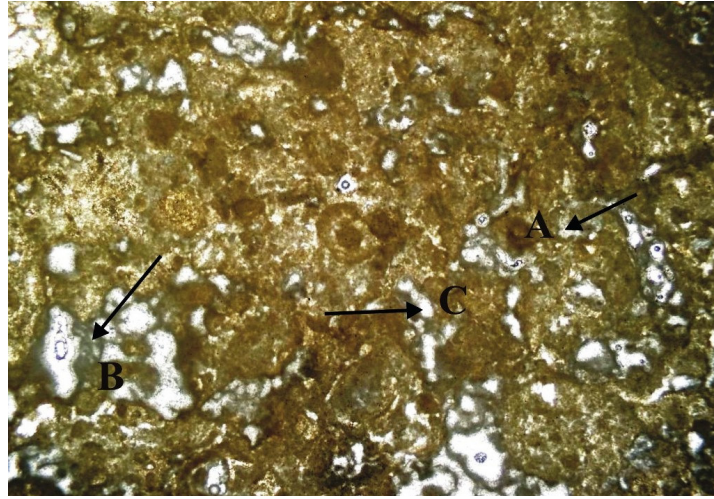
Algal spar küme yapıları su içinde doğrudan ve bir anda çökmeye başladıklarında birbirlerine değerek bir çatı oluştururlar. Kümeler arasında kalan boşluklarda gözenek suyundan mikrospar veya spar kristaller çökmeye başlayarak boşlukları tümsel veya bölümsel olarak doldurur (Şekil 2.29).



Şekil 2.29 Algal spar küme çatı arası boşluklar. “Medium” tipi traverten 1. basamak 4B no’ lu örnek; A. Algal spar küme çatısı arası spar kalsit boşluk dolgusu, B. mikrobiyal mikrit boşluk dolgusu C. boş gözenek (x10).

2.6.3.3 Algal Mikrospar Küme Çatı Arası Boşluk

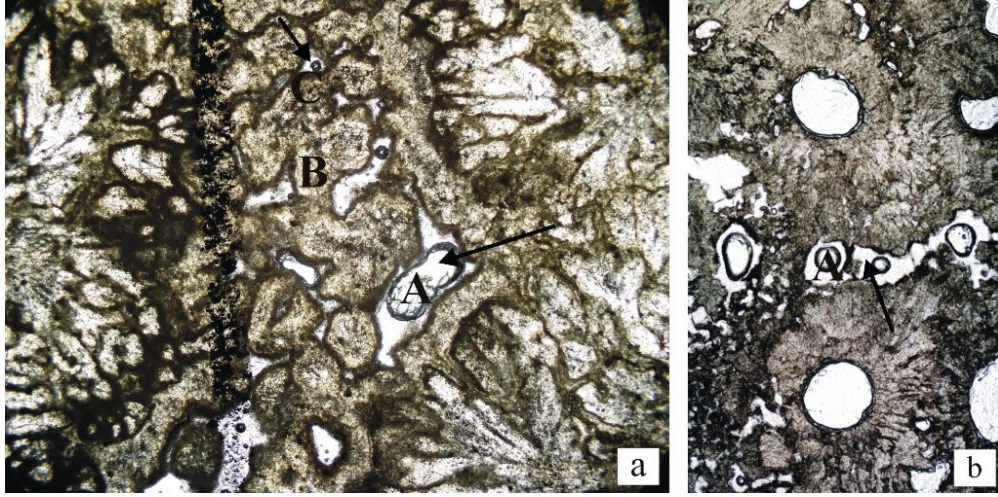
Algal spar küme yapıları su içinde doğrudan ve bir anda çökmeye başladıklarında birbirlerine değerek bir çatı oluşturlar. Kümeler arazsında kalan boşluklarda gözenek suyundan mikrospar veya spar kristaller çökmeye başlayarak boşlukları doldurur. Çökelim durduktan sonra büyük gözeneklerde boş kısımlar da kalabilir (Şekil 2.30).



Şekil 2.30 Algal mikrospar küme çatı arası boşluklar. “Medium” 1. basamak 4A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü. A. algal mikrospar küme çatı arası spar kalsit boşluk dolgusu. B. mikrobiyal mikrit boşluk dolgusu C. boş gözenek (x10).

2.6.3.4 Yüksek Yapılı Bitki Spar Telek Çalı Çatı Arası Boşluk

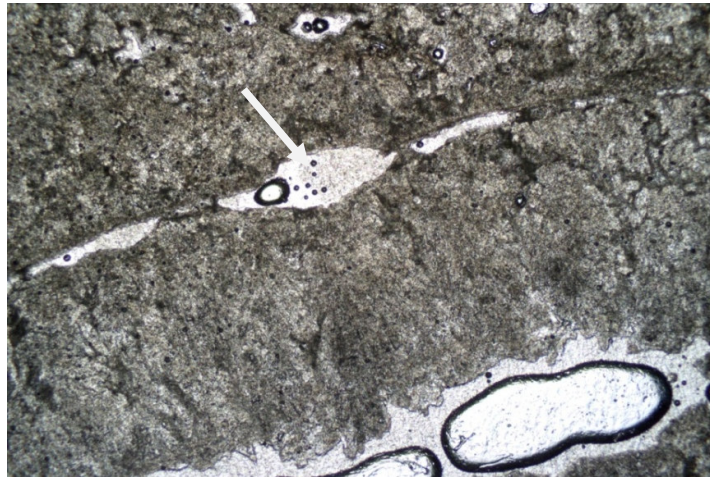
Sazlık benzeri, borucuk tipli yüksek yapılı bitkiler organik bir çatı oluştururlar. Mavi yeşil algler bu çatı etrafında çalı tipi yapılar oluşturur. Çatı arasındaki boşluklar çok büyükse bir kısım gözenekler boş olarak kalabilir. Bu yapılar “yüksek yapılı spar telek çalı çatı arası boşluk olarak tanımlanmıştır. Çatı arası boşluklar büyük olması sebebiyle genellikle boş olarak korunmaktadır; ancak, bölümsel olarak algal mikrospar küme yapıları görülebilir (Şekil 2.31).



Şekil 2.31 Yüksek yapılı bitki spar telek çalı çatı arası boşluk; “Medium” tipi traverten 1. Basamak a. 2, b.16 dök. no’ lu örneğe ait ince kesit görüntüleri. A. yüksek yapılı bitki çatı arası boşluk B. algal mikrospar küme yapısı C. algal mikrospar küme çatı arası boşluk(a,b x6)

2.6.3.5 Yüksek Yapılı Bitki Telek Tüy Çalı Çatı Arası Boşluk

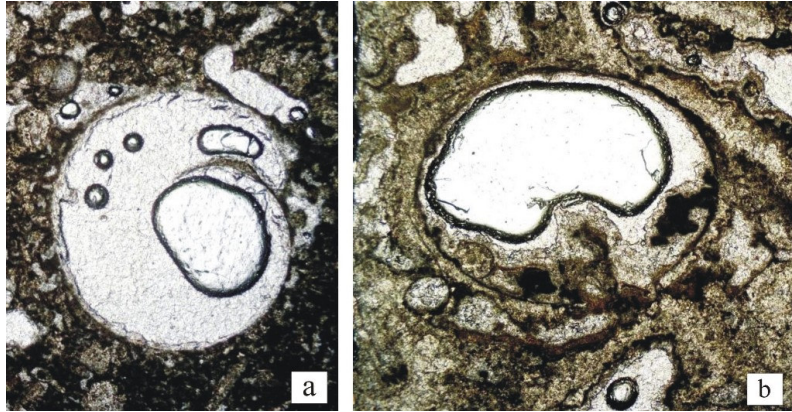
Sazlık benzeri, borucuk tipli yüksek yapılı bitkiler organik bir çatı oluştururlar. Mavi yeşil algler bu çatı etrafında çalı tipi yapılar oluşturur. Çatı arasındaki boşluklar çok büyükse bir kısım gözenekler boş olarak kalabilir. Bu yapılar “yüksek yapılı telek tüy çalı çatı arası boşluk” olarak tanımlanmıştır. Çatı arası boşluklar büyük olması sebebiyle genellikle boş olarak korunmaktadır (Şekil 2.32).



Şekil 2.32 Yüksek yapılı bitki telek tüy çalı yapısı çatı arası boşluk, “Medium” tipi traverten 4. Basamak 33 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü (x10).

2.6.4 Organizma İçi Boşluk - Inner Organism Pore

İstif içinde görsel gastropodların loca boşlukları, borucuk tipli bitkilerin orta boşlukları “organizma içi boşluk” olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.33). Boşluklar bölümsel olarak su içinden doğrudan veya organik yolla çökelen spar kalsit çimento ile doldurulmuştur.

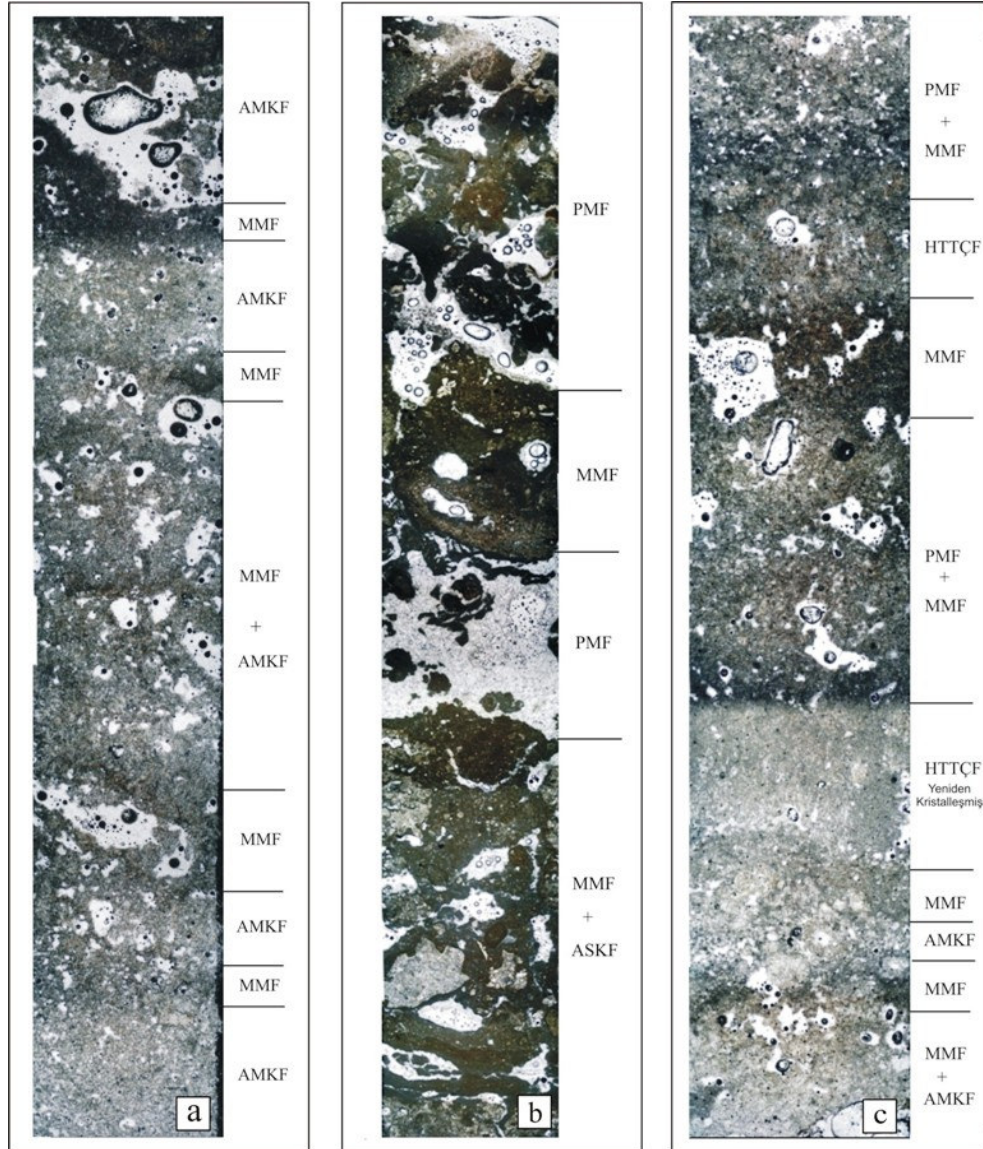


Şekil 2.33 Organizma içi boşluk “Noçe” tipi traverten a: 38 b: 39-1 no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri (a:x10, b:x9).

2.7 Katman ve Laminalar - Layer and Laminaes

Traverten istif içinde en çok tekrar eden laminalar pıhtı mikrit fasiyesi, mikrobiyal mikrit fasiyesi, algal mikrospar küme fasiyesi ve hasır çalı fasiyesidir. En ince laminaları mikrobiyal mikrit fasiyesi oluşturur.

Pıhtı mikrit fasiyesi, mikrobiyal mikrit fasiyesi; hasır çalı fasiyesi, pıhtı mikrit fasiyesi; algal mikrospar küme fasiyesi, pıhtı mikrit fasiyesi en çok tekrarlayan fasiyeslerdir (Şekil 2.34).



Şekil 2.34 Katman ve lamina yapıları; “Medium” tipi traverten a. 18-1, b.5, c. 7-1 no’ lu örneklerle ait ince kesit görüntüleri.

BÖLÜM ÜÇ

SALİHLİ - DOMBAYLI TRAVERTEN

İSTİFİNİN STRATİGRAFİSİ

Çalışma alanındaki travertenler “Medium”, “Noçe” ve “Trabej” tip adlarıyla toplam 3 düzey ve 7 basamak halinde işletilmektedir. Traverten düzeylerine ait basamakların 1/1000 ölçekli haritası Şekil 3.1’ de verilmiştir. Sahadaki travertenlerin düşey yöndeki fasiyes değişimlerini yansıtabilmek amacıyla, en alt seviyeden başlayarak üst seviyelere doğru mümkün olduğu kadar sık aralıklarla, her bir basamaktan sistematik olarak örnek alınmıştır (Şekil 3.2). Alınan örneklerin ince kesitleri yapılarak düşey yönde mikrofasiyes değişimleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve stratigrafik istif çıkarılmıştır. İstif içindeki ortamsal değişiklikler için kullanılan ortam (fasiyes) sınırları ve dağılımları Şekil 3.3’ te verilen görsel ortam modelinde belirtilmiştir.

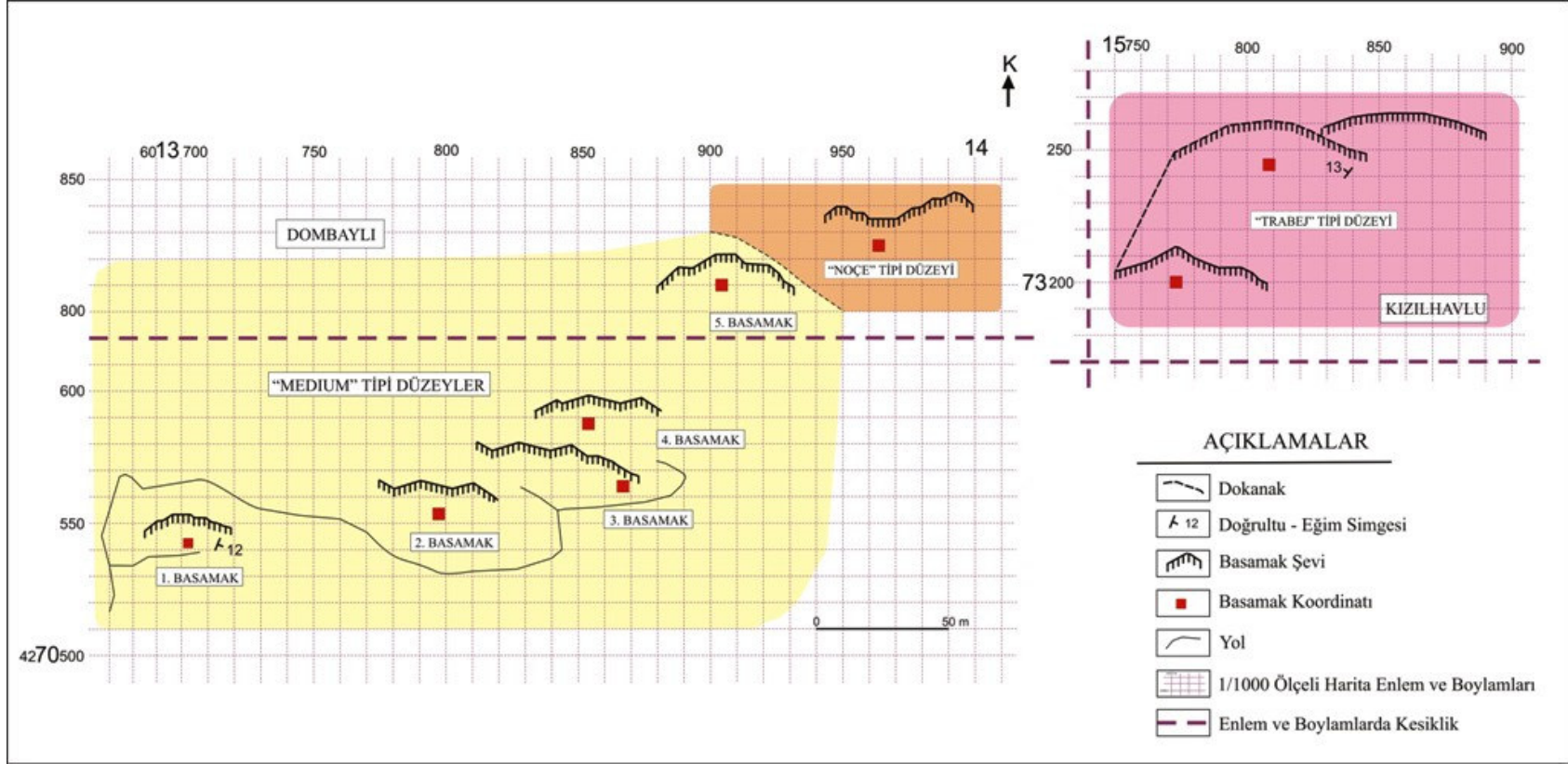
3.1 “Medium” Tipi Traverten Düzeyinin Stratigrafisi

“Medium” tipi traverten düzeyi 5 basamak halinde işletilmektedir (Şekil 3.1). İstifin kalınlığı 21.90 m’ dir. Bu düzeydeki basamaklardan toplam 46 adet örnek alınmıştır (Şekil 3.2).

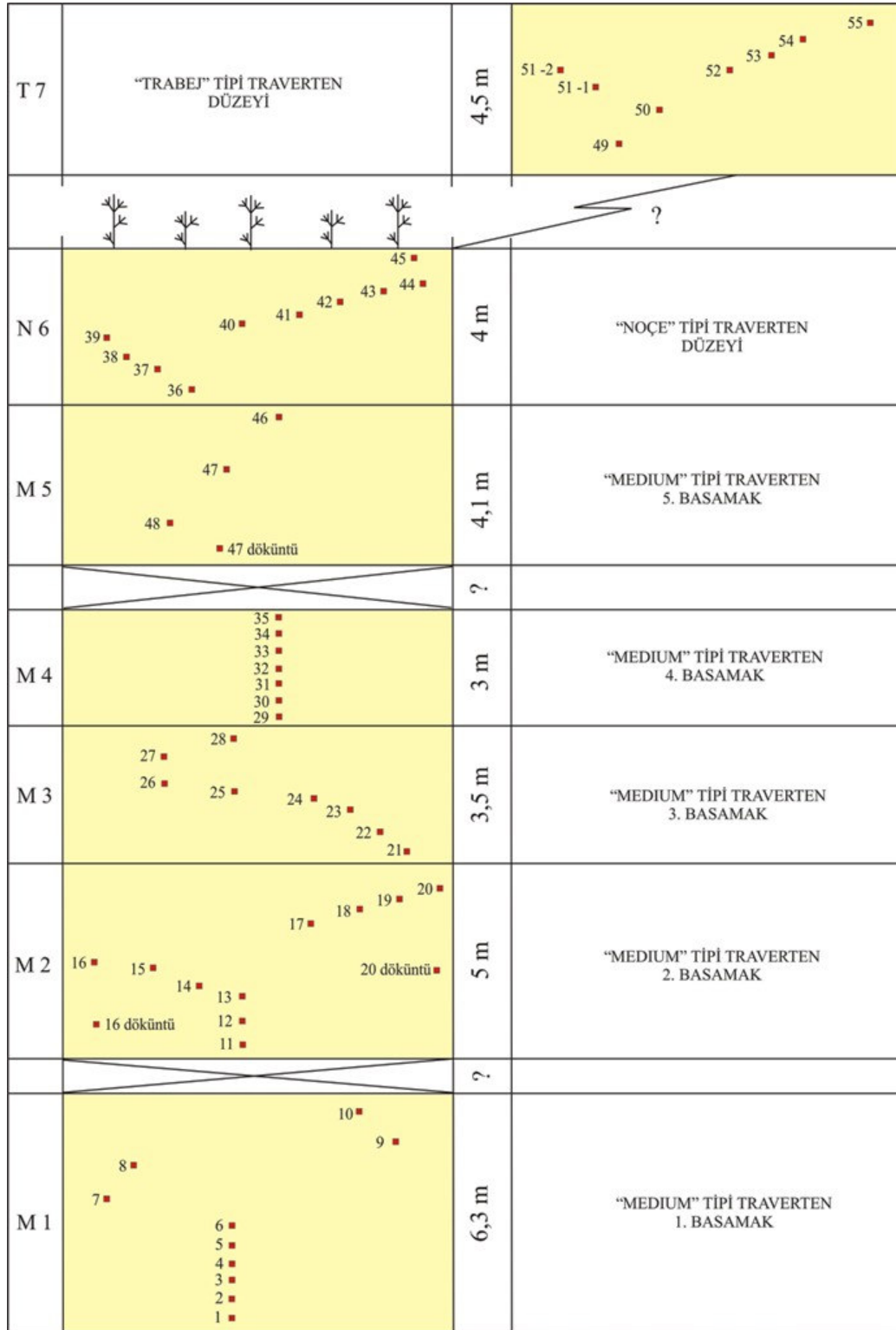
3.1.1 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak

“Medium” tip traverten düzeyine ait 1. basamak, makroskopik olarak düzenli çok düşük eğimli, kısa süreli kesiklik yüzeyleri içeren, düzgün dalgalı lamine, düzenli küçük ve orta boşluklu bir görünüme sahiptir (Şekil 3.4).

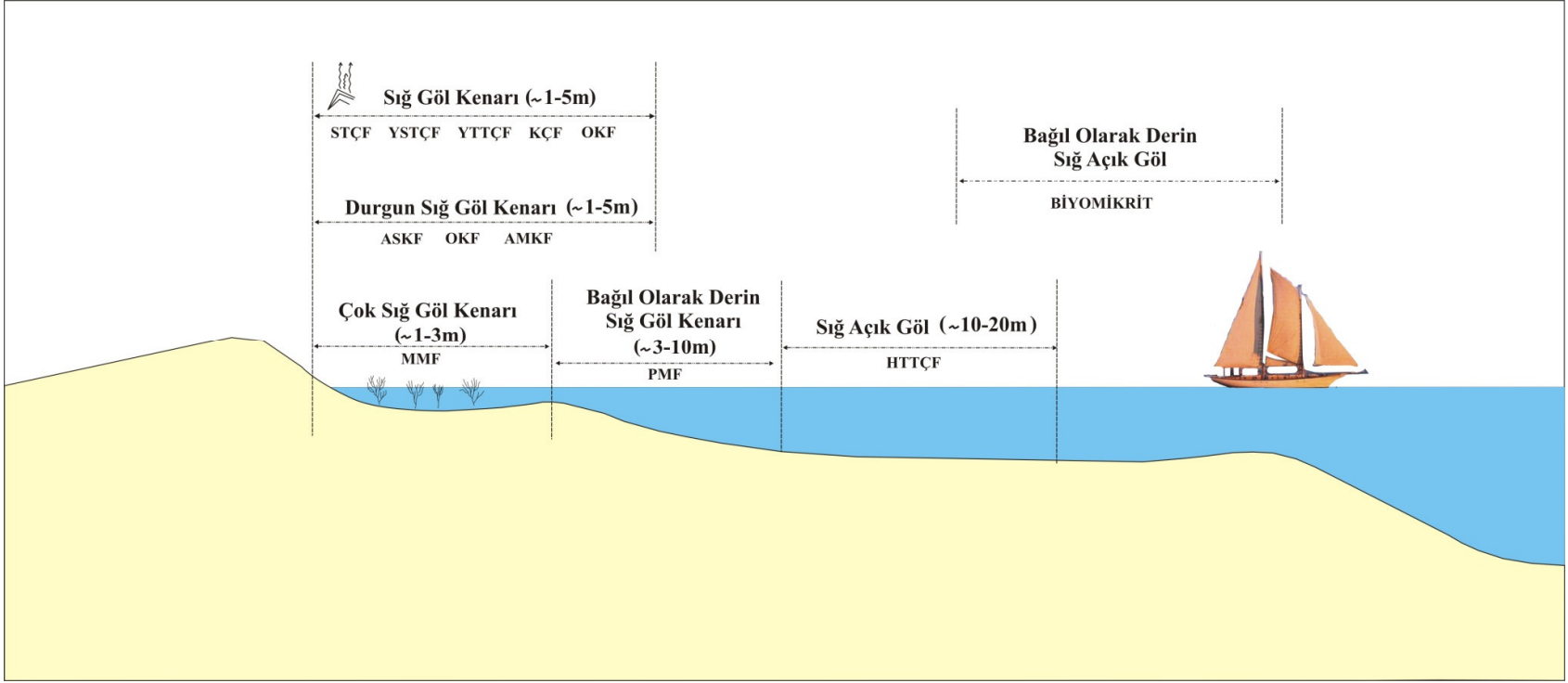
Basamağın kalınlığı 6.30 m’ dir. Bu seviyeden toplam 10 adet örnek alınmış, alınan örneklerden 15 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan örneklerin lokasyonları Şekil 3.4’ te gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Salihli – Dombaylı traverten istifine ait 1/1000 ölçekli basamak haritası.



Şekil 3.2 Salihli-Dombaylı traverten istifinin genelleştirilmiş eksikli stratigrafik dikme kesiti ve örnek dağılımı.



Şekil 3.3 Gölsel Ortam Modeli.



Şekil 3.4 Medium” tipi traverten 1. basamağın genel görünüşü ve örnek alınan noktalar .

3.1.1.1 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 1 No’ lu Örnek

1 no’ lu örnekten alt kısım 1A, üst kısım 1B olmak üzere 2 adet ince kesit yapılmıştır.

1A no’ lu örnek, mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF), spar telek çalı fasiyesi (STÇF), algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesinden (YSTÇF) yapılıdır (Şekil 3.5). 1B no’ lu örnek tamamen yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ve yer yer mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) yapılıdır. Kesit içinde gözlenen boşluklar, yüksek yapılı bitki spar telek çalı çatı arası boşluklardır (Şekil 3.6). Örneğin traverten dokusu, katmanın bağıl olarak daha sığ olasılıkla gölün kıyı fasiyesinde çökelmiş olabileceğini düşündürür.

3.1.1.2 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 2 No’ lu Örnek

Örnek tamamen yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ve üst kısımda mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) yapılıdır (Şekil 3.7).

Örneğin traverten dokusu içinde yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesinin (YSTÇF) egemenliği sığ su göl kenarı fasiyesinin devam ettiğini, ortamın yüksek yapılı bitki spar telek çalı gelişimine uygun sıklıkta olduğunu yansıtır. Spar telek çalının bolluğu bu yapının ilksel olma olasılığı göz önüne alınırsa ortamın karbonat çökelimini hızlandıracak sıcak su beslenmesine açık olabileceğini de düşündürür.

3.1.1.3 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 3 No’ lu Örnek

Örnekte algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) aralanmasından yapılı olmakla birlikte istif içinde sadece bu örnekte rastlanmış olan onkoidal küme fasiyesi (OKF) dikkat çekmektedir. Kesitte ayrıca küme çalı fasiyesi de (KÇF) görülmektedir (Şekil 3.8). Örneğin traverten dokusu içinde algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF)’ nin egemenliği çok sığ ancak düzenli

derinliği olan, çok durgun bir gölssel kıyı fasiyesini işaret edebilir. Algal kümelerin mikrospar şeklinde kristalleşmesi algal fotosentez etkisinin yavaşlığını ve/veya farklı türde bir algin varlığını yansıtabilir.

3.1.1.4 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 4 No’ lu örnek

4 no’ lu örnekten 2 adet ince kesit yapılmıştır. Örneğin alt kısmı 4A, st kısmı ise 4B olarak numaralandırılmıştır.

4A no’ lu kesit algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ile algal mikrospar kümelerin çatı arası boşluklarında yer alan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) oluşmaktadır (şekil 3.9). Örneğin dokusu algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) baskınlığı 3 no’ lu örnekteki durgun sığ göl kenarı ortamının devam ettiğini gösterir.

4B kesiti ise algal spar küme fasiyesi (ASKF) yapılı olmakla birlikte mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) laminalar halinde tekrarlandığı görülür. Kesitin alt kısmında ise kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) ile pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) yer alır. Ayrıca kırıntılı karbonat fasiyesinde ve Mikrobiyal mikrit fasiyesinde açılmış olan biyotrbasyon boşlukları içinde dışkı pelletler görülmektedir (şekil 3.10). Örneğin alt bölümünde bulunan kırıntılı karbonat fasiyesinin (KKF) varlığı “Medium” tipi traverten 1. basamağın genel istifinde de değinildiği gibi istif içinde var olan kısa süreli kesiklikler ve bu kesiklikler sırasındaki parçalanma ve kırıntı üretimi kanıtlar niteliktedir. Örneğin diğer bölümlerinde ise tekrar algal spar küme fasiyesi (ASKF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) egemen olması tekrar sığ göl kenarı koşulunun yinelendiğini gösterir.

3.1.1.5 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 5 No’ lu örnek

5 no’ lu örnek kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) ile başlar. ste doğru algal spar küme fasiyesi (ASKF) ile bu fasiyes arasındaki mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) aralanmaları görülür (şekil 3.11).

Örneğin alt bölümündeki kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) bir önceki örnekte (4 no' lu örnek) olduğu gibi kısa süreli kuruma veya yüzeyleme ile kırıntı üretimini yansıtır. İzleyen bölümde algal spar küme fasiyesi (ASKF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve pıhtı mikrit fasiyesilerinin (PMF) egemenliği yine durgun sığ göl kenarı fasiyesini belirtir.

3.1.1.6 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 6 No' lu Örnek

Bu seviyeden 2 adet örnek alınmıştır. 6A no' lu örnekten 9 cm yukarıdan bir örnek daha alınmış ve 6B olarak numaralandırılmıştır.

6A no' lu örnek temel olarak algal spar küme fasiyesi (ASKF) ile bununla birlikte yer alan algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) ardalanmasından oluşur (Şekil 3.12). Örneğin traverten dokusundaki, algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) egemenliği, durgun sığ göl kenarı ortamını gösterirken bu fasiyesler arasında bulunan mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) laminaları ise koloni oluşturamayan cripto algler tarafından çökeltilmektedir. Buna bağlı olarak sığ ortamın ani olarak daha da sığlaştığı düşünülebilir.

6B no' lu örnek algal spar küme fasiyesi (ASKF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile başlar. Üste doğru yüksek yapılı spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ile kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) ve bunlar arasında yer alan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyeslerinin (MMF) ardalanması görülür (Şekil 3.13). Örneğin dokusunda algal spar küme fasiyesi (ASKF), yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF), mikrobiyal mikrit fasiyeslerinin (MMF) tekrarlanması durgun sığ göl kenarı, kıyıya yakın sığ göl kenarı ve çok sığ göl kenarı fasiyeslerinin ardalandığını gösterir.

3.1.1.7 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 7 No’ lu Örnek

Örnekten 2 adet ince kesit yapılmış, alt kısım 7-1, üst kısım 7-2 olmak üzere numaralandırılmıştır.

7-1 no’ lu kesit, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) tek tek ve bir arada tekrarlanmasından oluşur. Ayrıca kesitin alt yarısında yeniden kristalleşmiş hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) laminaları görülür (Şekil 3.14). Örnek dokusunun alt yarısında mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile ardalanan hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ve pıhtı mikrit fasiyeslerinin varlığı (PMF) ile çok sığ göl, bağıl olarak derin göl ve sığ ama açık göl fasiyeslerinin tekrarlandığını düşündürür. Üst kısımda algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) egemenleşmesi durgun sığ göl kenarı fasiyesinin tekrarlandığını gösterir.

7-2 no’ lu kesit, arada kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) laminası içeren pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) oluşur (Şekil 3.15). Örneğin traverten dokusu pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) ardalanmasıyla çok sığ göl kıyısı ile bağıl olarak derin göl kıyısı fasiyesinin tekrarlandığı gösterir. Aradaki kırıntılı karbonat fasiyesi düzeyi ise kısa süreli bir kurma veya yüzeylemeyi ifade eder.

3.1.1.8 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 8 No’ lu Örnek

8 no’lu örnek tümüyle pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) laminalarından meydana gelmiştir, kesitin en üstünde mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) yer alır (Şekil 3.16). Örnekte pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) egemenliği bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesini belirtir.

3.1.1.9. “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 9 No’ lu Örnek

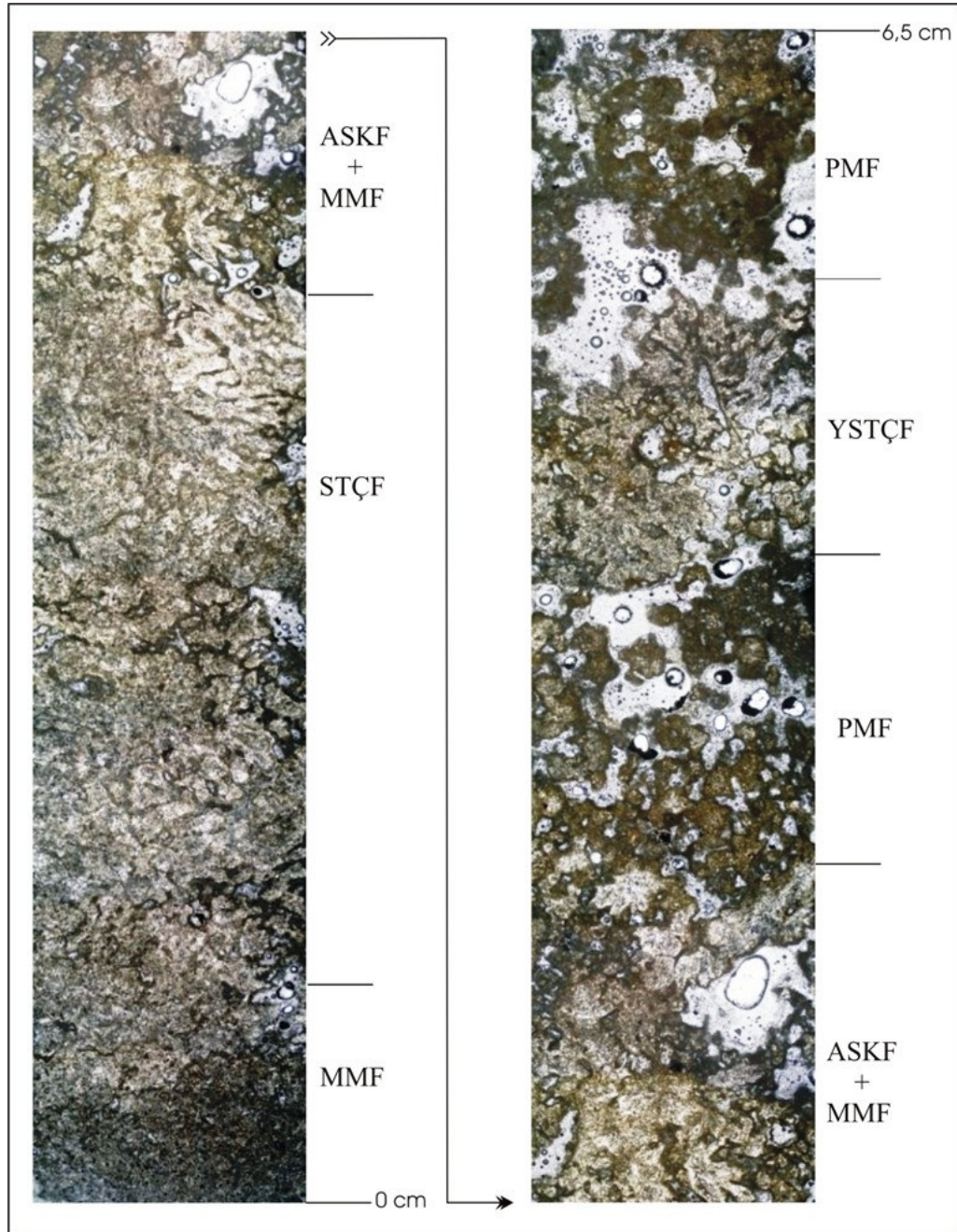
9 no’ lu örnek yeniden kristalleşmiş algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ile hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) laminaları içermekle birlikte ağırlıklı olarak pıhtı mikrit fasiyesinden oluşur (Şekil 3.16). Örneğin dokusu alt kısımda durgun, sığ göl kenarı ve sığ açık göl kenarı ortamlarını diğer bölümleri ise bağıl olarak derin göl ortamını gösterir.

3.1.1.10 “Medium” Tipi Traverten 1. Basamak 10 No’ lu Örnek

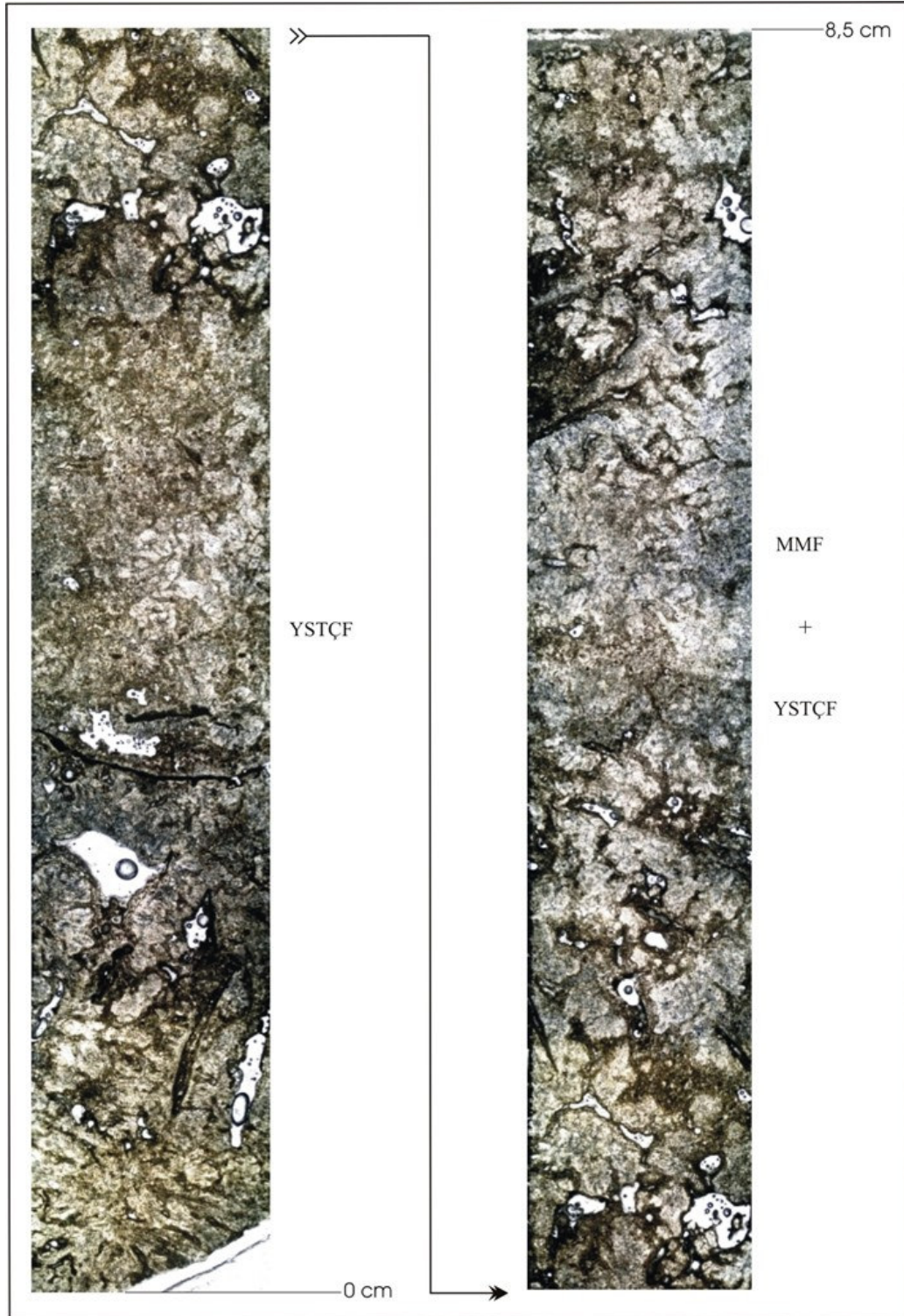
10 no’ lu örnekten 2 adet ince kesit yapılmış, alt kısım 10-1, üst kısım 10-2 olarak numaralandırılmıştır.

10-1 no’ lu örnek tekrarlayan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) laminaları ile yeniden kristalleşmiş hasır telek çalı fasiyesi (HTTÇF) ve yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesinden (YTTÇF) oluşur (Şekil 3.18). Örneğin dokusunda egemen olan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi ardalanmaları (MMF), bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesi ile çok sığ göl kenarı fasiyeslerinin tekrarlandığını gösterir. Örnek içindeki hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ve yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyes (YTTÇF) düzeyleri ise sığ açık göl fasiyesi ile kıyaya yakın sığ su göl kenarı fasiyesini yansıtır.

10-2 no’ lu örnek hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ile aralarında mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ardalanmasından oluşur (Şekil 3.19). Örneğin traverten dokusu sığ açık göl fasiyesi ile çok sığ göl kenarı fasiyesinin ardalandığını gösterir.



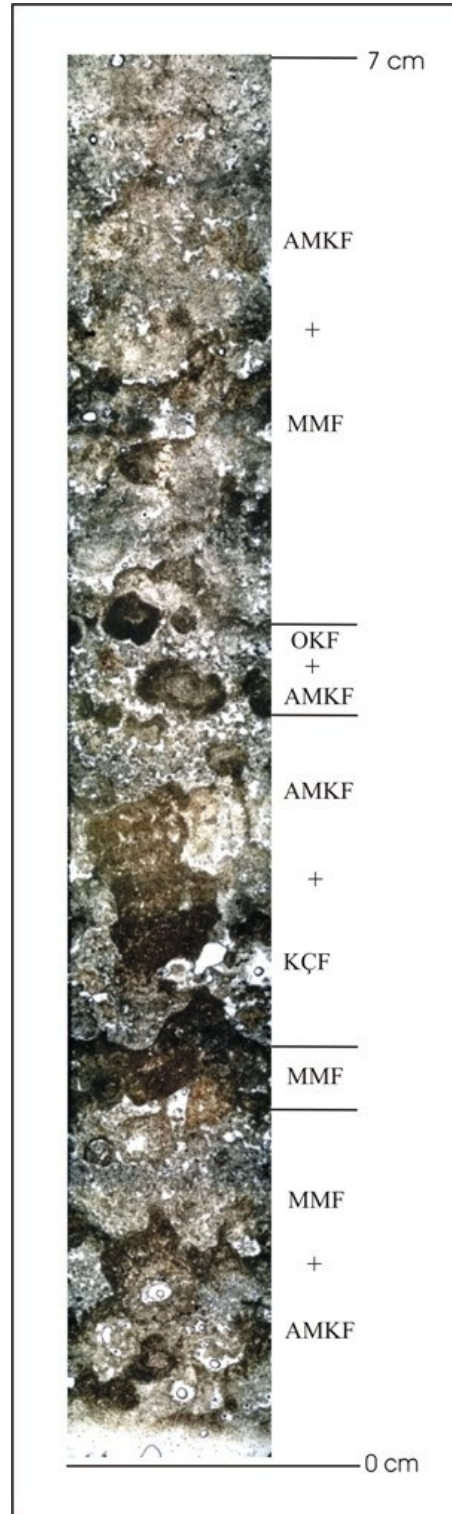
Şekil 3.5 “Medium” tipi traverten 1. basamak 1A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



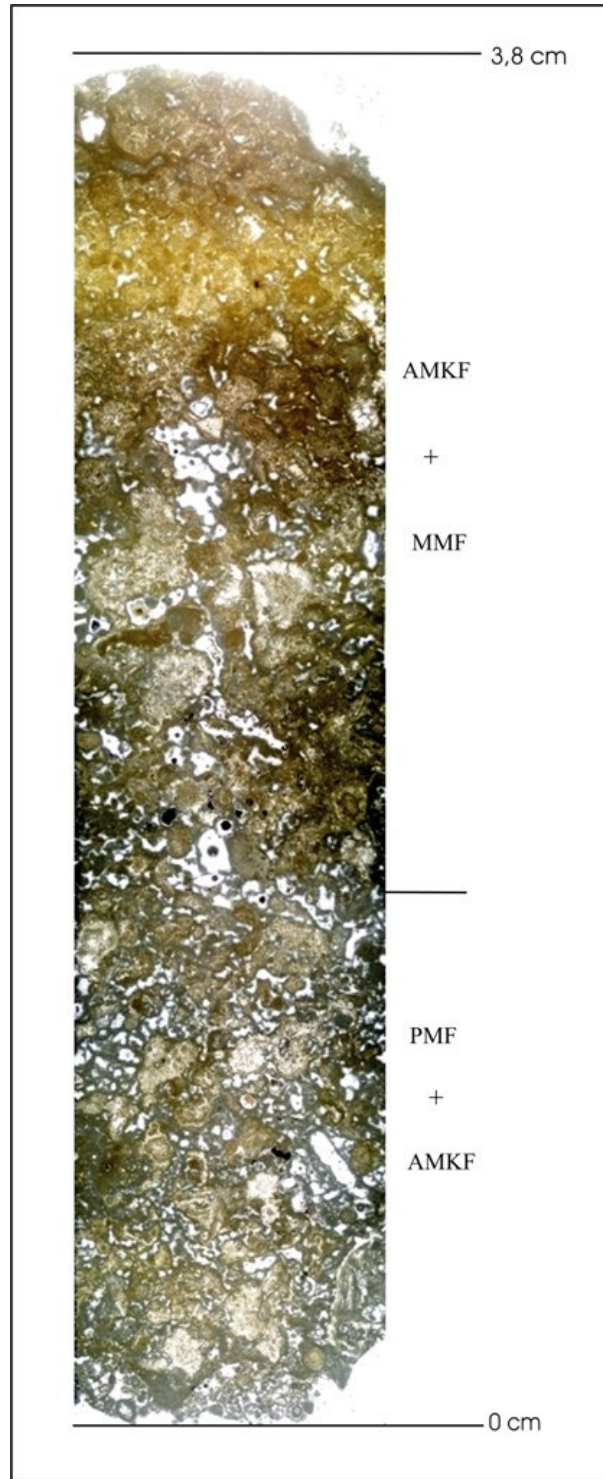
Şekil 3.6 “Medium” tipi traverten 1. basamak 1B no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



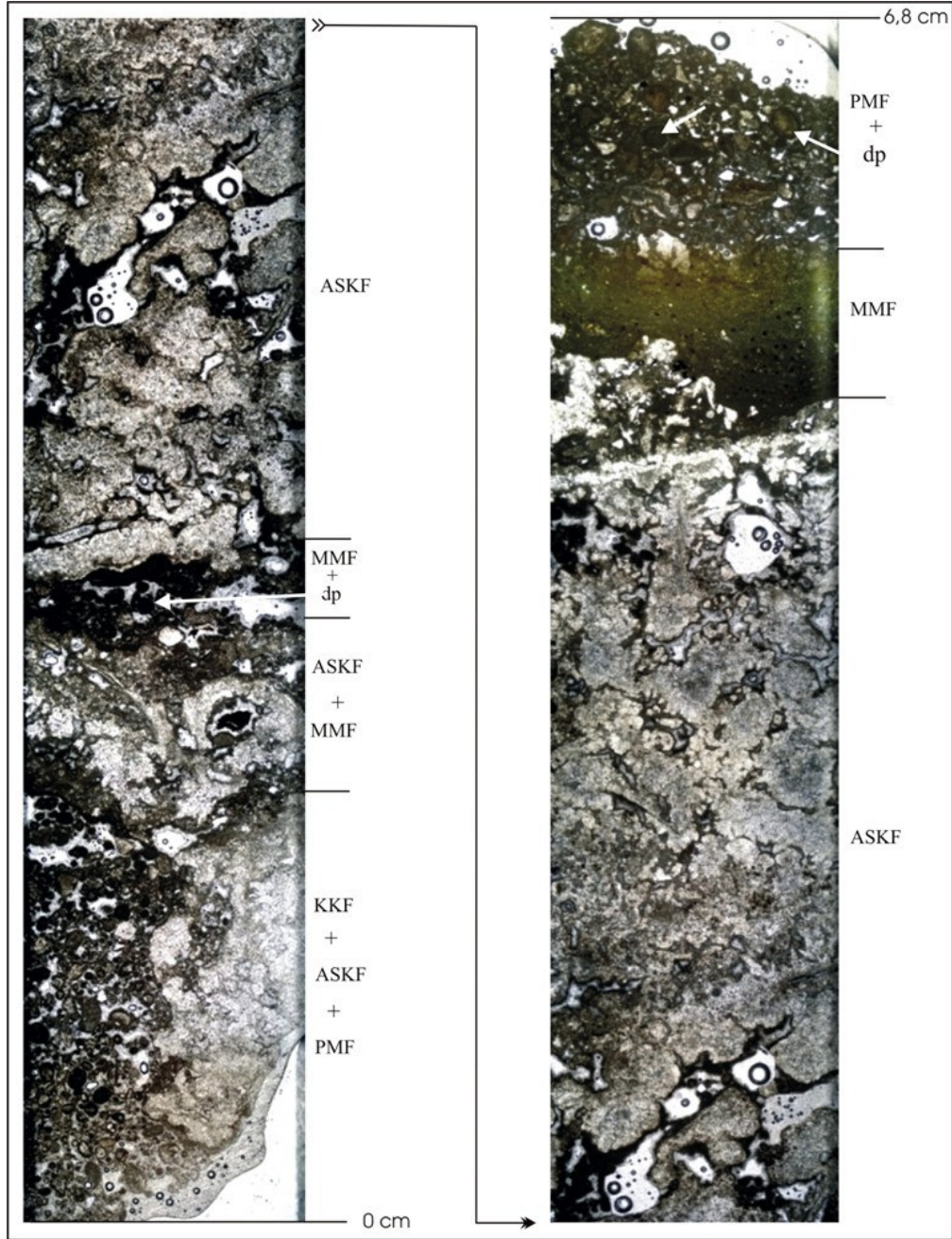
Şekil 3.7 “Medium” tipi traverten 1. basamak 2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



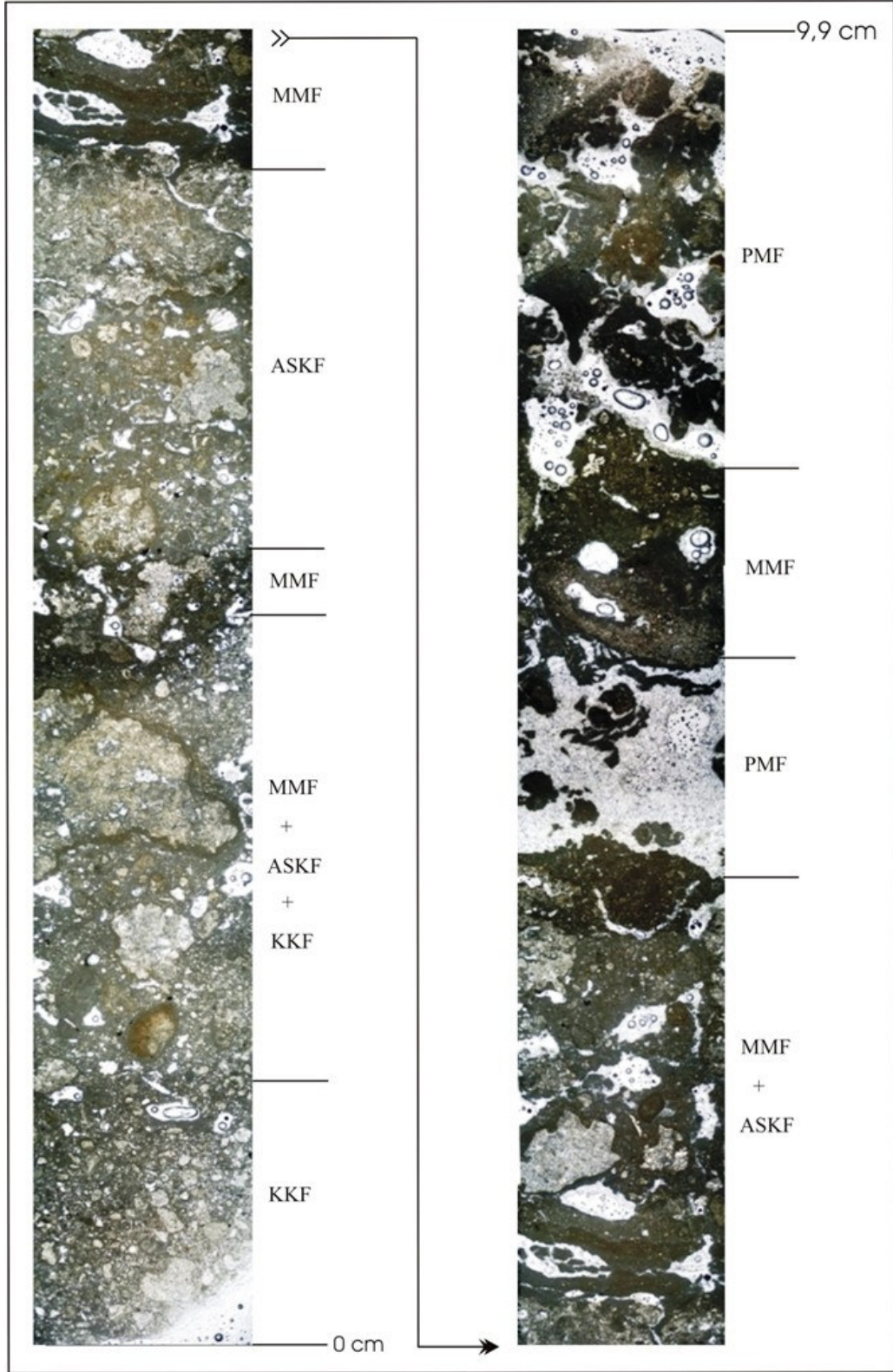
Şekil 3.8 “Medium” tipi traverten 1. basamak 3 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



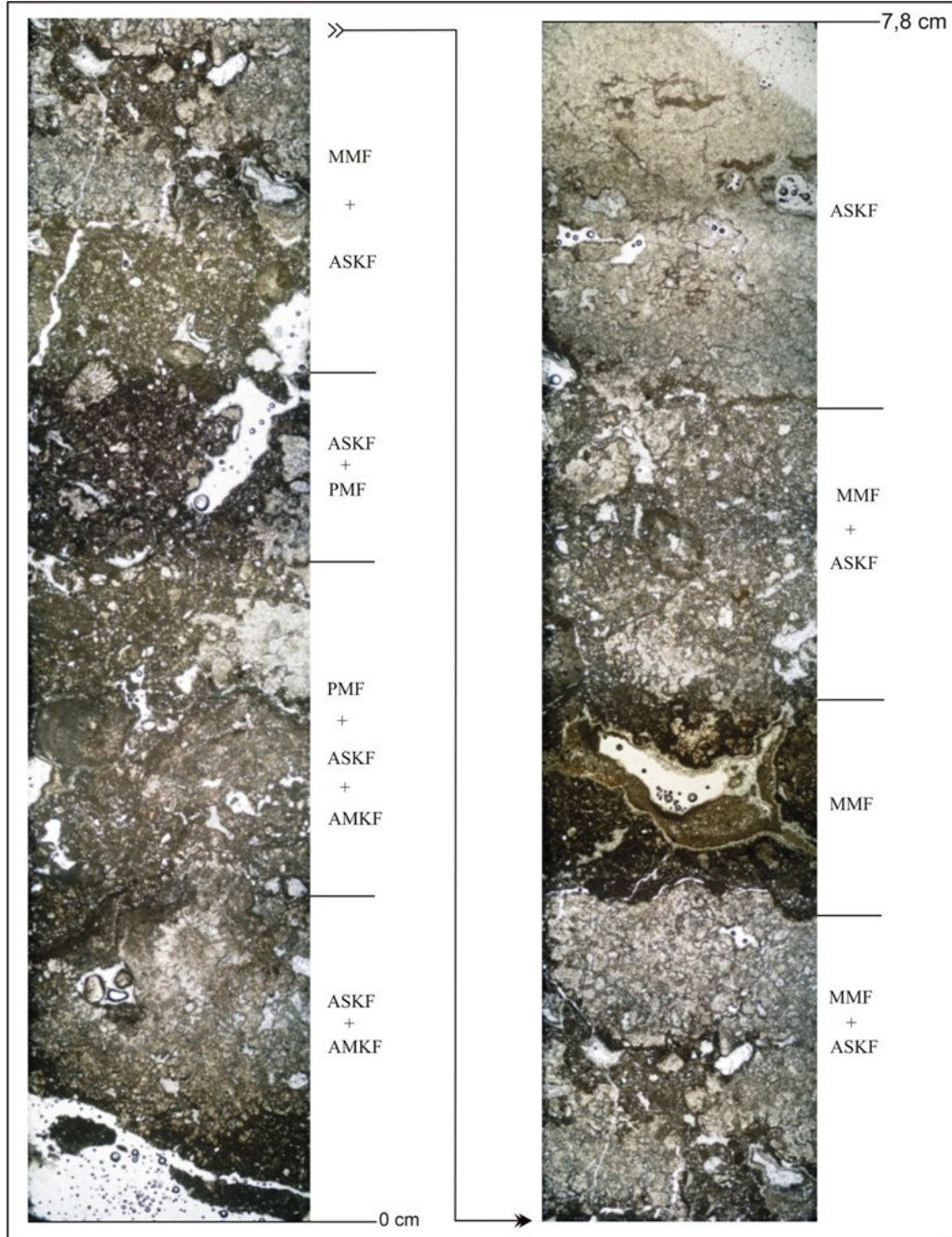
Şekil 3.9 “Medium” tipi traverten 1. basamak 4A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



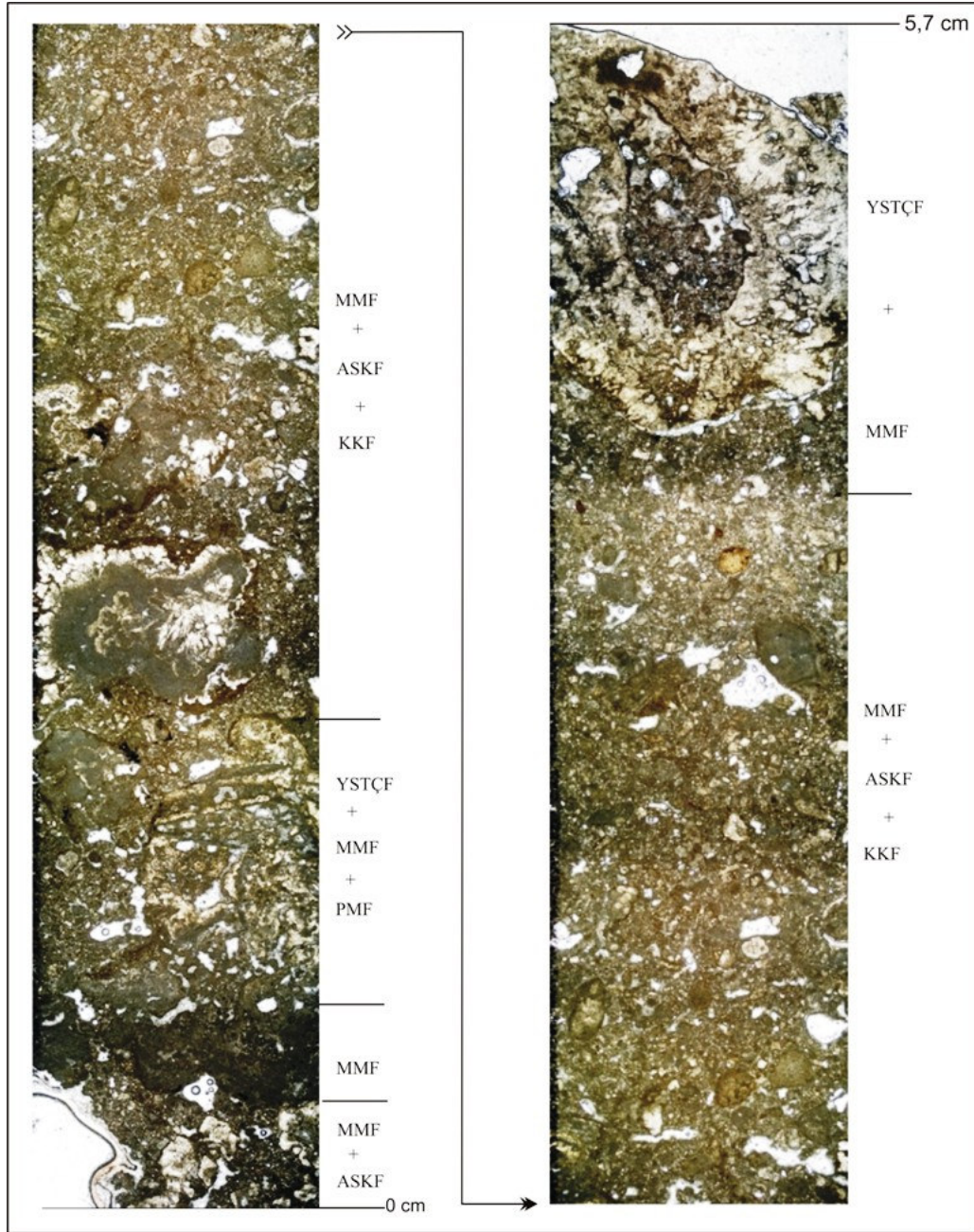
Şekil 3.10 “Medium” tipi traverten 1. basamak 4B no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



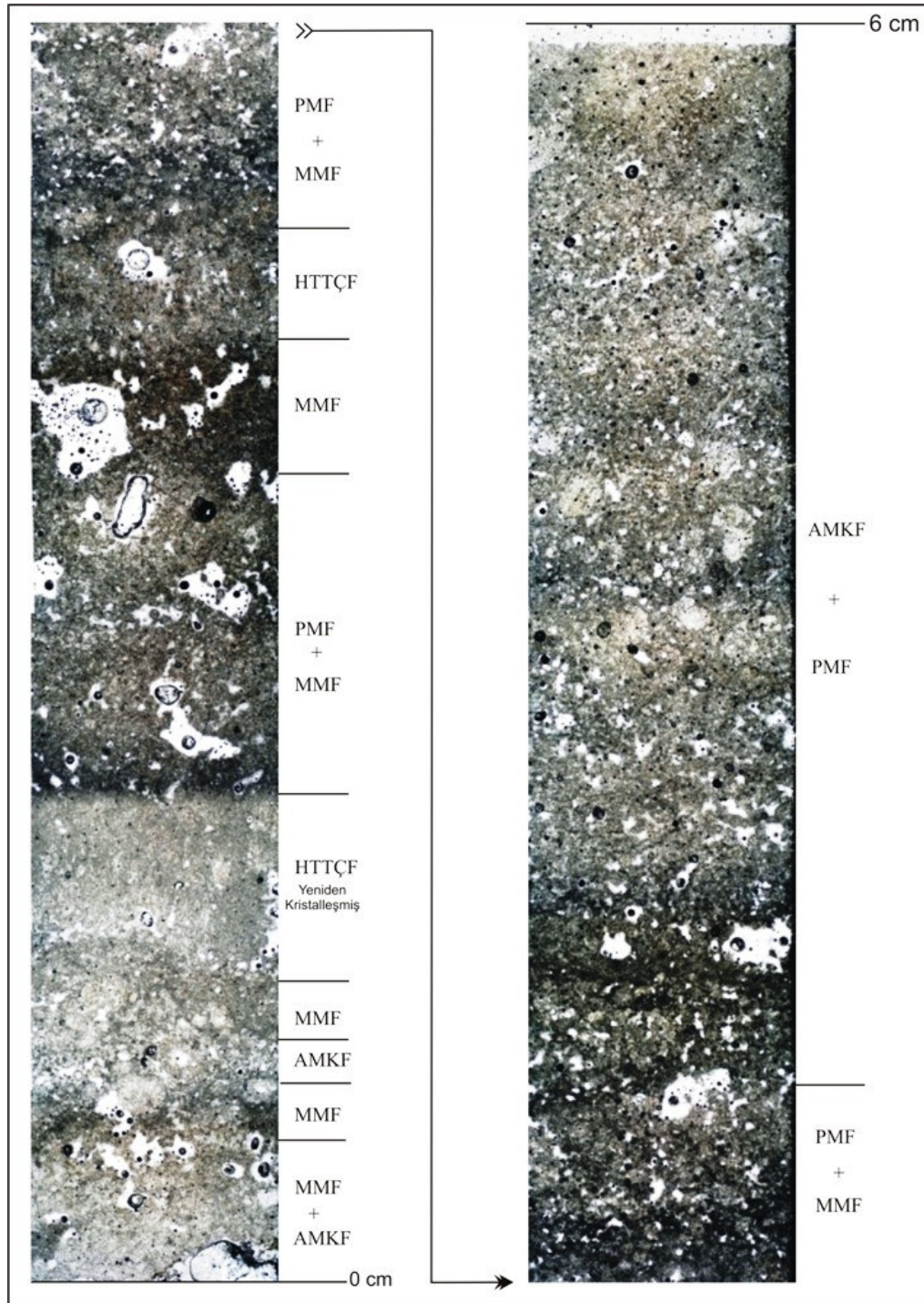
Şekil 3.11 “Medium” tipi traverten 1. basamak 5 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü



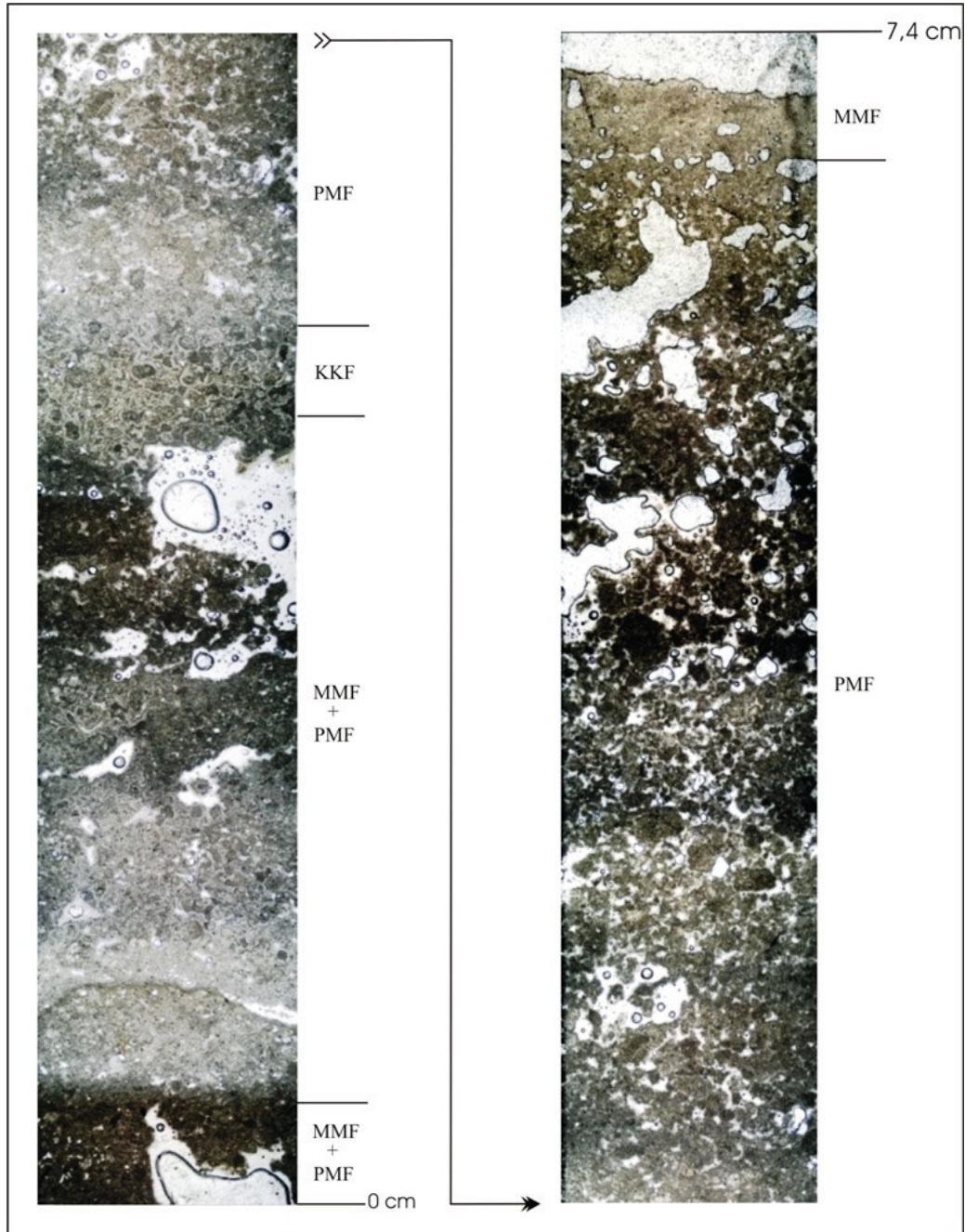
Şekil 3.12 “Medium” tipi traverten 1. basamak 6A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



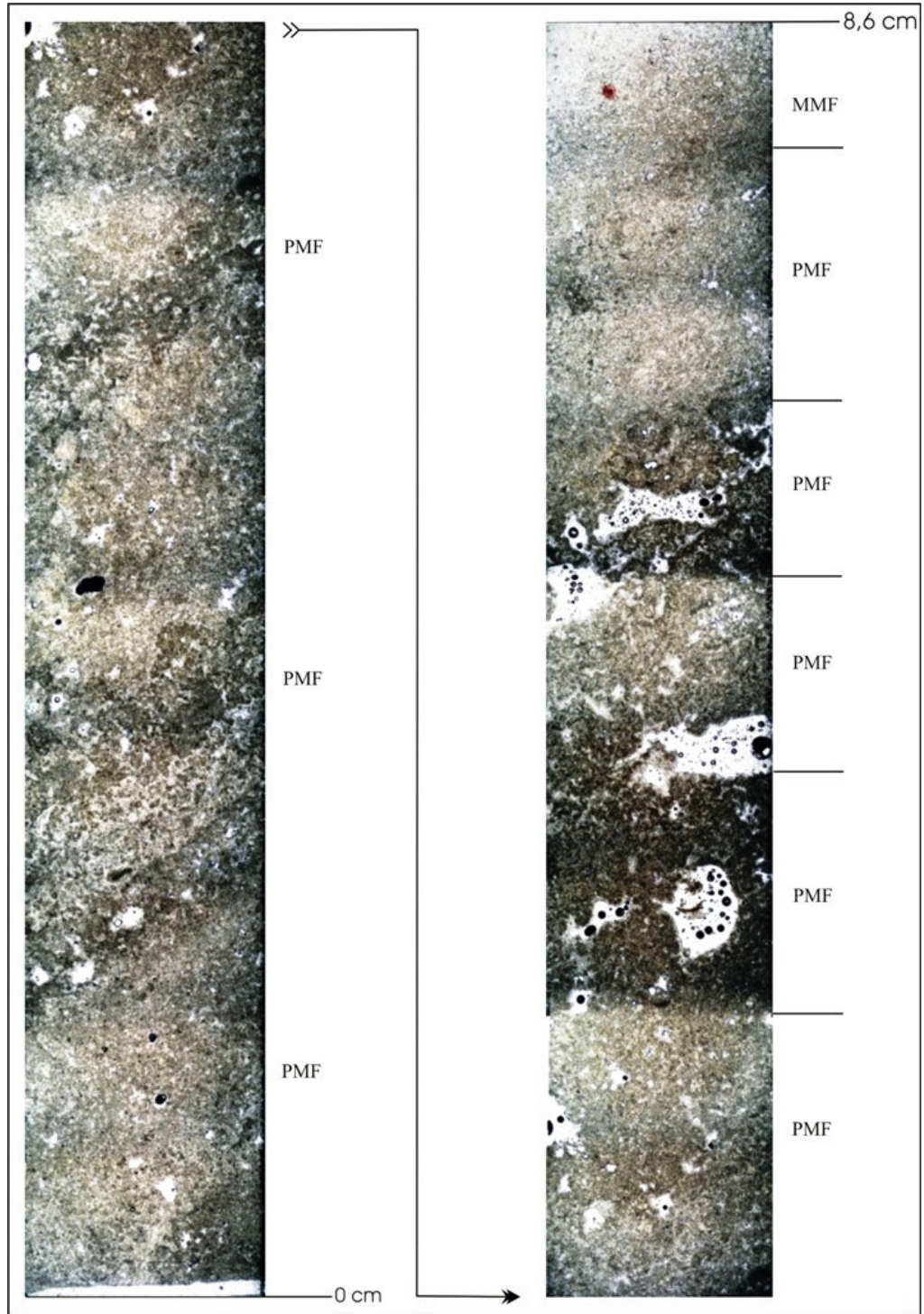
Şekil 3.13 “Medium” tipi traverten 1. basamak 6B no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



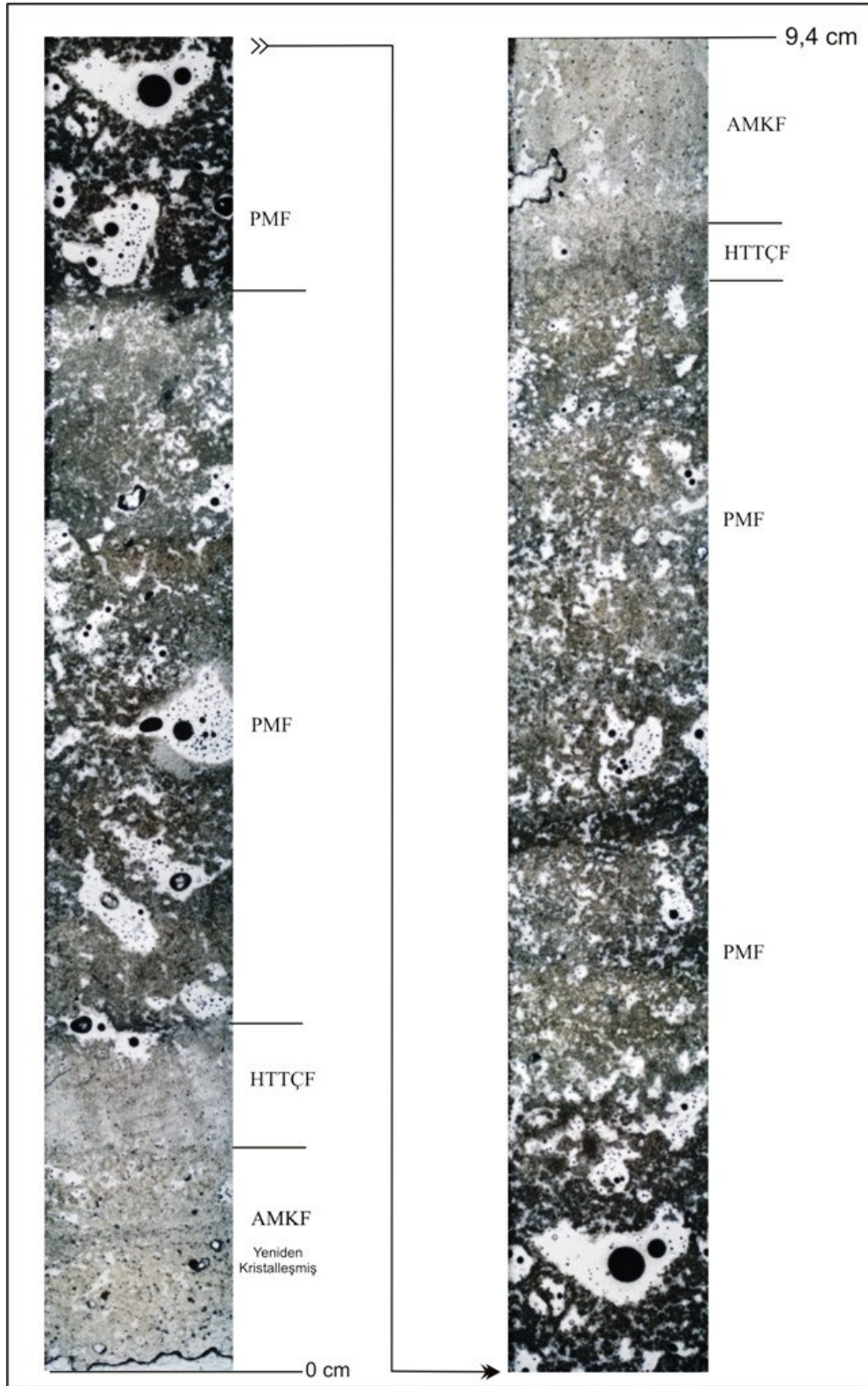
Şekil 3.14 “Medium” tipi traverten 1. basamak 7-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



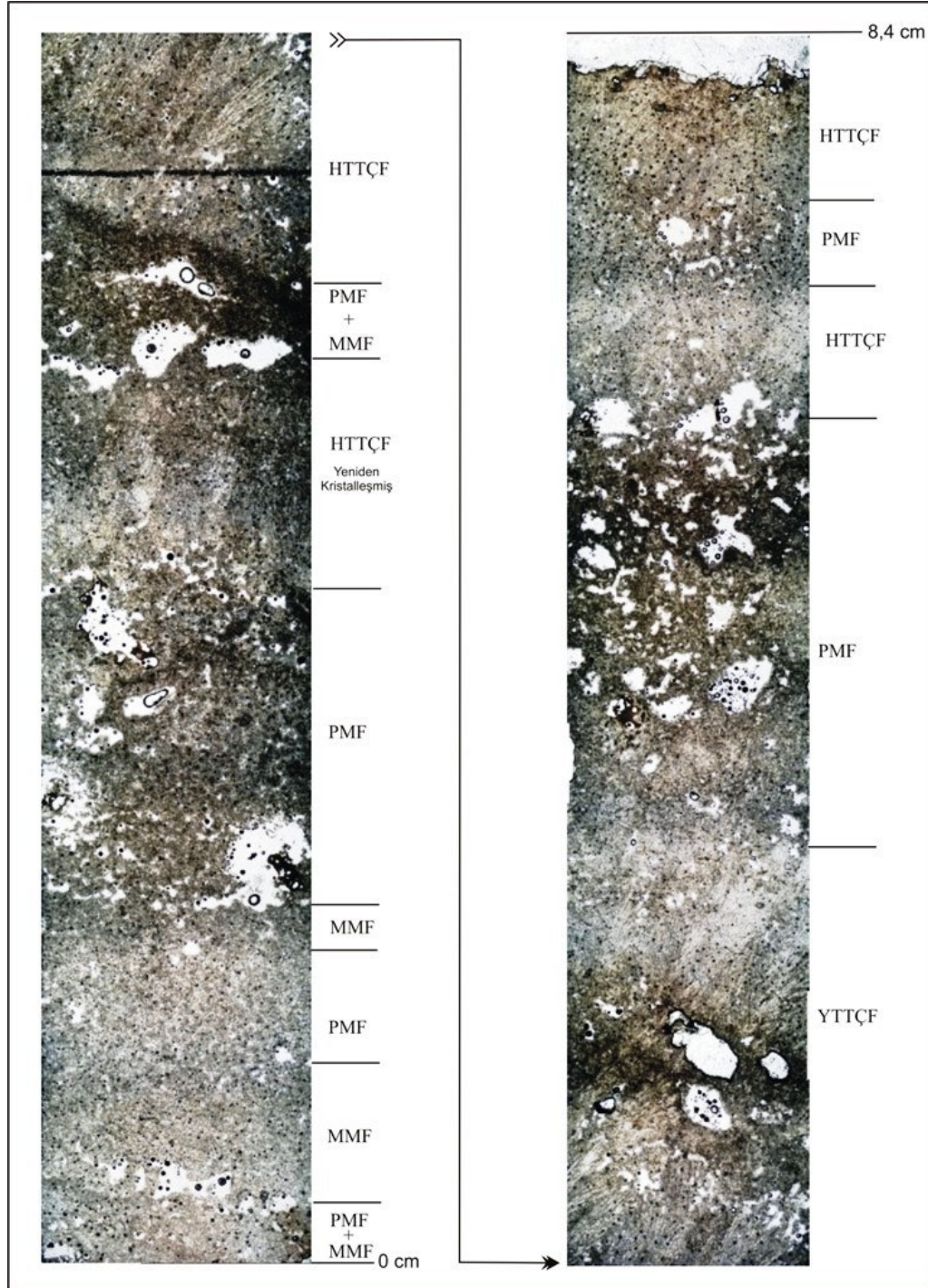
Şekil 3.15 “Medium” tipi traverten 1. basamak 7-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



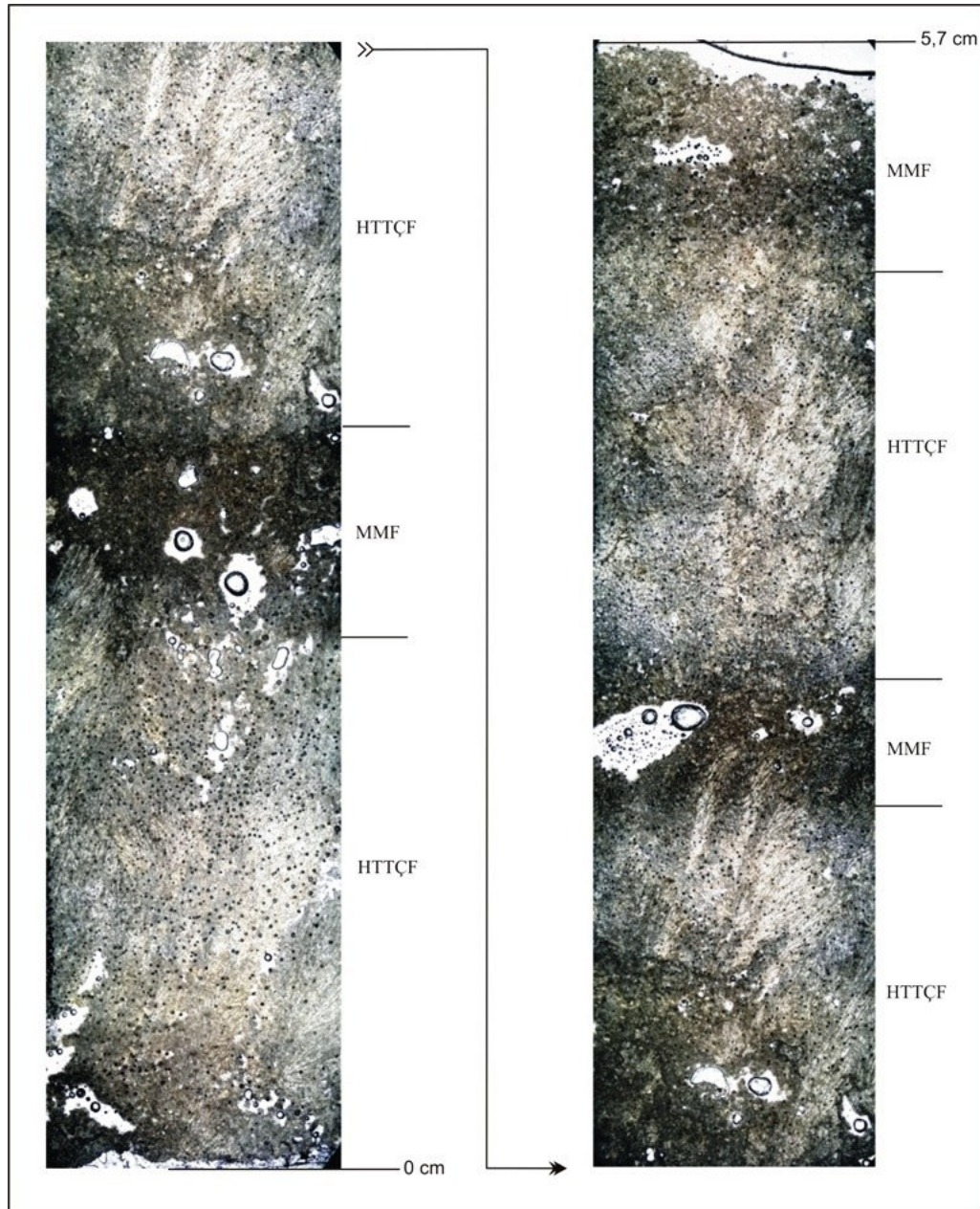
Şekil 3.16 “Medium” tipi traverten 1. basamak 8 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.17 “Medium” tipi traverten 1. basamak 9 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.18 “Medium” tipi traverten 1. basamak 10-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.19 “Medium” tipi traverten 1. basamak 10-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.

3.1.2 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak

Basamak makroskopik olarak düzenli, çok düşük eğimli bir görünüme sahip, düzgün dalgalı laminalı, küçük ve orta boy boşluklu üst seviyelerde yüksek yapılı bitkiler içeren bir görünüme sahiptir. Alt seviyede 1m kalınlığında killi breşik bir düzey içerir.

“Medium” tipi travertene ait 2. basamağının kalınlığı 5,00 m’ dir. Bu seviyeden toplam 14 örnek alınmış, alınan örneklerden 20 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.20’de gösterilmiştir.

3.1.2.1 “Medium” Tip Traverten 2. Basamak 11 No’ lu Örnek

11 no’ lu örnek pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) ardalanmasından oluşur. Mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) daha koyu renkli ve daha ince laminalar sunar (Şekil 3.21). Örneğin traverten dokusu bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesi ile çok sığ göl kenarı fasiyesinin ardalanmasını düşündürür.

3.1.2.2 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 12 No’ lu Örnek

12 no’ lu örnekten alt kısım 12-1, üst kısım 12-2 olmak üzere iki adet ince kesit yapılmıştır.

12-1 no’ lu örnek algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ile başlar ve bu fasiyesi pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) birlikte yer aldığı laminalar izler. Üst kısım ise pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) oluşur (Şekil 3.22). Örneğin traverten dokusu, ortamın çok durgun sığ göl kenarı fasiyesi ve çok sığ göl kenarı fasiyesi ile başlayıp, bağıl olarak daha derin sığ göl kenarı fasiyesine değiştiğini gösterir.



Şekil 3.20 “Medium” tipi traverten 2.basamağının genel görünüşü ve örnek alınan noktalar.

12-2 no' lu örnek, küme çalı fasiyesinin (KÇF) de görüldüğü, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) veya ikisinin birlikte yer aldığı laminaların ardalanmasından oluşur (Şekil 3.23). Örneğin traverten dokusunda egemen olan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve bu fasiyes ile birlikte tekrarlanan mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF), bağıl olarak daha derin sığ göl kenarı fasiyesi koşullarının, zaman zaman çok sığ göl kenarını fasiyesine geçtiğini düşündürür.

3.1.2.3 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 13 No' lu Örnek

Bu seviyeden alınan 13 no' lu örnek alttan üst doğru aralarında 8-10 cm mesafeler olmak üzere 4 küçük parça halinde alınmış ve bunlar 13A, 13B, 13C ve 13D olarak numaralandırılmıştır. 13C no' lu örnekten ince kesit yapılmamıştır.

13A no' lu kesit pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile başlar, kesit pıhtı mikrit fasiyesinin mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile birlikte bulunduğu bir seviye de içerir. Üste doğru algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) yer alır (Şekil 3.24). Örneğin dokusundaki pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) egemenliği katmanın bağıl olarak daha derin sığ göl kenarı fasiyesinde çökmiş olabileceğini düşündür. Üst seviyeler ise, ortamda algal kümelerin mikrospar şeklinde kristalleşmesine izin verecek ölçüde algal fotosentez faaliyetinin yavaşlığını ve çok durgun sığ göl kenarı fasiyesine geçildiğini ve/veya başka bir algin varlığını yansıtabilir.

13B no' lu örnek pıhtı mikrit fasiyesi (PMF), algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ardalanmasından oluşur. Bazı seviyelerde pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) bir arada görülür (Şekil 3.25). Örneğin traverten dokusunda mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) bir önceki örneğe göre (13A) artış göstermesi durgun sığ göl kenarı fasiyesinin daha egemen olduğunu işaret eder.

13D no' lu örnekten alt kısım 13D-1, üst kısım 13D-2 olmak üzere iki adet kesit yapılmıştır. 13D-1 no' lu örnek ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) içeren algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ardalanmasından

oluşur (Şekil 3.26). 13D-2 no' lu örnek baskın olarak algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) birlikte yer aldığı laminalar içerir (Şekil 3.27). Örneğin traverten dokusu, baskın olarak çok durgun sığ göl kenarı koşullarının devam ettiğini gösterir.

3.1.2.4 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 14 No' lu Örnek

Örnekten, alt kısım 14-1, üst kısım 14-2 olmak üzere 2 adet kesit yapılmıştır.

14-1 no' lu örnek pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile başlar, izleyen kısımda mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin birlikte yer aldığı laminalar içerir. Kesitin üst seviyesinde ise ince mikritten yapıli hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) görülür (Şekil 3.28). Örneğin traverten dokusunda pıhtı mikrit fasiyesinin baskınlığı bağıl olarak daha derin sığ bir göl kenarını işaret eder, üst seviyede yer alan hasır telek çalı fasiyesi sığ ama açık bir göl fasiyesini belirtir.

14-2 no' lu örnek, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ile başlar, üst seviyelerde pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) birlikte bulunduğu düzeyler ve küme çalı fasiyesi (KÇF) yer alır. Örnek pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile biter (Şekil 3.29). Örneğin traverten dokusu, çok sığ ancak derinliği olan durgun bir gösel kıyı kenarı fasiyesi ile sığ göl kenarı ve bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyeslerini belirtir.

3.1.2.5 “Medium” Tip Traverten 2. Basamak 15 No' lu Örnek

15 no' lu örnek altta pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve üstte algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur. Mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) düzeyleri de içerir (Şekil 3.30). Örneğin dokusu alt seviyelerde bağıl olarak derin sığ bir göl kenarı fasiyesi düşündürürken ilerleyen bölümlerde ise doku istifteki kısa süreli bir kesiklik veya yüzeyleme ve buna bağıl olarak parçalanma ile

kırıntı üretimini işaret eder. Üst kısımda algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) varlığı çok durgun ancak düzenli bir derinliği olan sığ bir göl kenarını yansıtır.

3.1.2.6 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 16 No’ lu Örnek

16 no’ lu örnekten alt kısım 16-1 ve üst kısım 16-2 no’ lu kesitler olmak üzere iki adet kesit hazırlanmıştır. Ayrıca bir de döküntü örnek alınmış ve 16 döküntü olarak numaralandırılmıştır.

16 döküntü örneği, yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve yeniden yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesinden oluşmaktadır. Örneğin döküntü olarak derlendiği düşünülürse basamağın üst seviyelerine ait olduğu kabul edilebilir (Şekil 3.31). Örneğin dokusundaki yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) egemenliği sığ bir göl kenarı fasiyesinin işaret ederken, ortamın karbonat çökelimini hızlandıracak sıcak su beslemesine açık olabileceğini de düşündürür. Bu fasiyes arasında yer alan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ise ortamın hala sığ bir göl kenarı olmasına karşın pıhtı mikrit çökelimine izin verecek ölçüde derinleşerek değiştiğini ve bu süreçte ortamda başka bir algin varlığını işaret edebilir.

16-1 no’ lu örnek ağırlıklı olarak algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapıldır. Örnek, hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ve küme çalı fasiyesi (KÇF) ayrıca, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeyler içerir (Şekil 3.32). Örneğin dokusu alt kısımda durgun sığ göl kenarı, çok sığ göl kenarı ve bağıl olarak derin sığ su göl kenarı fasiyeslerinin arılanmasını işaret eder, Üst seviyelerde algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) varlığı düzenli bir derinliği olan, mikrospar kümelerinin çökelimine izin verecek ölçüde durgun sığ bir gölsel kıyı fasiyesini işaret eder.

16-2 no’ lu örnek algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile başlar. Üste doğru pıhtı mikrit fasiyesi düzeylerinin kendi içinde ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile arılanmaları gözlenir. Bu arılanma içinde

olasılıkla hasır telek tüy çalı fasiyesinden (HTTF) oluşan bir düzey de yer alır (Şekil 3.33). Örneğin dokusu, bir önceki örnekteki (16-1) durgun, sığ g l kenarını fasiyesinin devam ettiğini yansıtır. Örneğin  st bölümlerinde yer alan pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve hasır telek tüy çalı fasiyesinin (HTTF) varlığı düŐünüldüĐünde ortamın yine sığ ama bağıl olarak daha derin bir g l kenarı ile sığ, açık g l kenarı fasiyesine deĐiŐtiĐi söylenebilir.

3.1.2.7 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 17 No’ lu  rnek

Genel olarak çok ince laminalı boşluklar içeren örnekten, büyük olması sebebiyle altan üste doğru 17-1, 17-2, 17-3 olmak üzere  c adet kesit yapılmıştır.

17-1 no’ lu örnek; yer yer ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri içeren pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.34). Örneğin traverten dokusu pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF)  zellikle alt seviyelerde egemenliği sebebiyle sığ fakat belirli bir derinliği olan bir g l kenarı ile çok sığ göl kenarı fasiyesinin ardananmasını işaret eder.

17-2 no’ lu örnek; algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve küme çalı fasiyesi (KF) düzeyleri içeren pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) ardananmasından oluşmaktadır (Şekil 3.35). Bir  nceki örnekte olduğu gibi pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) egemenliği bağıl olarak derin sığ g l fasiyesinin devam ettiğini gösterirken alt kısımlarda algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve küme çalı fasiyesinin (KF) varlığı durgun ve sığ göl kenarı fasiyeslerinin tekrarlandığını gösterir.

17-3 no’ lu örnekte; algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) tek tek veya bir arada ardananmaları görülür (Şekil 3.36). Bir  nceki örneğe (17-3) oranla algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) baskınlığı, göreceli olarak daha derin ve durgun bir sığ göl kenarı fasiyesinin egemenliğini işaret eder.

3.1.2.8 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 18 No’ lu Örnek

Örnekten iki adet kesit yapılmış; alt kısım 18-1, üst kısım 18-2 şeklinde numaralandırılmıştır. Örnek düzenli, ince laminalar halinde boşluklar içerir.

18-1 no’ lu kesit çok ince algal spar küme fasiyesi (ASKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) düzeyleri içeren algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır (Şekil 3.37). Örneğin dokusunda egemen olan algal mikrospar küme fasiyesin (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) sığ ama bağıl olarak derin bir göl kenarı fasiyesi ile durgun sığ göl kenarını fasiyesini işaret eder. Kesit içinde tekrarlandığı görülen fasiyesler sığ ve açık bir göl fasiyesine geçildiğini, algal spar küme fasiyesinin (ASKF) varlığı ise ortamın sıcak su beslenmesine açık olabileceğini düşündürür.

18-2 no’ lu kesitte kalın bir küme çalı fasiyesi (KÇF) düzeyi dikkat çeker. Bunun yanında tekrarlayan ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri ile algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) tekrarlandığı görülür. Kesit pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile biter (Şekil 3.38). Örneğin alt kısmında tekrarlayan algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF), sığ ancak düzgün bir derinliği olan çok durgun bir göl kenarı fasiyesi ile çok sığ göl kenarı fasiyesini yansıtır. Üst seviyelerde görülen küme çalı fasiyesi (KÇF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF), ortamın biraz daha derinleştiğini ancak hala sığ su göl kenarı fasiyesinde bir çökelişi işaret eder.

3.1.2.9 “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 19 No’ lu Örnek

Örneğe ait kesitin alt kısmında pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) ardalanması görülür. Üst seviyelere doğru algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) gözlenir (Şekil 3.39). Örneğin traverten dokusu çok sığ göl kenarı fasiyesi ile sığ ama bağıl olarak daha derin bir göl kenarı fasiyesini işaret eder. Üst seviyelerde ise algal mikrospar küme

fasiyesinin (AMKF) varlığı çok sığ ancak düzenli bir derinliği olan, çok durgun bir göl kenarını fasiyesine geçildiğini gösterir.

3.1.2.10. “Medium” Tipi Traverten 2. Basamak 20 No’ lu Örnek

20 no’ lu örnekte yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) dikkat çeker. Bu fasiyes mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile birlikte bulunur. Bunun yanında mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) alt kısımda algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ile üst kısımda pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile ardalandığı görülür (Şekil 3.40). Örnekte egemen olan yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF), sığ su göl kenarı fasiyesinde bir çökelimi işaret eder. Ortamın borucuk tipli yüksek yapılı bitki gelişime uygun sıklıkta olduğu ve ortama karbonat çökelimini hızlandıracak sıcak su girdisinin bulunduğu düşünülebilir.

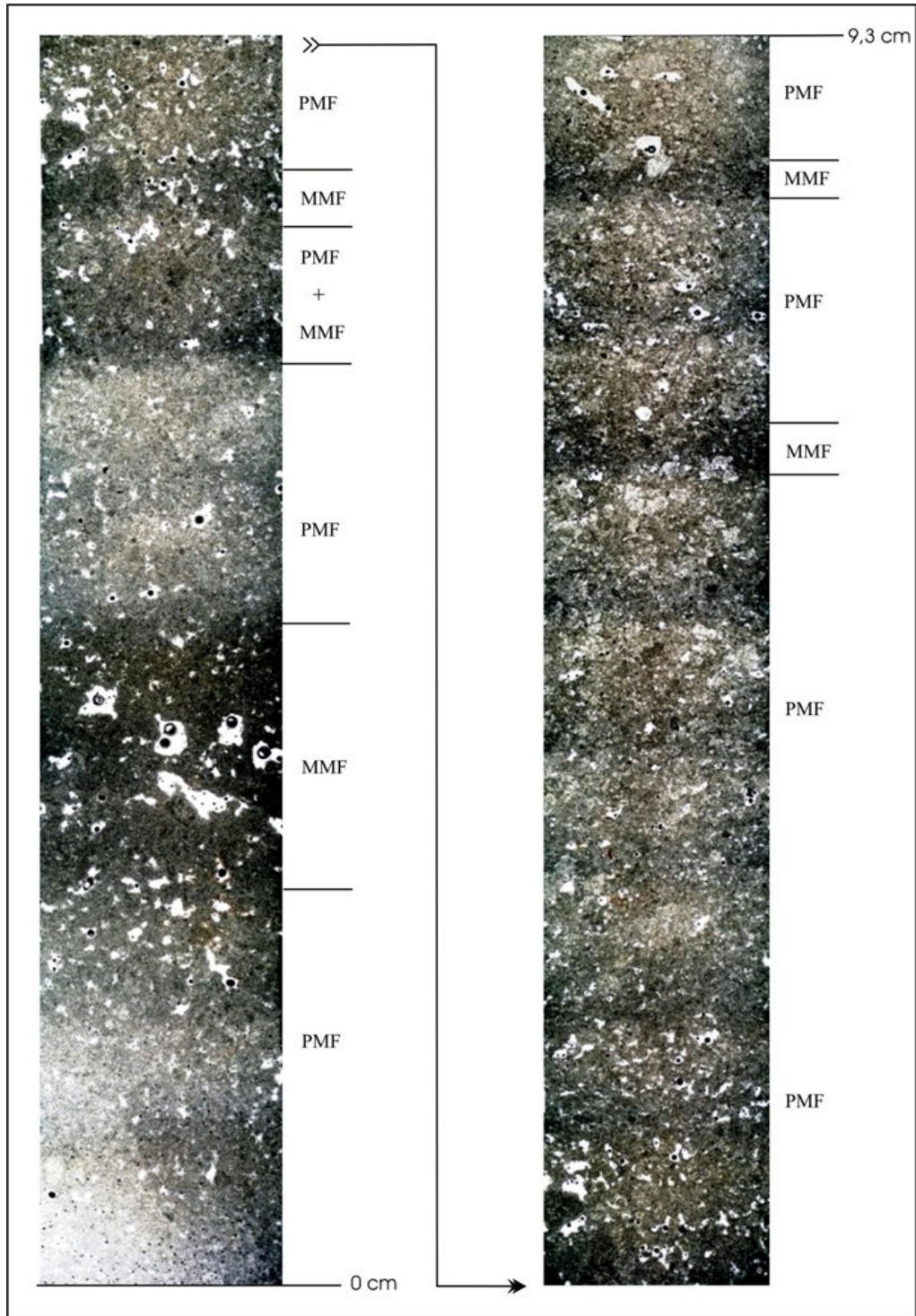
3.1.3 “Medium” Tipi Traverten Düzeyi 3. Basamak

Bu basamak makroskopik olarak yarı düzenli - düzenli laminalı boşluklar ile bunu izleyen düzensiz, büyük boşluklu ve yüksek yapılı bitkiler içeren düzeylerin düzensiz ar dalanmasından oluşur.

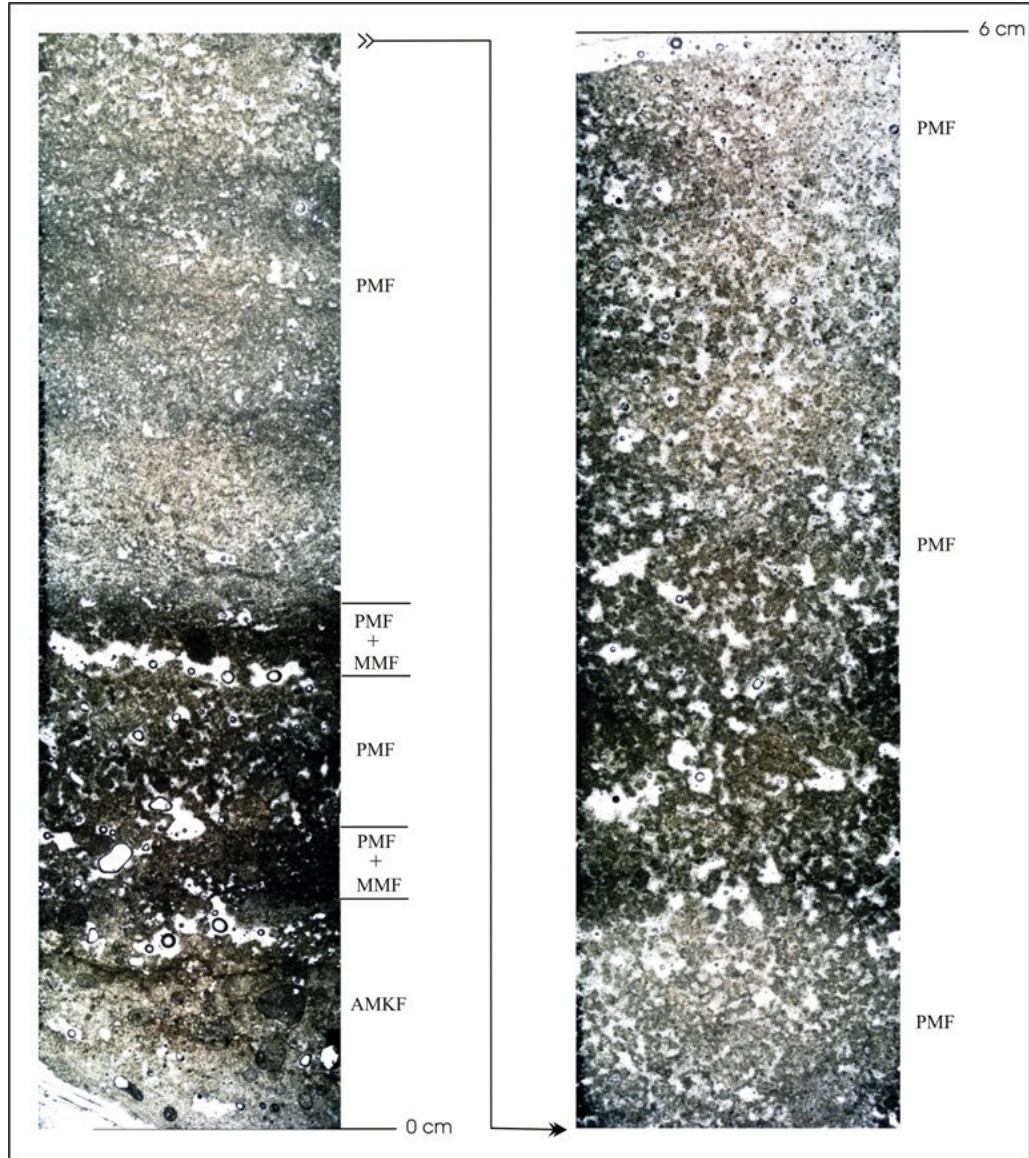
Basamağın kalınlığı 3,5m dir. Bu seviyeden toplam 10 adet örnek alınmış, alınan örneklerden 11 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.41’de gösterilmiştir.

3.1.3.1 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 21 No’ lu Örnek

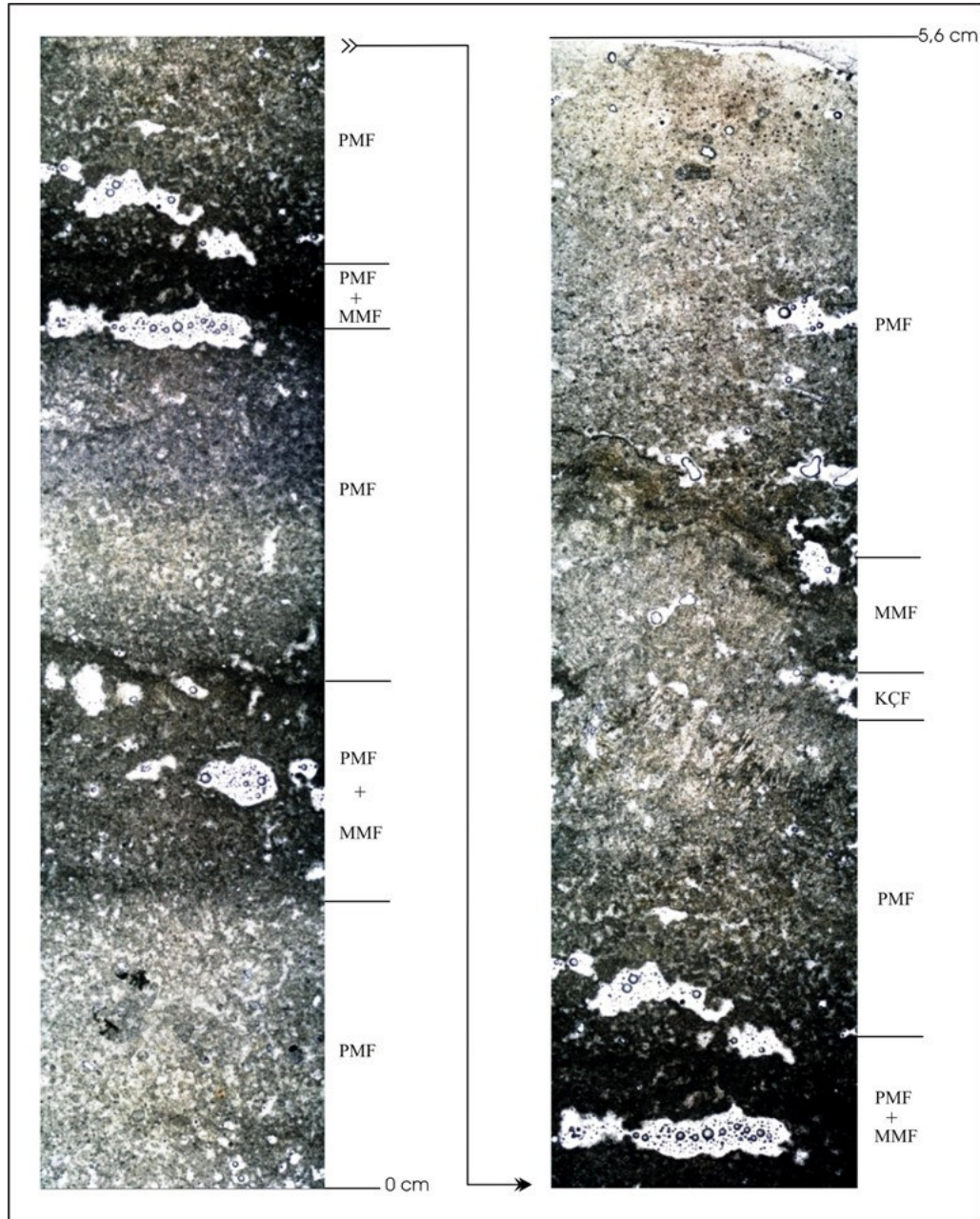
Örnek, arada bir düzey küme çalı fasiyesi (KÇF) içeren algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapıldır. Algal mikrospar küme çatı arası boşluklar yer yer spar kalsit çimento ile doludur (Şekil 3.42). Örneğin traverten dokusu, algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) egemenliği sebebiyle durgun ve sığ ancak düzenli bir derinliği olan gölsel kıyı fasiyesini yansıtır. Küme çalı fasiyesinin (KÇF) gelişmiş olması da sığ su göl kenarı fasiyesini belirtir



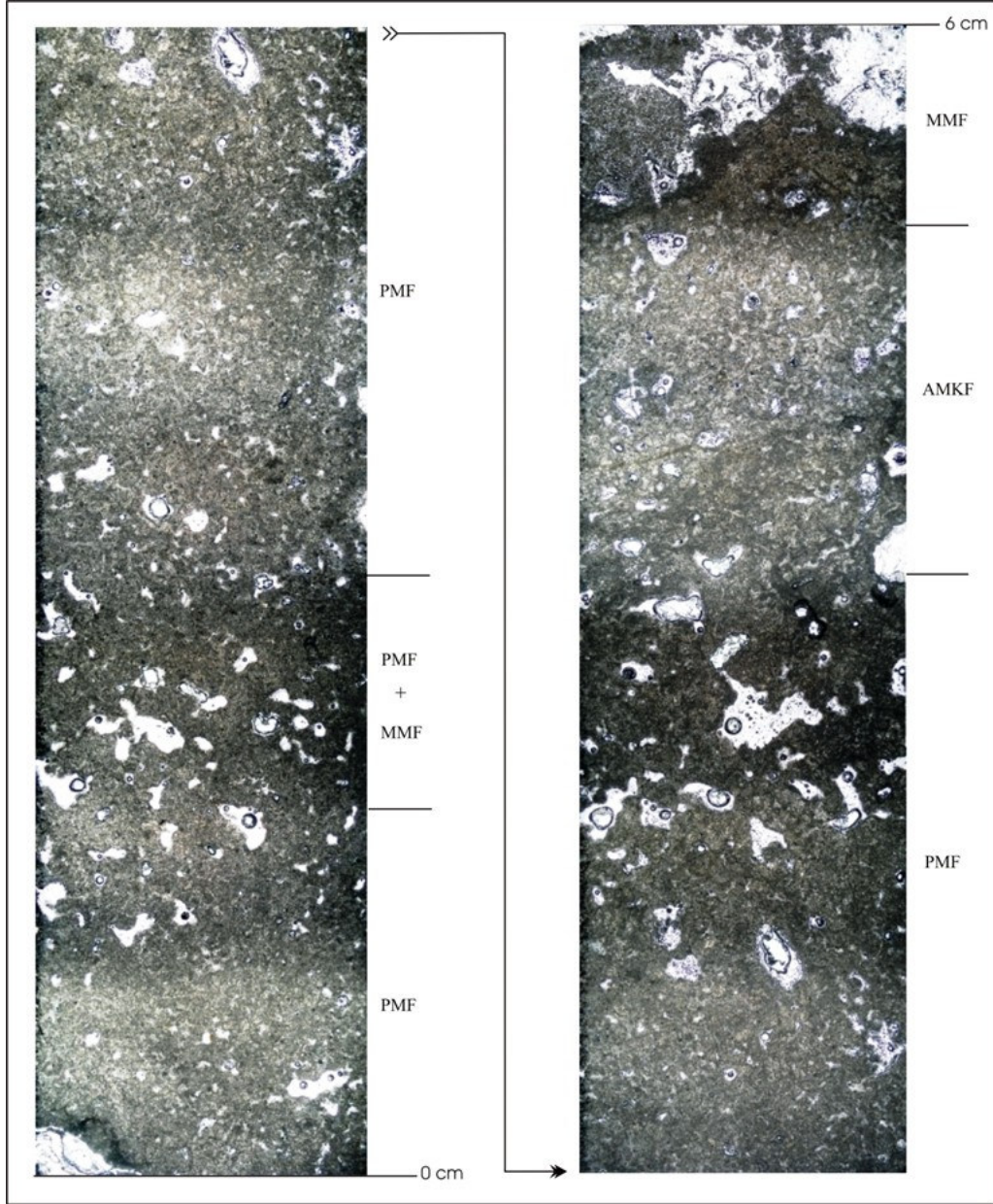
Şekil 3.21 “Medium” tipi traverten 2. basamak 11 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



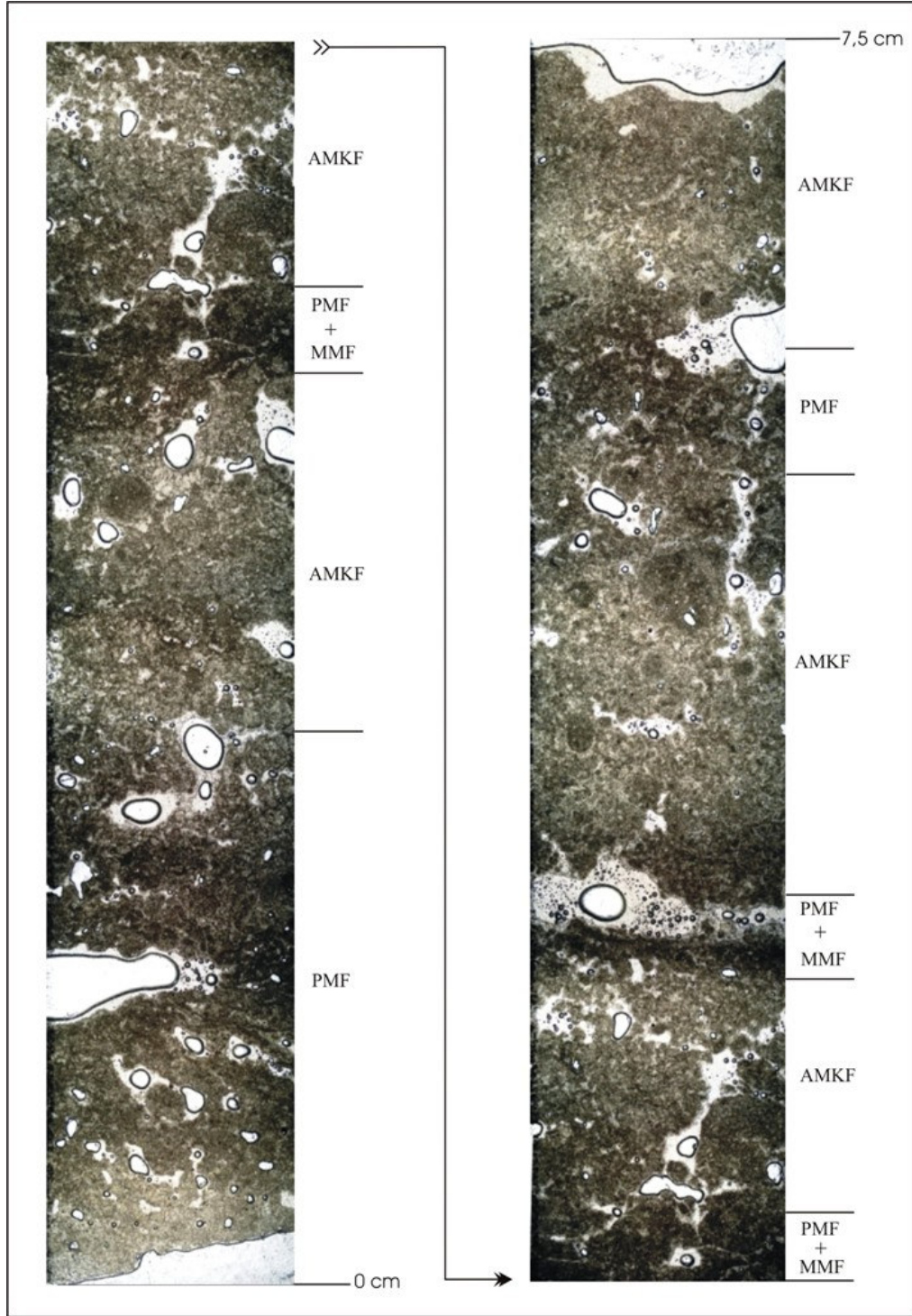
Şekil 3.22 “Medium” tipi traverten 2. basamak 12-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



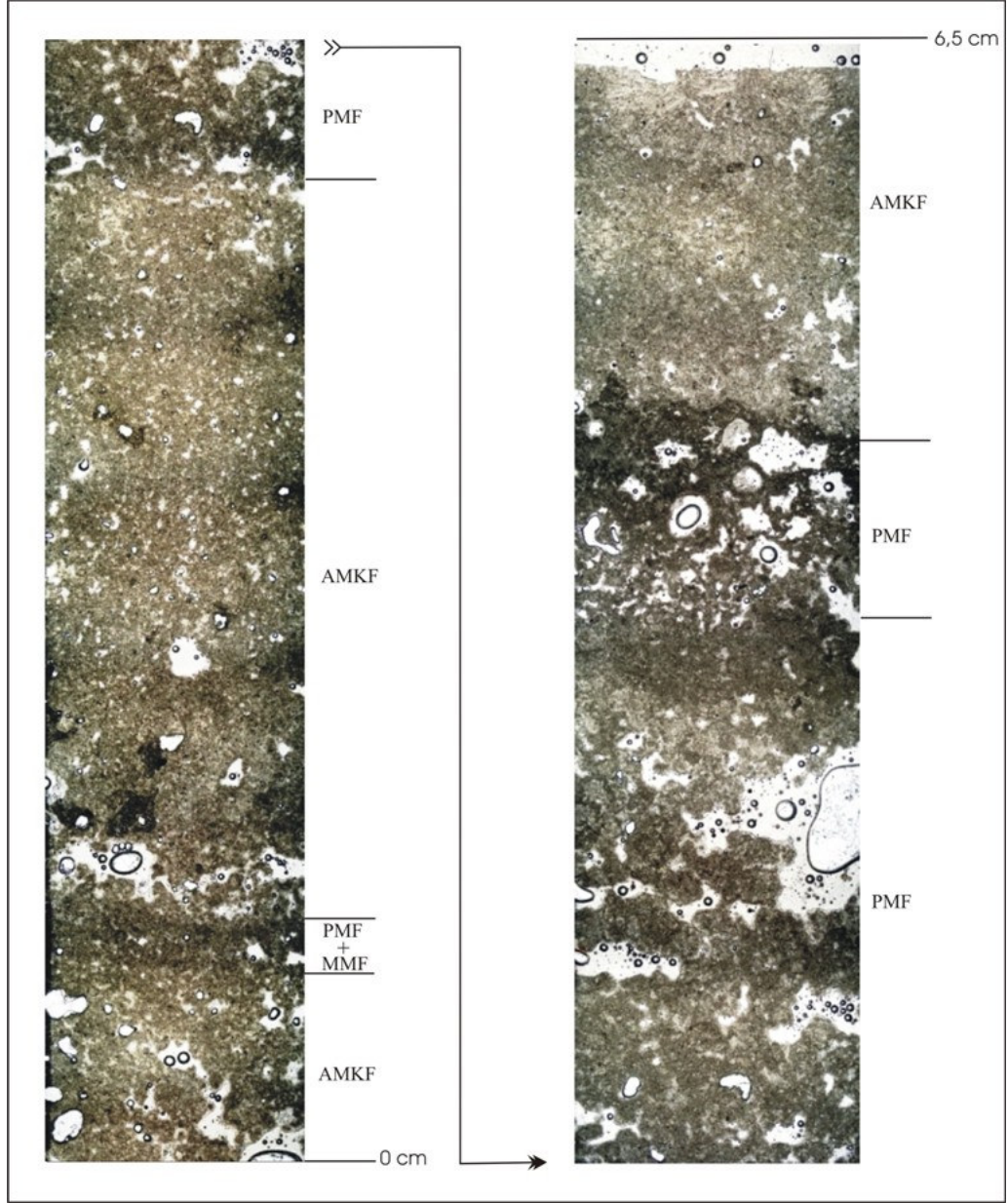
Şekil 3.23 “Medium” tipi traverten 2. basamak 12-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



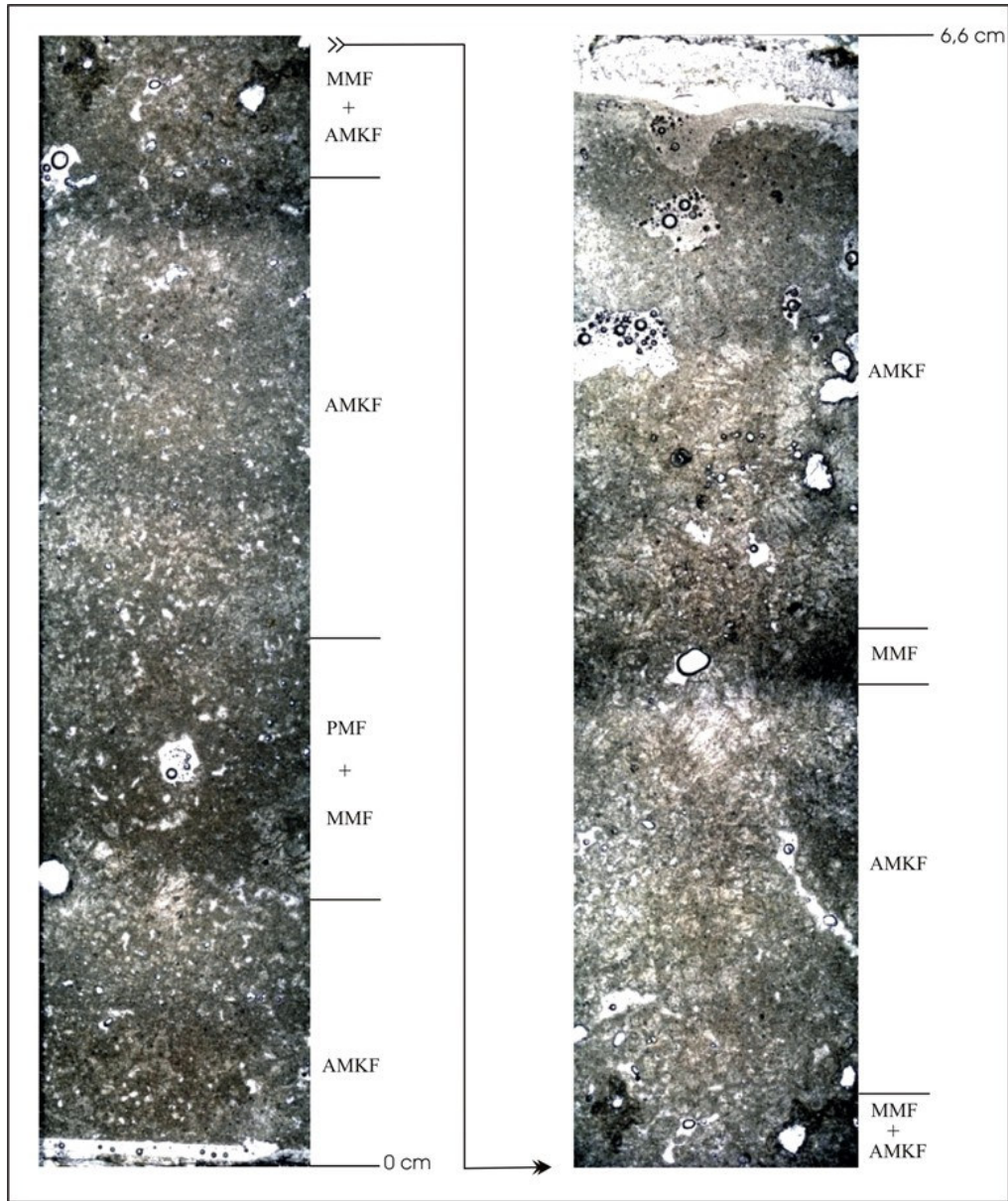
Şekil 3.24 “Medium” tipi traverten 2. basamak 13A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



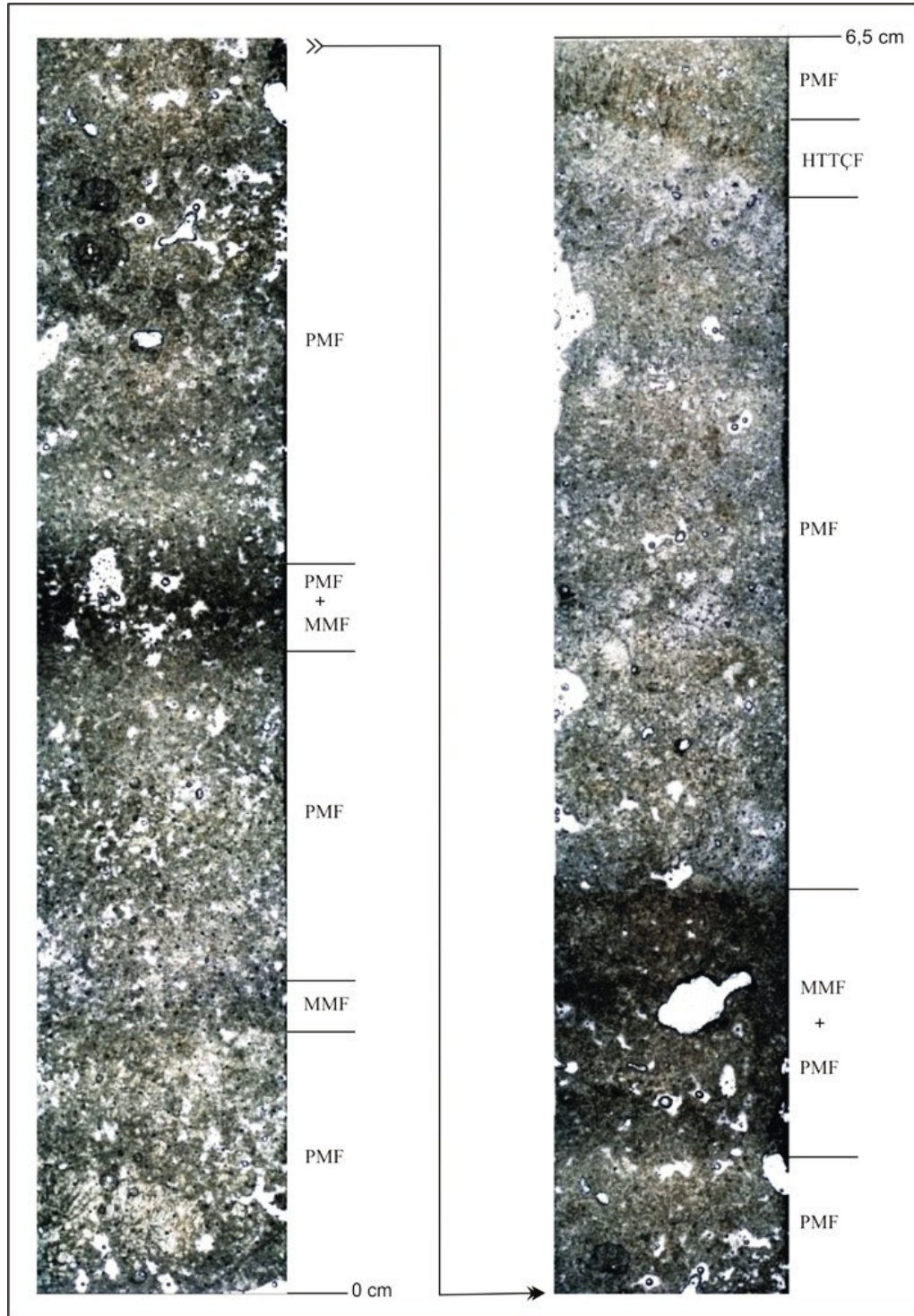
Şekil 3.25 “Medium” tipi traverten 2. basamak 13B no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



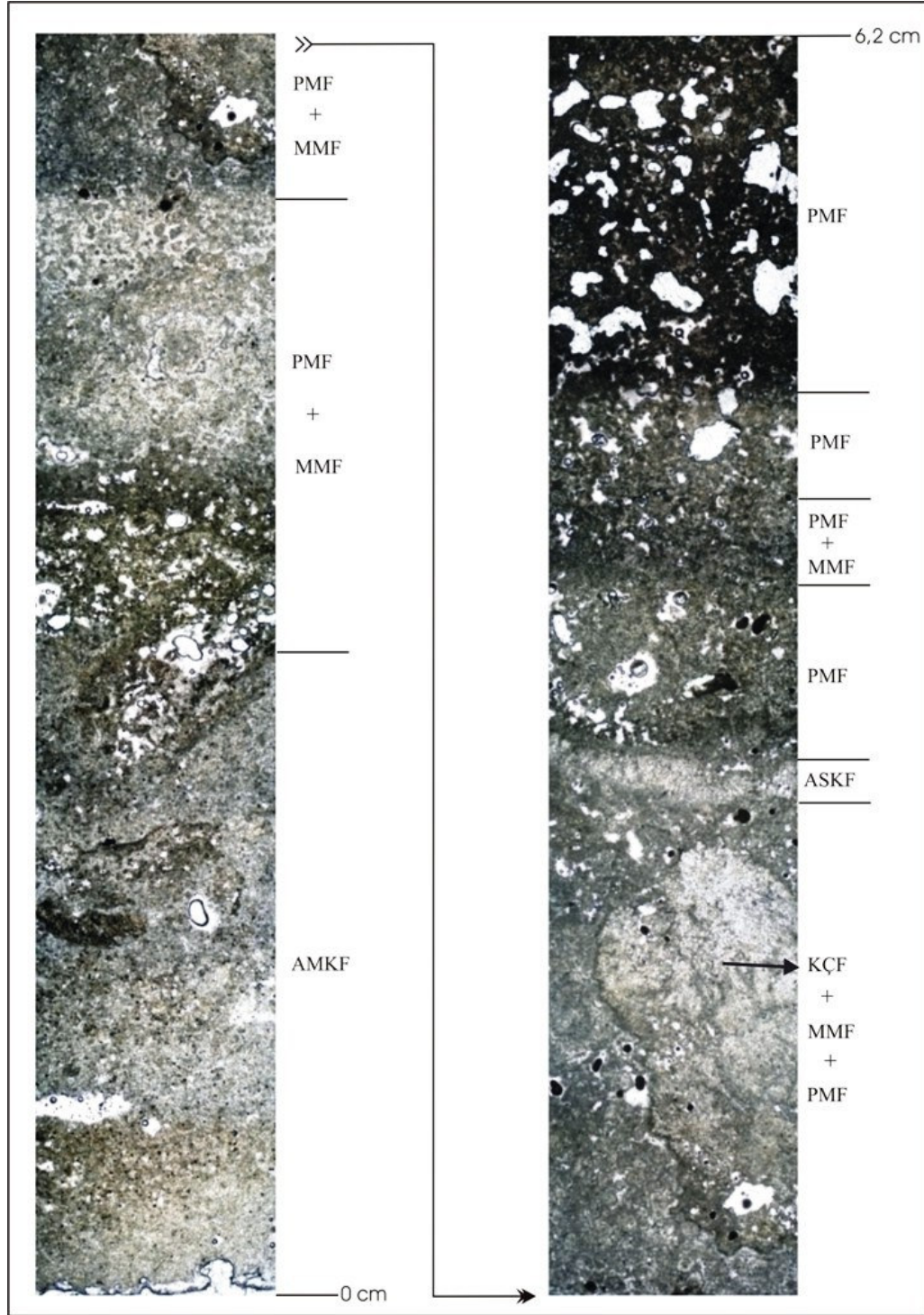
Şekil 3.26 “Medium” tipi traverten 2. basamak 13D-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



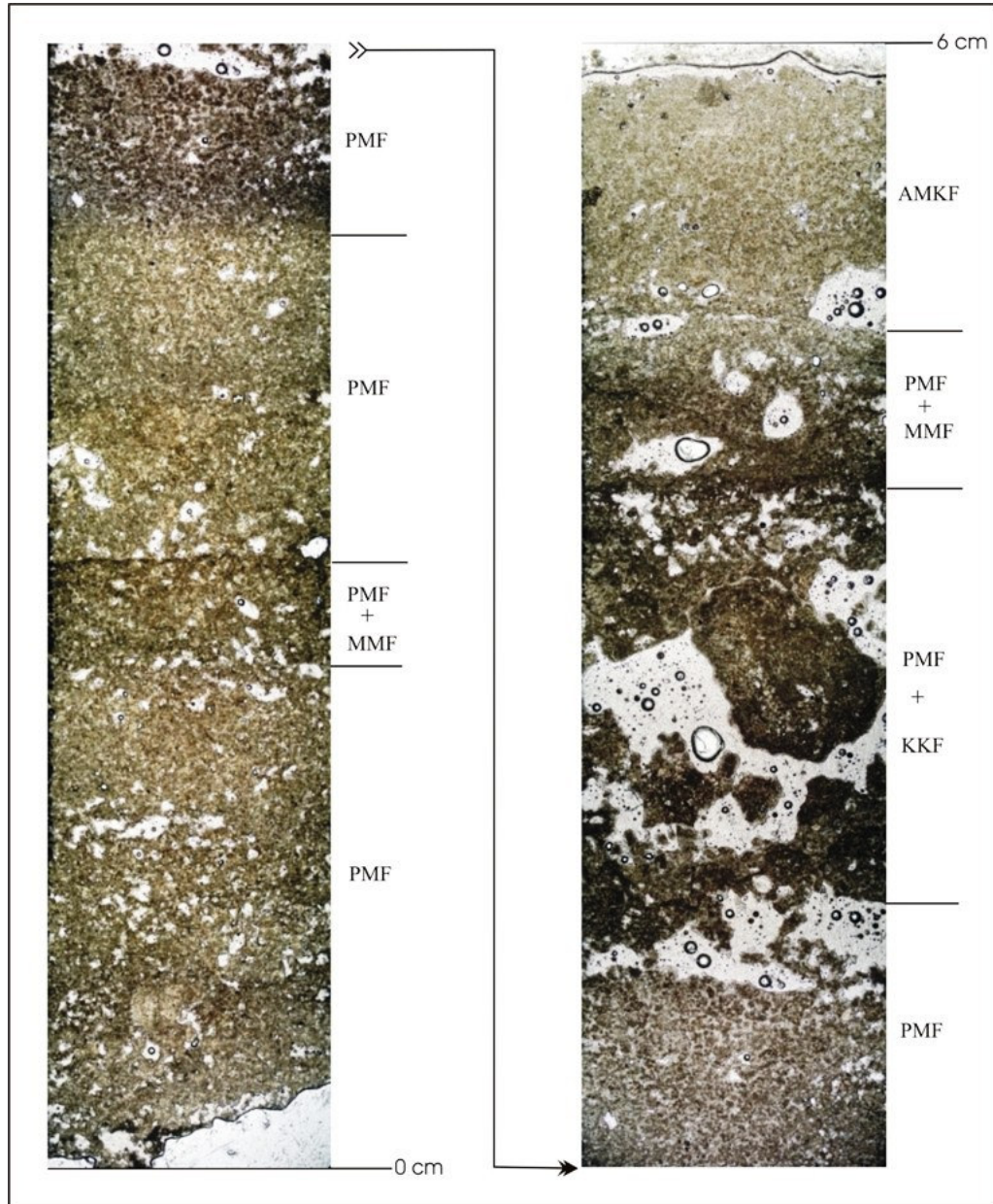
Şekil 3.27 “Medium” tipi traverten 2. basamak 13D-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



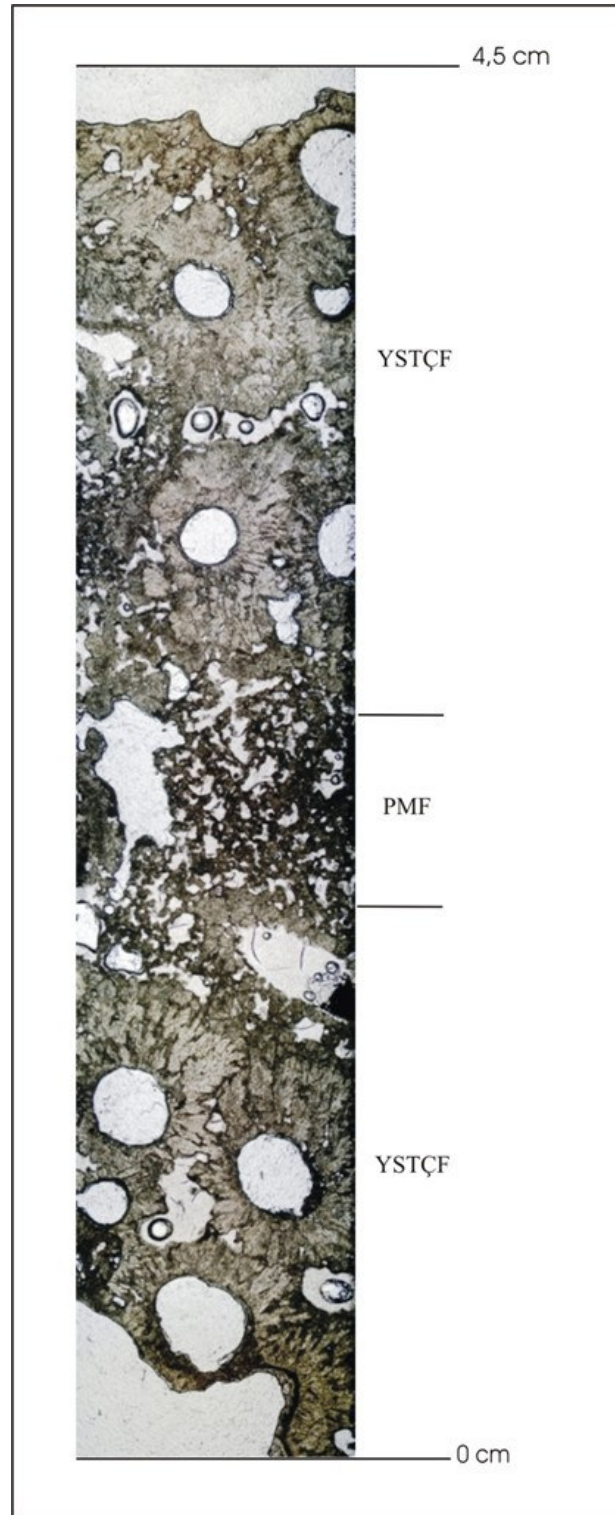
Şekil 3.28 “Medium” tipi traverten 2. basamak 14-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



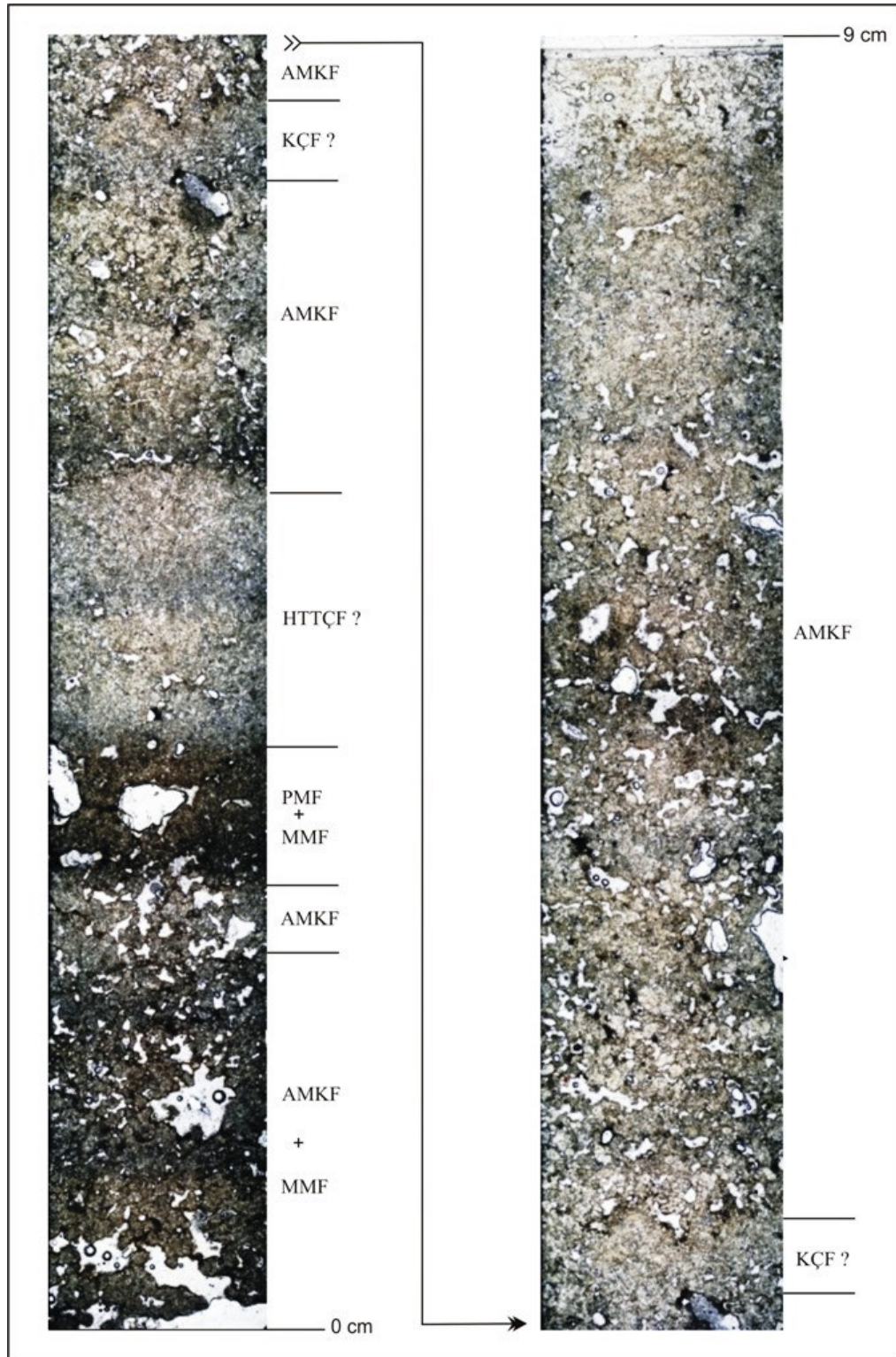
Şekil 3.29 “Medium” tipi traverten 2. basamak 14-2’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



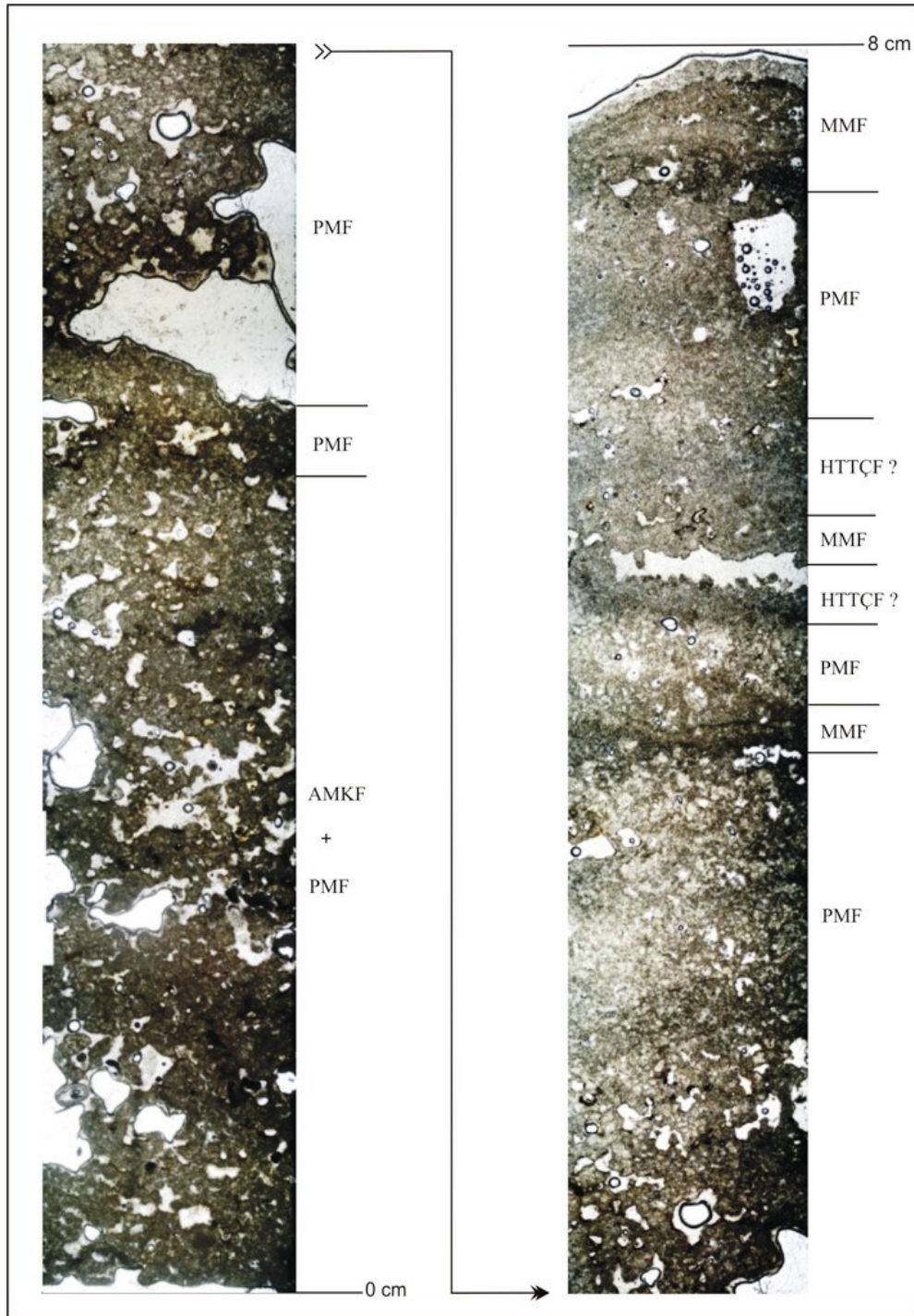
Şekil 3.30 “Medium” tipi traverten 2. basamak 15 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



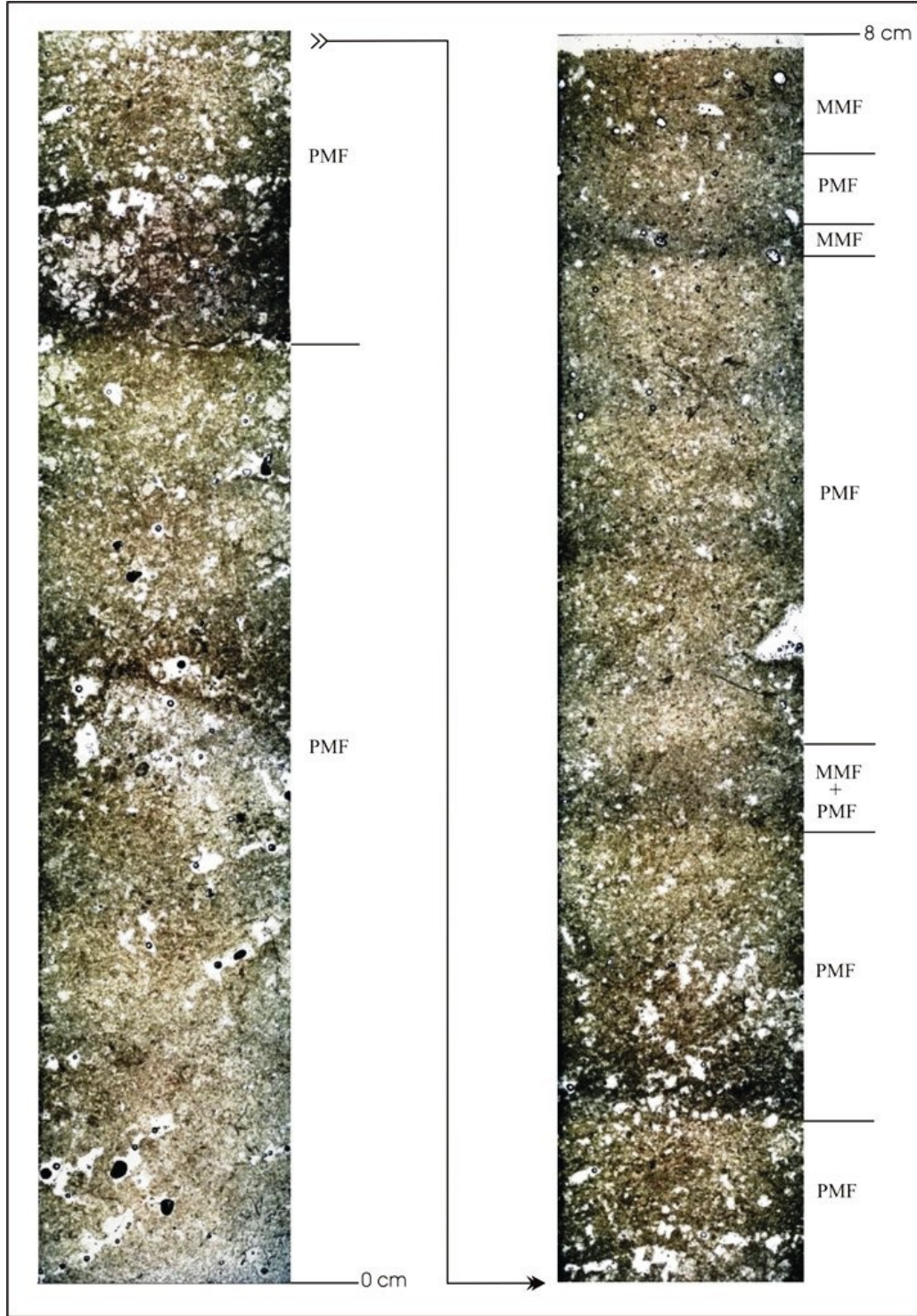
Şekil 3.31 "Medium" tipi traverten 2. basamak 16 döküntü no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



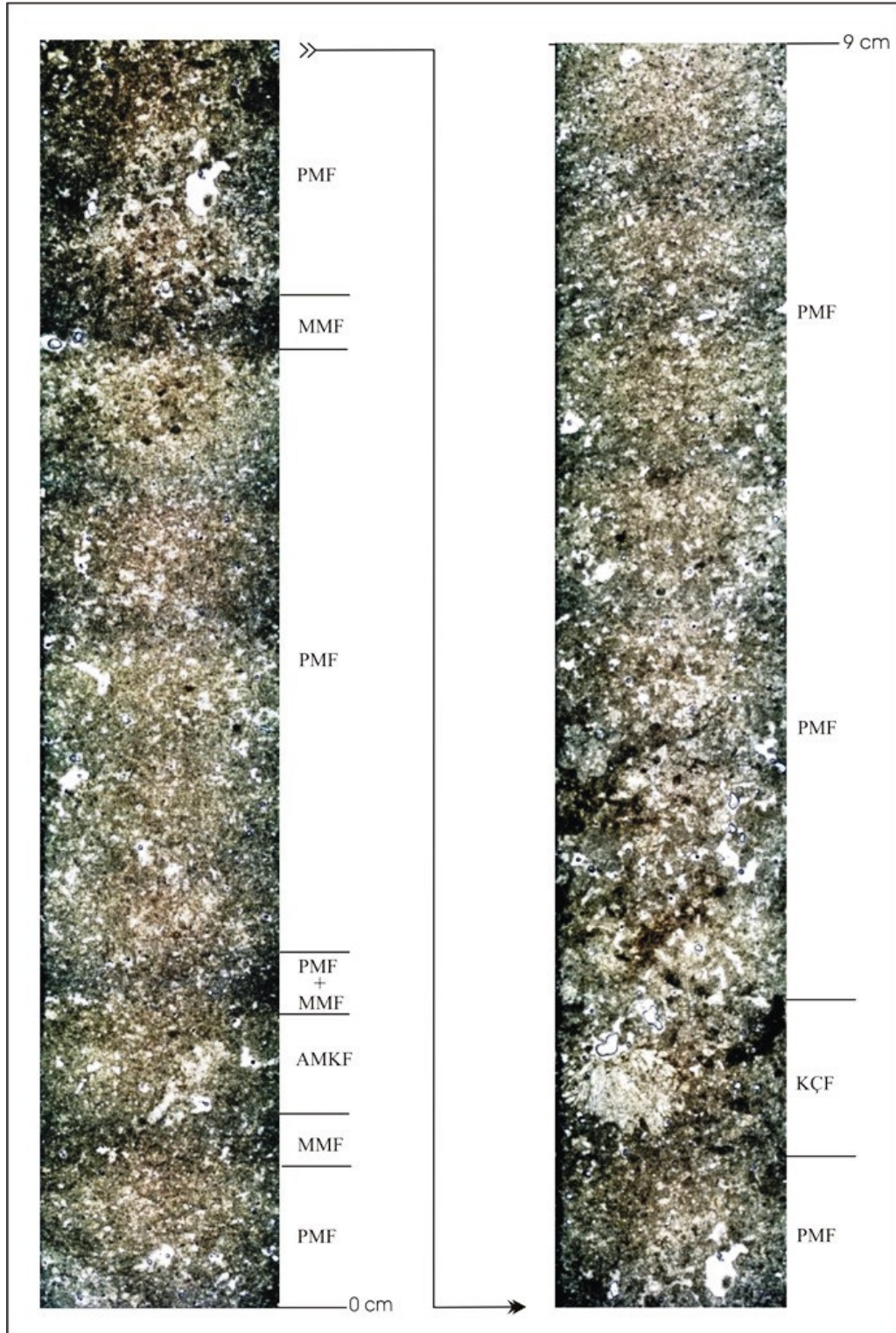
Şekil 3.32 "Medium" tipi traverten 2. basamak 16-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



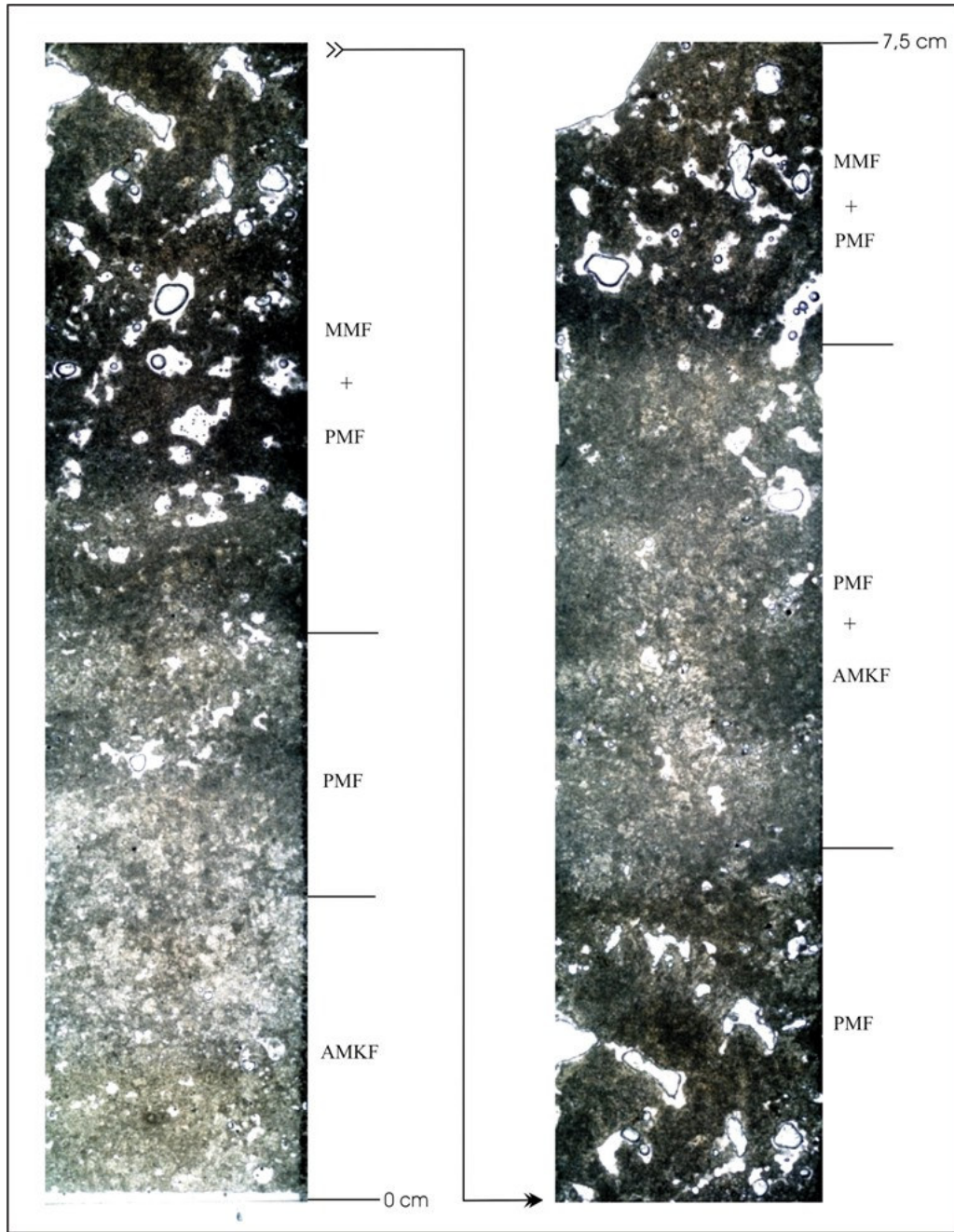
Şekil 3.33 “Medium” tipi traverten 2. basamak 16-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



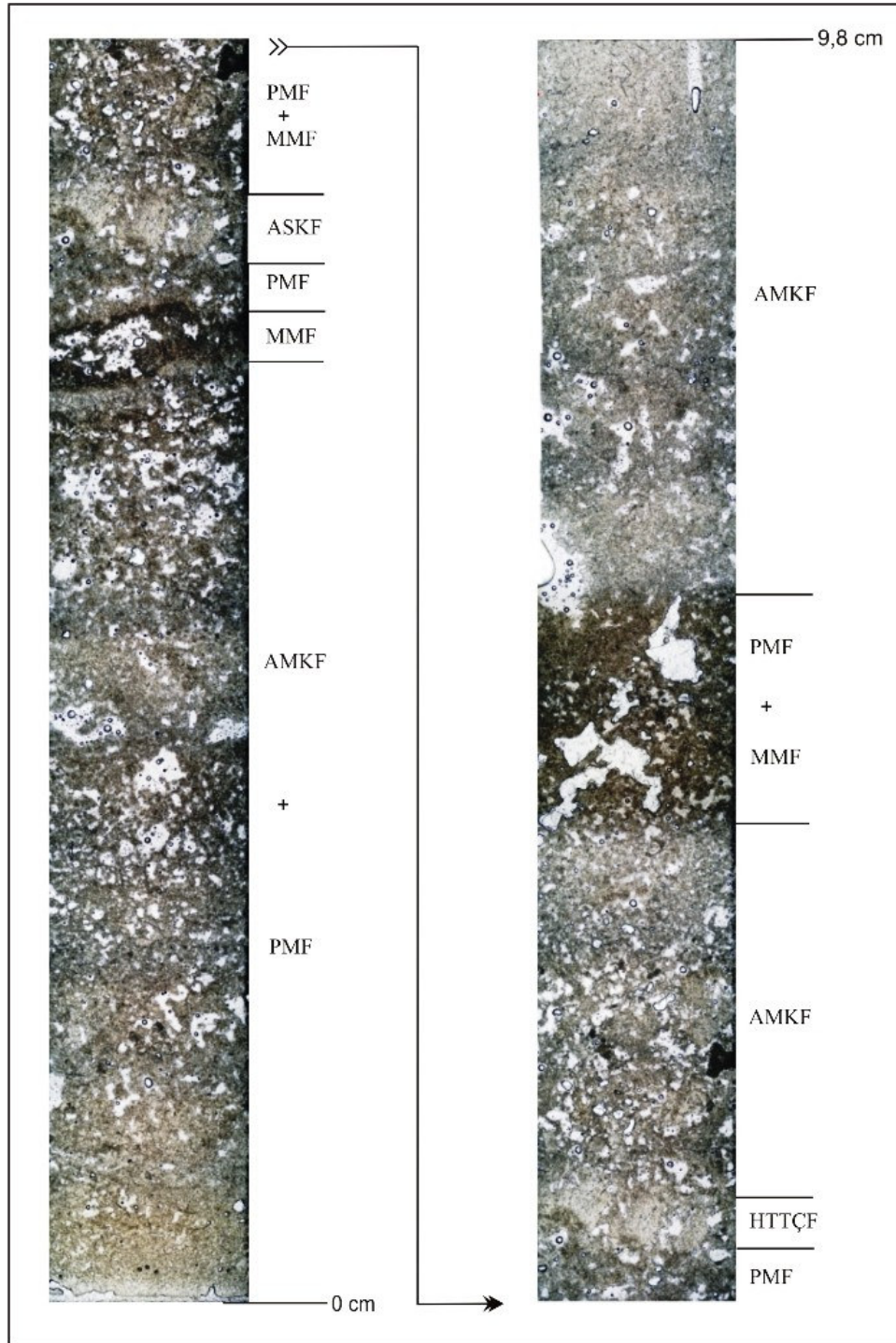
Şekil 3.34 “Medium” tipi traverten 2. basamak 17-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



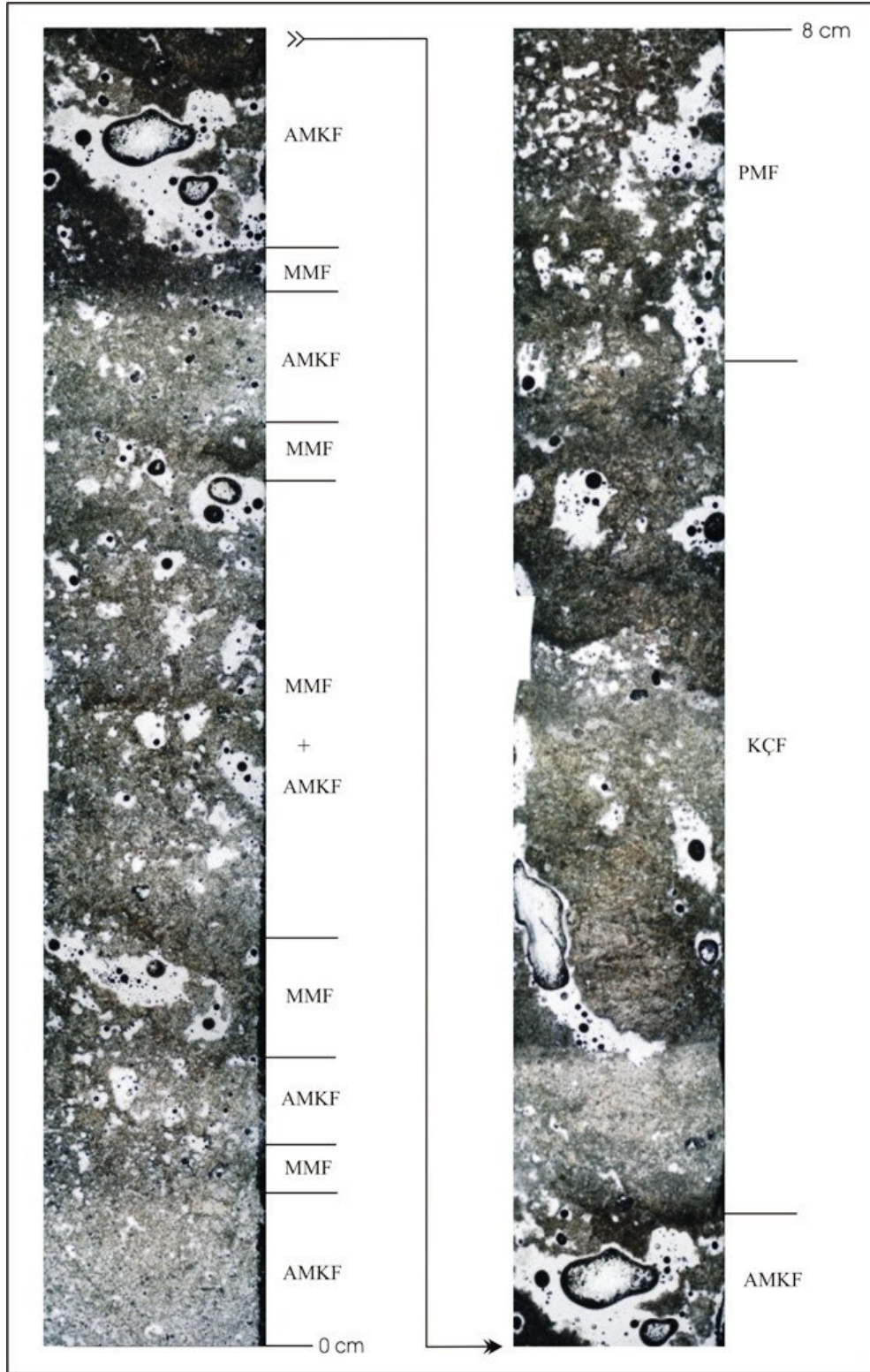
Şekil 3.35 "Medium" tipi traverten 2. basamak 17-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



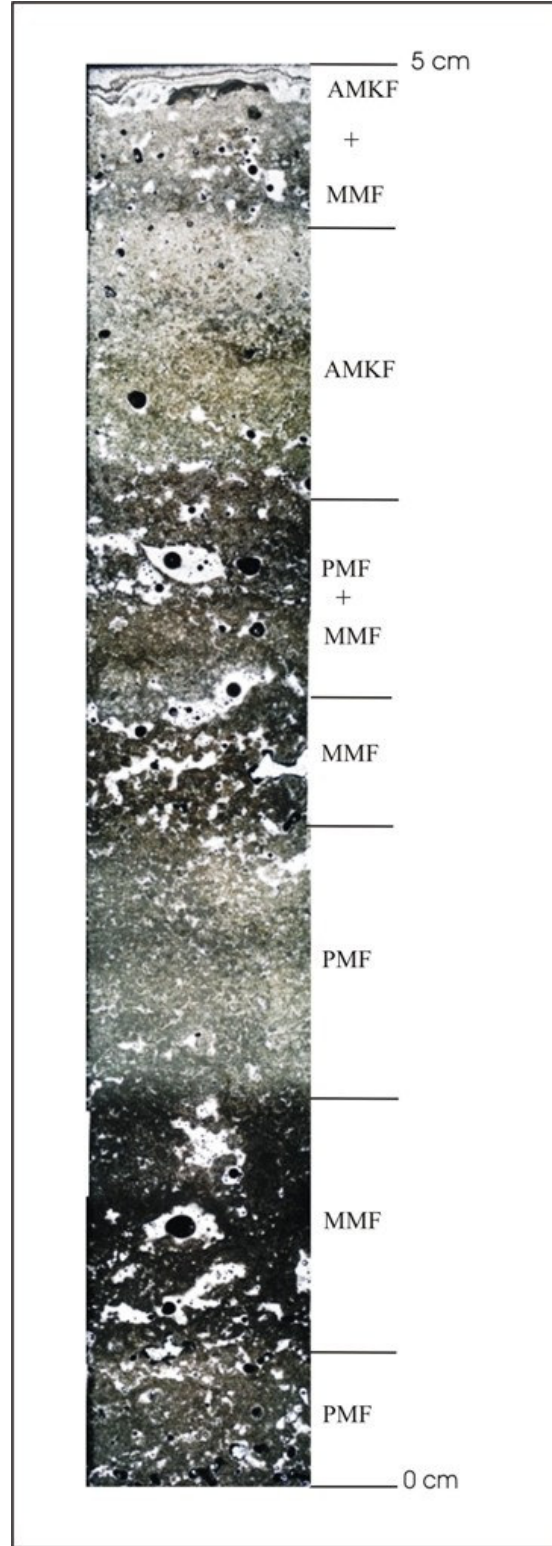
Şekil 3.36 “Medium” tipi traverten 2. basamak 17-3 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



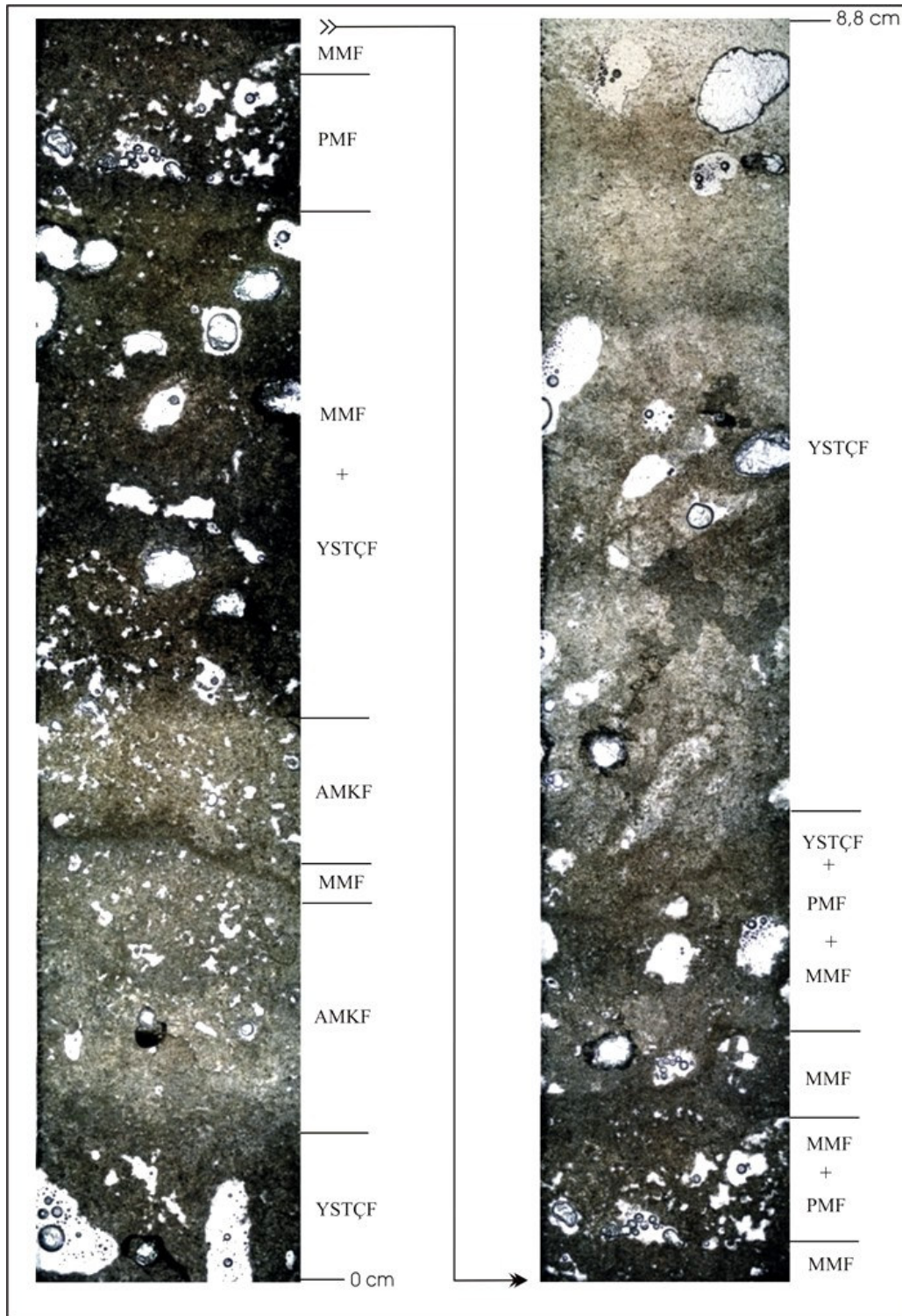
Şekil 3.37 “Medium” tipi traverten 2. basamak 18-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



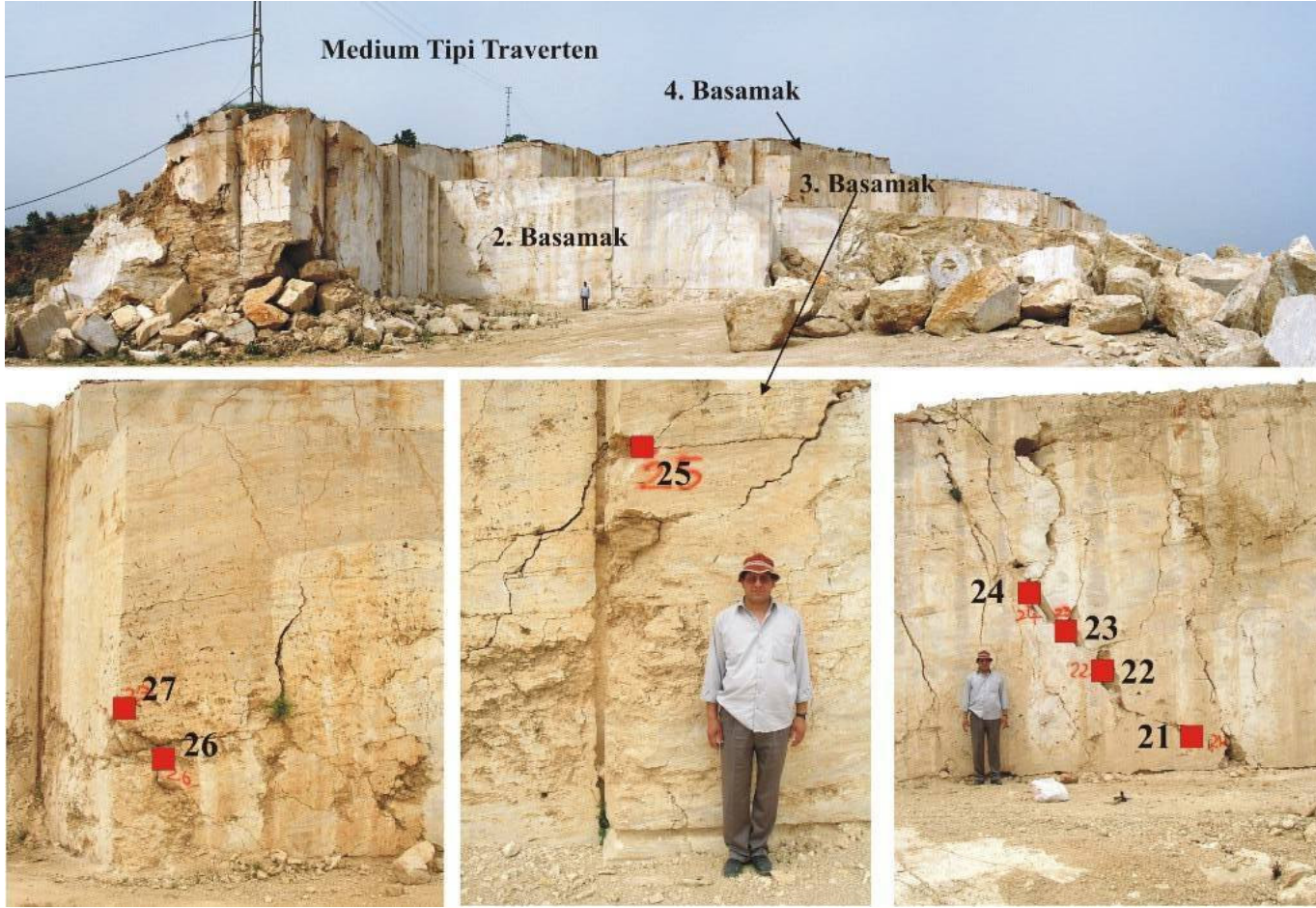
Şekil 3.38 "Medium" tipi traverten 2. basamak 18-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.39 “Medium” tipi traverten 2. basamak 19 no’lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.40 "Medium" 2. basamak 20 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.41 “Medium” tipi traverten 3. basamağın genel görünüşü ve örnek alınan noktalar.

3.1.3.2 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 22 No’ lu Örnek

Örnekten iki adet kesit yapılmıştır. Alt kısım 22-1, üst kısım 22-2 olarak numaralandırılmıştır.

22-1 no’ lu kesit pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) araldanmasından oluşmaktadır. Bu iki fasiyesinin bir arada gözlemlendiği düzeylerde mevcuttur. Kesitte pıhtı mikrit yapısı çatı arası gözenekler yer yer spar kalsit boşluk dolgusu ile doldurulmuştur (Şekil 3.43). Örneğin dokusu çok sığ göl kenarı fasiyesi ile bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesini yansıtır.

22-2 no’ lu kesit alt kısımda yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) araldanmasından oluşur. Üst kısımda ise algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) bir arada bulunduğu bir düzey yer alır. Boşluklar yüksek yapılı bitki telek tüy çalı çatı arası boşluklardır (Şekil 3.44). Örneğin alt seviyelerinde yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF), sığ su göl kenarı fasiyesi ile sığ açık göl fasiyesinin araldanmasını gösterir. Üst seviyelerde ise su derinliğinin göreceli olarak arttığı, durgun ve sığ bir göl düşünülebilir.

3.1.3.3 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 23 No’ lu Örnek

Bu seviyeden alttan üste doğru 23A ve 23B olmak üzere iki örnek almıştır.

23A no’ lu örneğin alt kısmı algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), Hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ile pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeyleri araldanmasından oluşur (Şekil 3.45). Örneğin traverten dokusu, bağıl olarak derin sığ su göl kenarı fasiyesi, çok sığ göl kenarı fasiyesi ve durgun sığ göl kenarı fasiyeslerinin araldanmasından oluşur. Üst kısımda görülen hasır telek tüy çalı fasiyesinin (HTTÇF) varlığı sığ fakat açık bir göl ortamını yansıtır.

23B bütünüyle hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) araldanmasından oluşur (Şekil 3.46). Örnekte hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) egemen olması bir önceki örnekte başlayan sığ açık göl ortamın devam ettiğini ve bağıl olarak derin sığ su göl kenarı fasiyesi ile araldandığını gösterir.

3.1.3.4 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 24 No’ lu Örnek

Büyük ve düzensiz boşluklar içeren örnek, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeyler ile algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur (Şekil 3.47). Örnekte egemen olan algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), çok sığ ancak düzenli bir derinliği olan çok durgun bir göl kenarı fasiyesini işaret eder.

3.1.3.5 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 25 No’ lu Örnek

Örnek, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeyler ile algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve bu fasiyesle birlikte bulunan mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) yapılıdır. Üst kısımda yalnızca algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) görülür. Boşluklar oldukça büyük ve düzensizdir (Şekil 3.48). Örneğin dokusu bir önceki örnekteki (25) durgun sığ göl kenarı fasiyesinin, çok sığ göl kenarı ve göreceli olarak daha derin sığ göl kenarı fasiyesi ile araldandığını işaret eder.

3.1.3.6 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 26 No’ lu Örnek

Örnekten bir boyuna yönlü kesit (26-1) bir de üst kısmından enine kesit (26-2) alınmıştır.

26-1 no’ lu kesit, borucuk tipli bitkiler etrafında gelişen Yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve bunların arasındaki pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) yapılıdır (Şekil 3.49). Örneğin traverten dokusundaki yüksek yapılı bitkilerin varlığı sığ bir göl kenarı fasiyesini yansıtır.

Yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ile birlikte pıhtı mikrit ve algal mikrospar kümelerin çökelmiş olması, hala sığ olan gölün zaman zaman bağıl olarak daha derin bir kıyı fasiyesi ve alg kümelerinin mikrospar şeklinde kristalleşmesine izin verecek ölçüde düzenli bir derinliği olan durgun, sığ göl kenarı fasiyesine değiştiğini işaret edebilir.

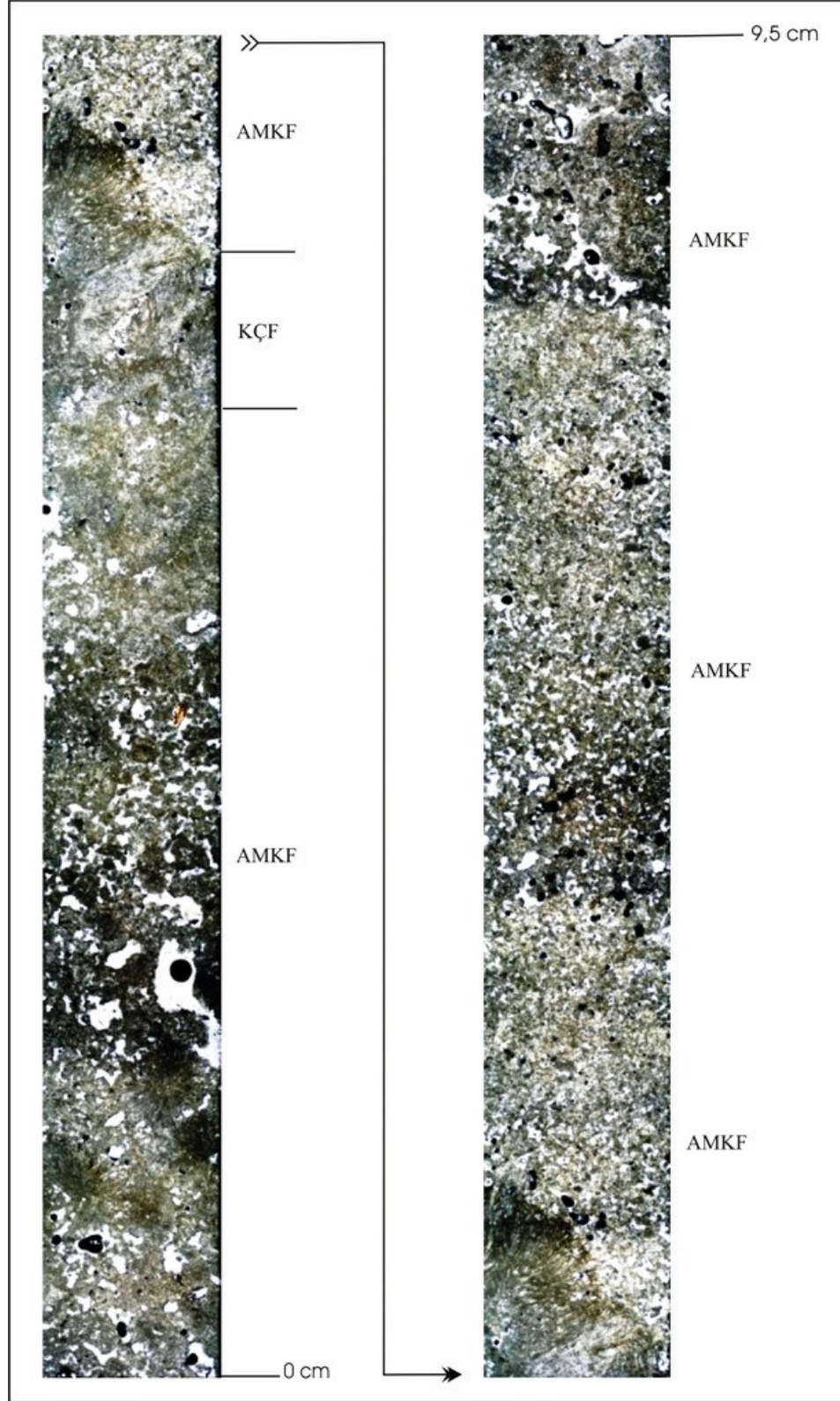
26-2 no' lu kesit, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesin (YTTÇF) arılanmasından yapıldır (Şekil 3.50). Örneğin traverten dokusu düzen bir derinliği olan durgun, sığ göl kenarı fasiyesi ile çok sığ ve sığ göl kenarı fasiyeslerinin tekrarlandığını gösterir.

3.1.3.7 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 27 No' lu Örnek

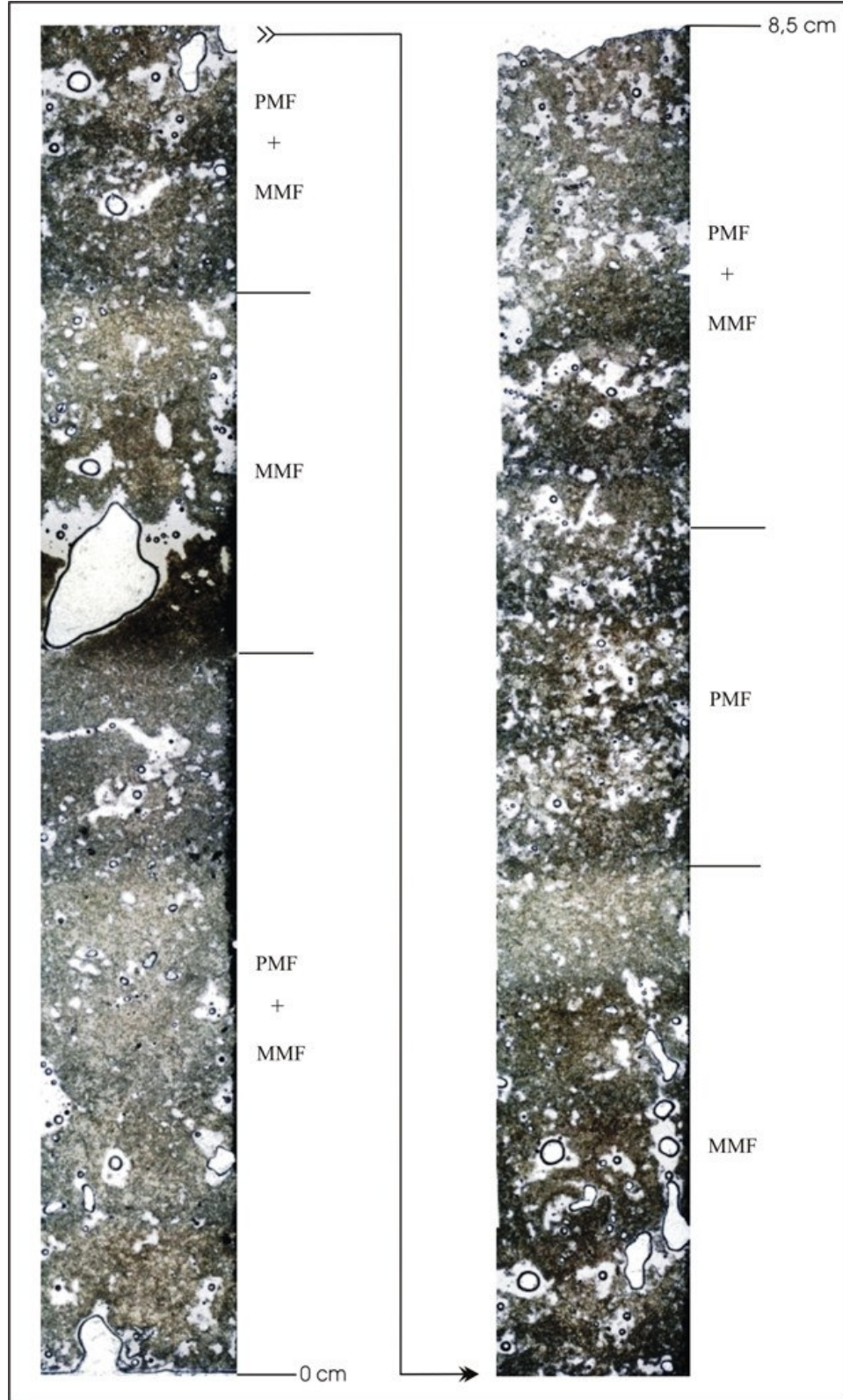
Örnek borucuk tipli bitkilerin oluşturduğu çok büyük organizma içi boşluklar içermekte ve bütünüyle yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesinden (YTTÇF) oluşmaktadır (Şekil 3.51). Örneğin dokusunun yüksek yapılı bitkilerden oluşması, sığ bir gölün kıyı fasiyesinde bir çökelimi işaret eder.

3.1.3.8 “Medium” Tipi Traverten 3. Basamak 28 No' lu Örnek

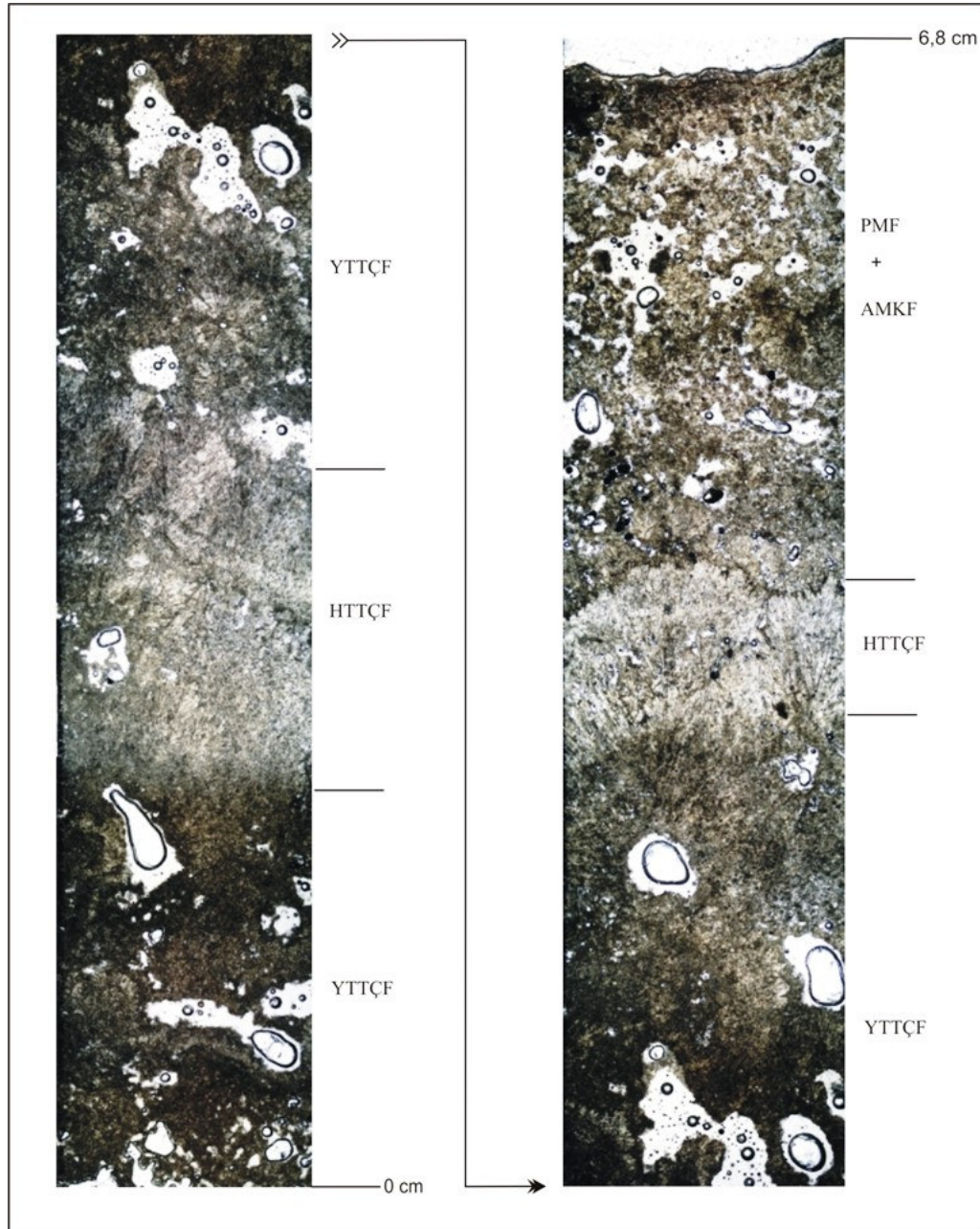
İrili ufaklı düzensiz boşluklar içeren örnek, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) tek tek ya da bir arada yer aldığı düzeylerin arılanmasından oluşur (Şekil 3.52). Örneğin dokusunda görülen algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) bir arada çökelmiş olması, düzenli bir derinliğe sahip durgun ve sığ bir göl kenarı fasiyesinde bir çökelimi düşündür. Su derinliği pıhtı mikrit çökelimini sağlayacak ölçüdedir. Bunun yanı sıra algal mikrospar kümelerin oluşumu karbonat çökeliminin yavaşladığını ve ortamda farklı bir algin varlığını yansıtabilir.



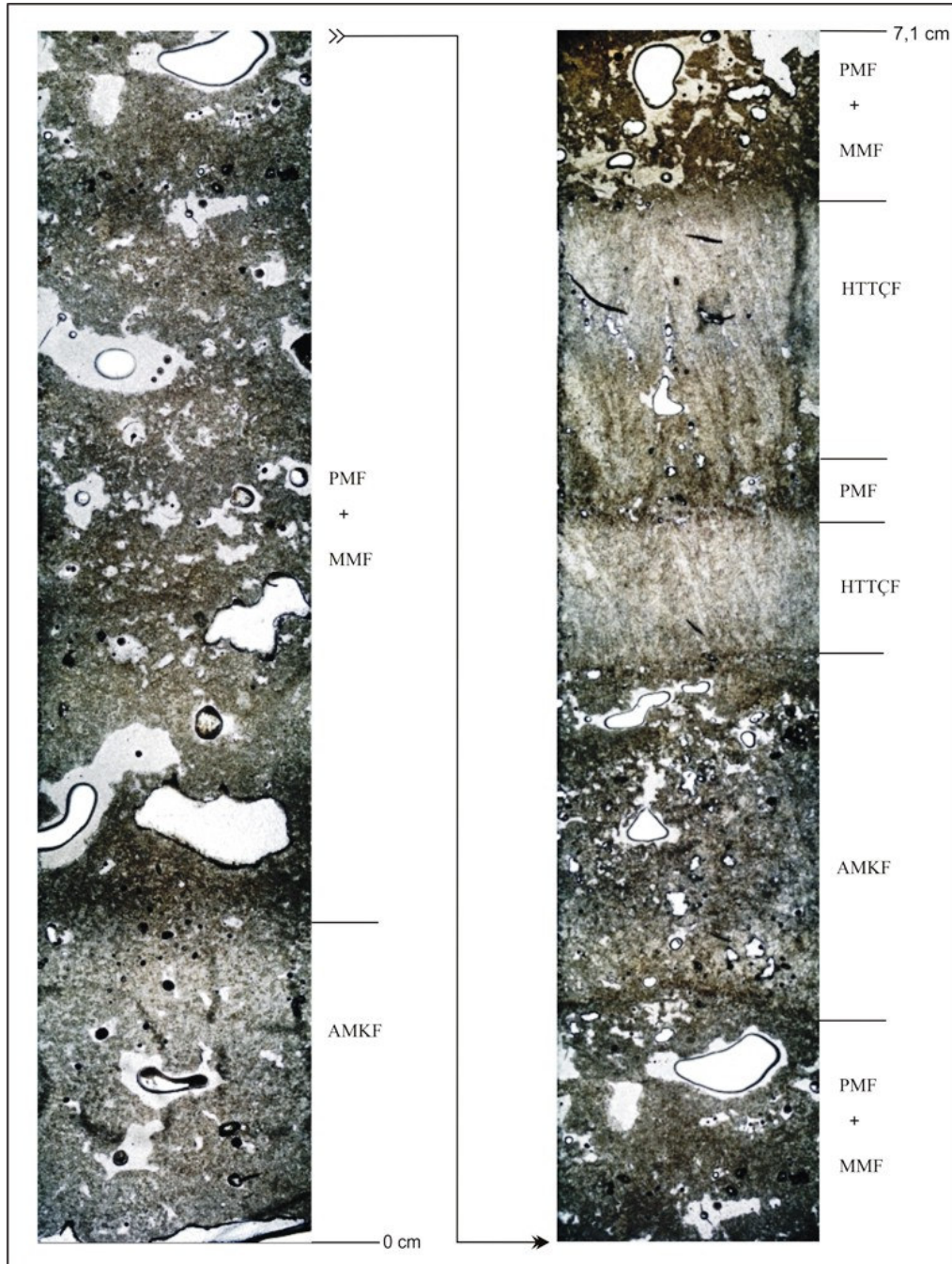
Şekil 3.42 “Medium” tipi traverten 3. basamak 21 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



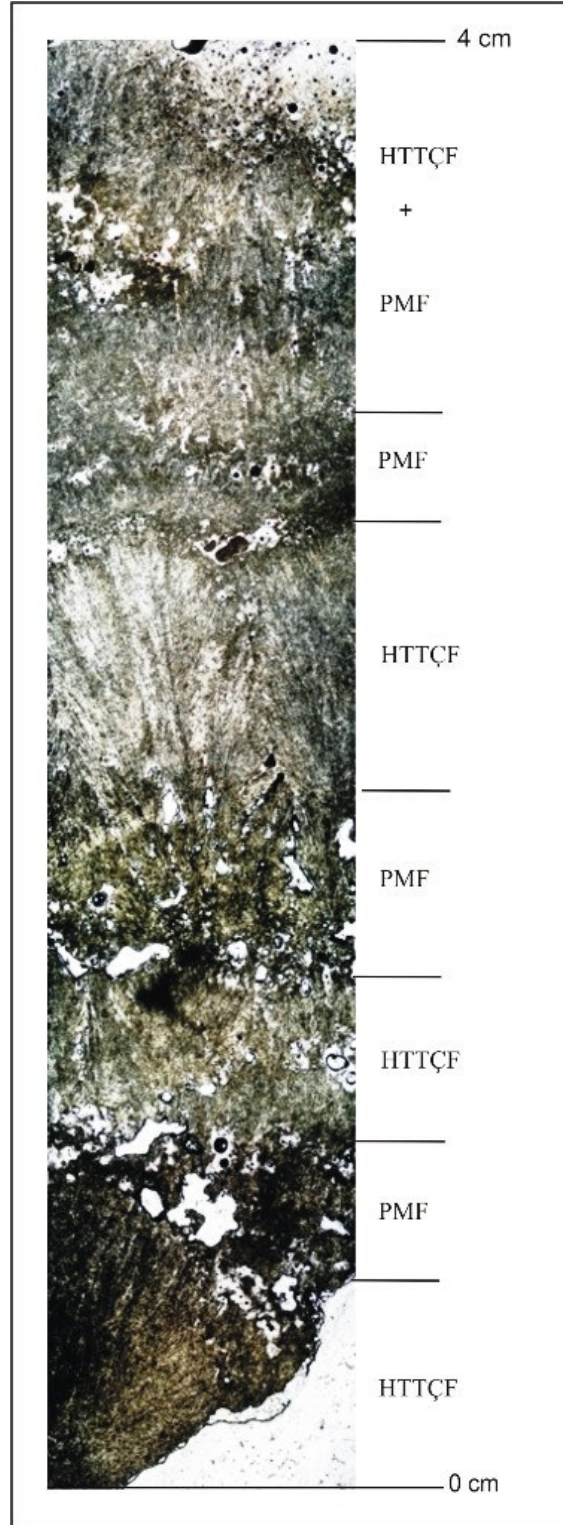
Şekil 3.43 “Medium” tipi traverten 3. basamak 22-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



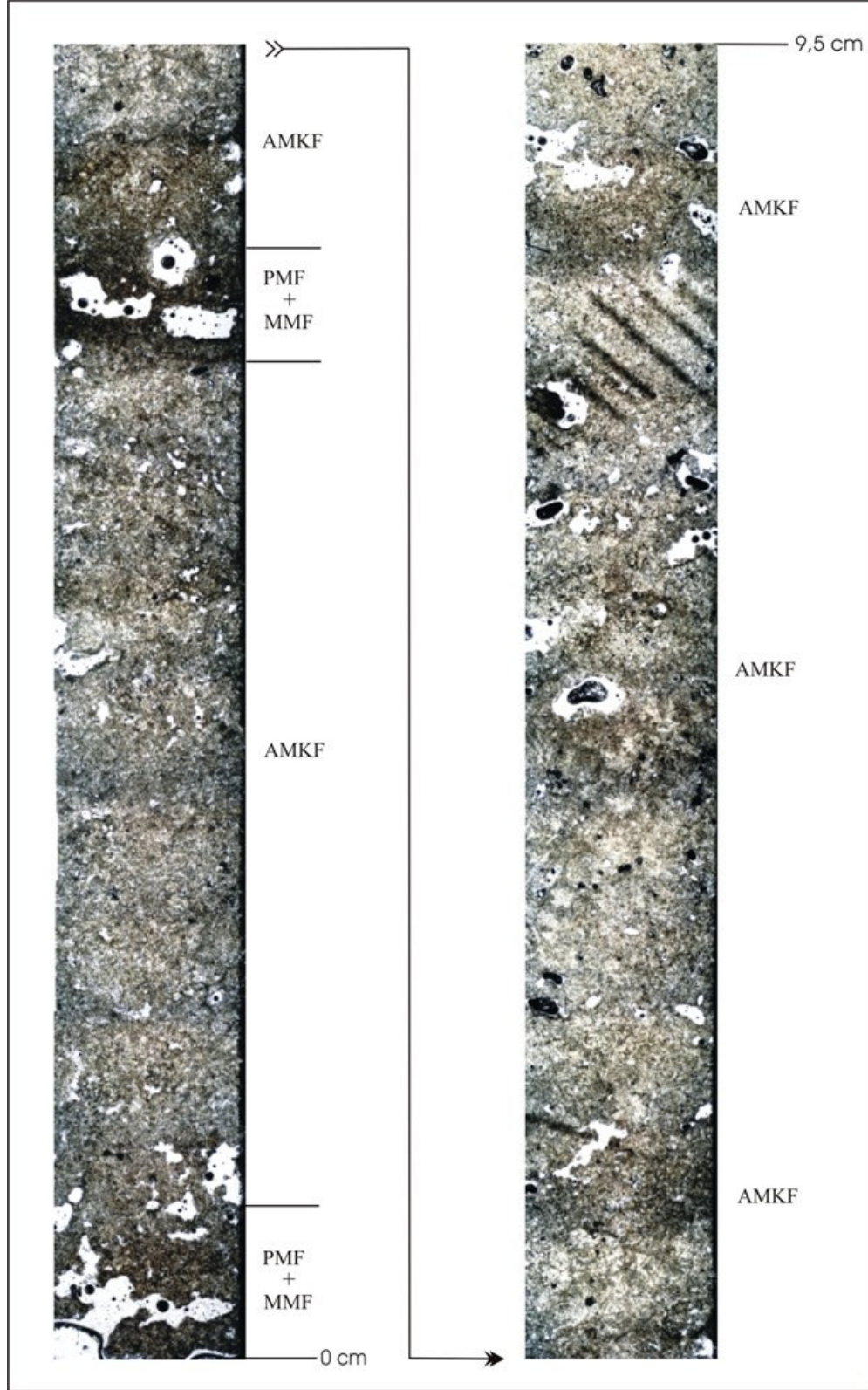
Şekil 3.44 “Medium” tipi traverten 3. basamak 22-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



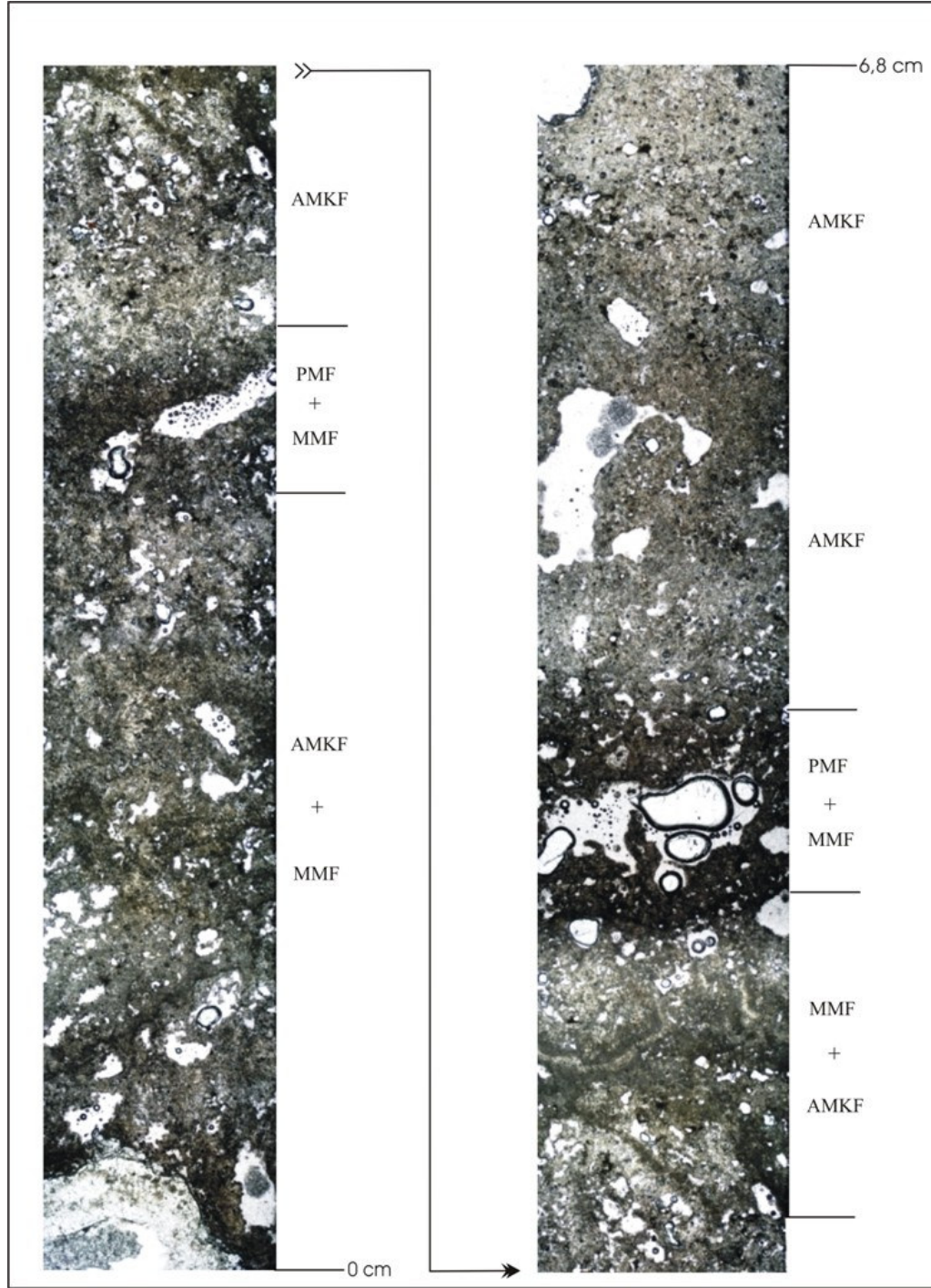
Şekil 3.45 “Medium” tipi traverten 3. basamak 23A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



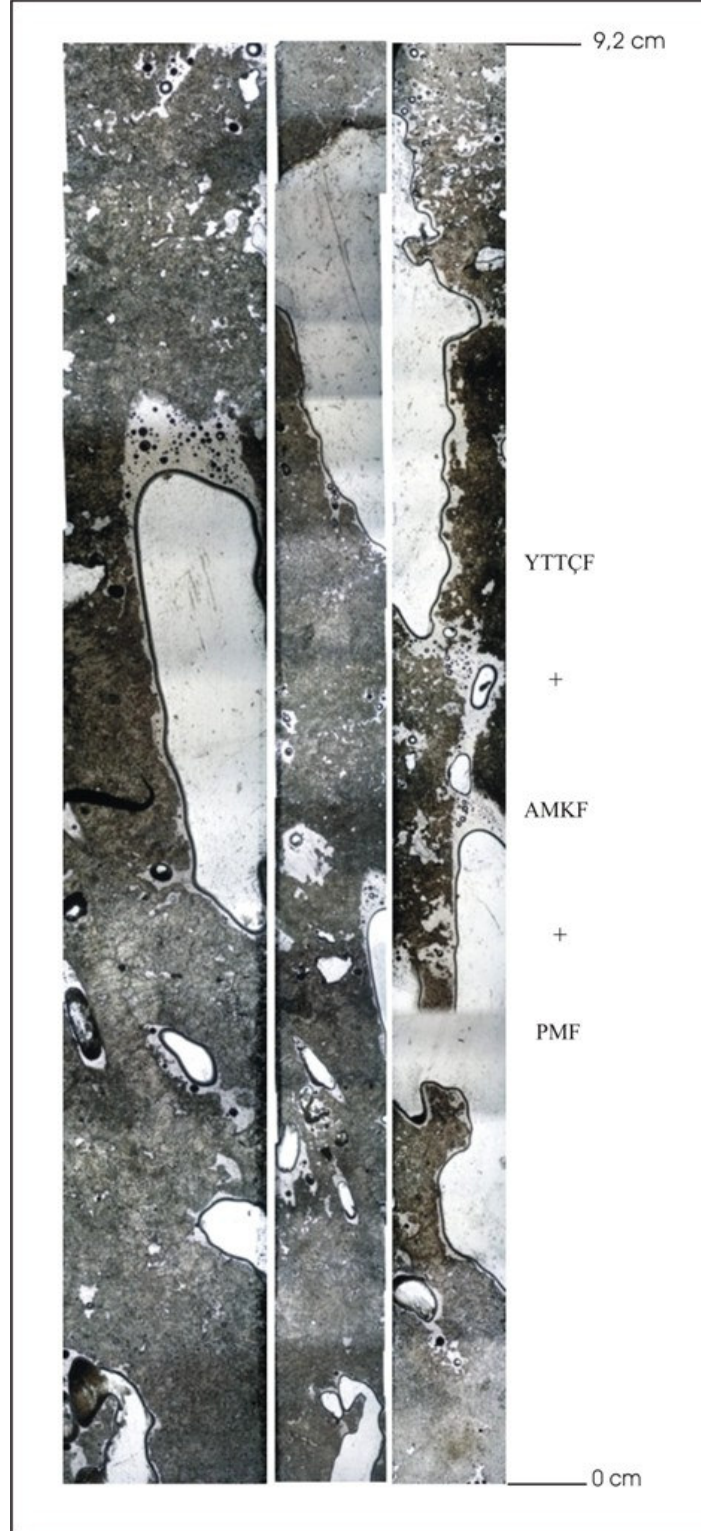
Şekil 3.46 “Medium” tipi traverten 3. basamak 23B no’lu örneğin ince kesit görüntüsü.



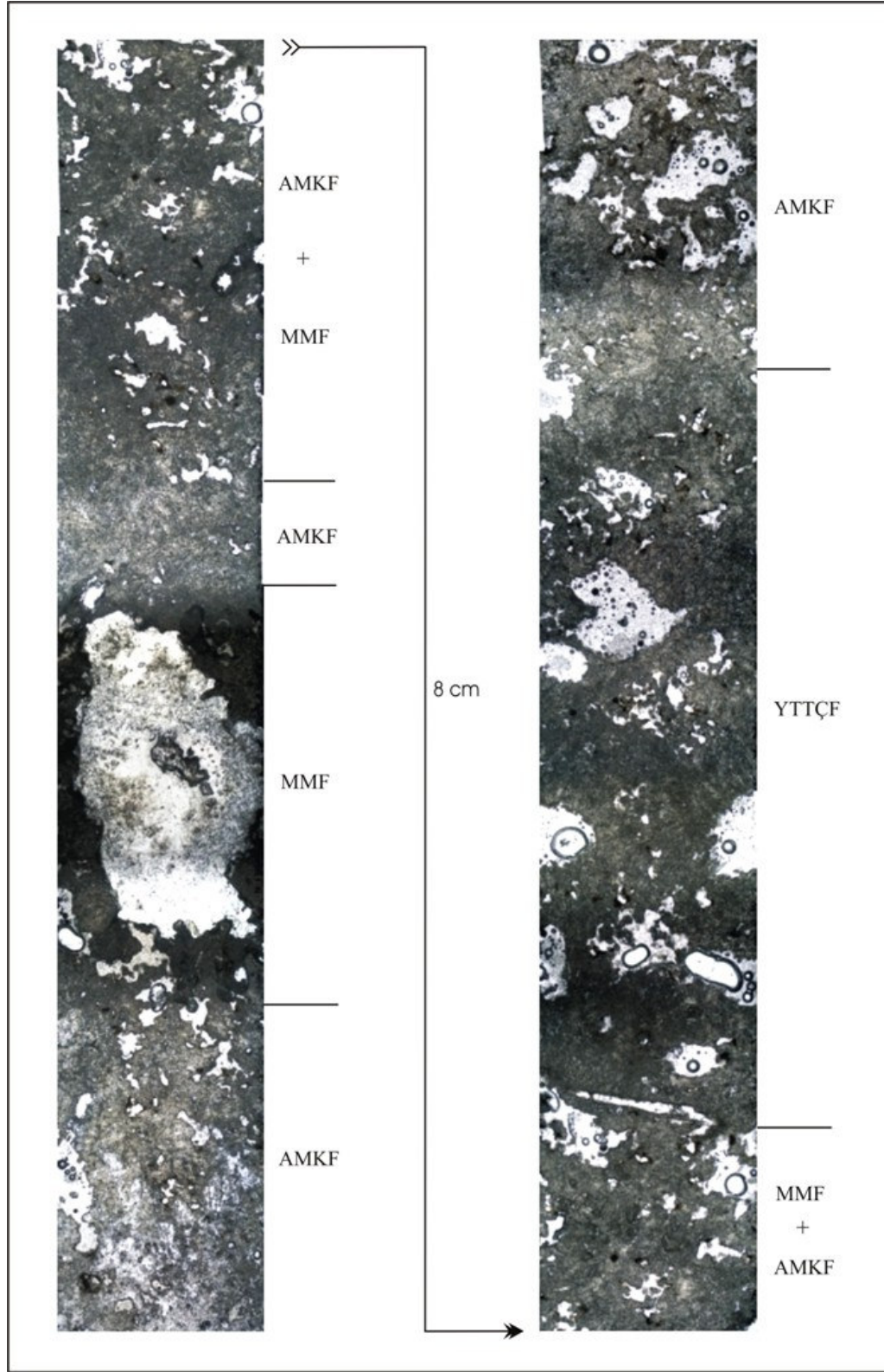
Şekil 3.47 “Medium” tipi traverten 3. basamak 24 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



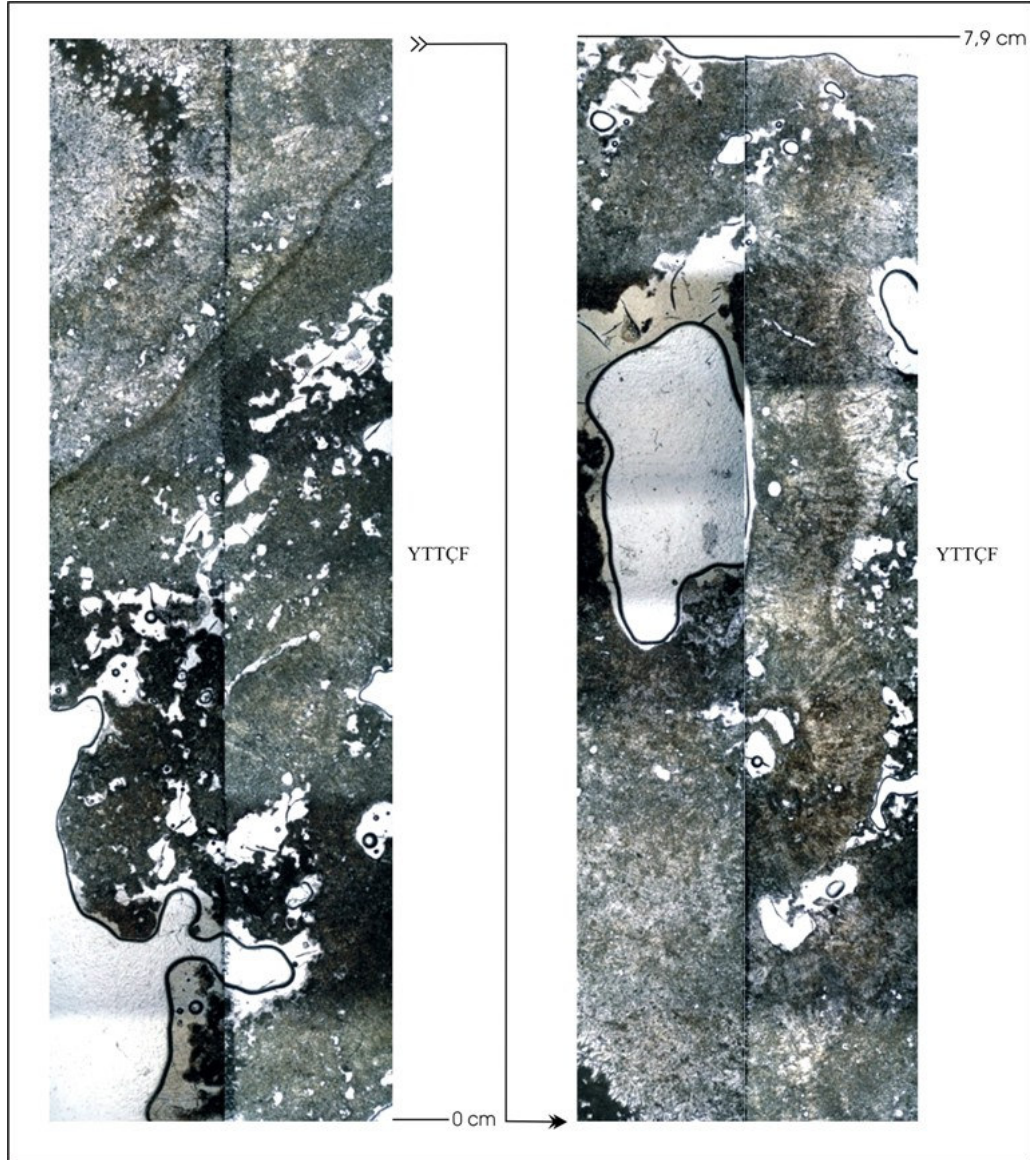
Şekil 3.48 “Medium” tipi traverten 3. basamak 25 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



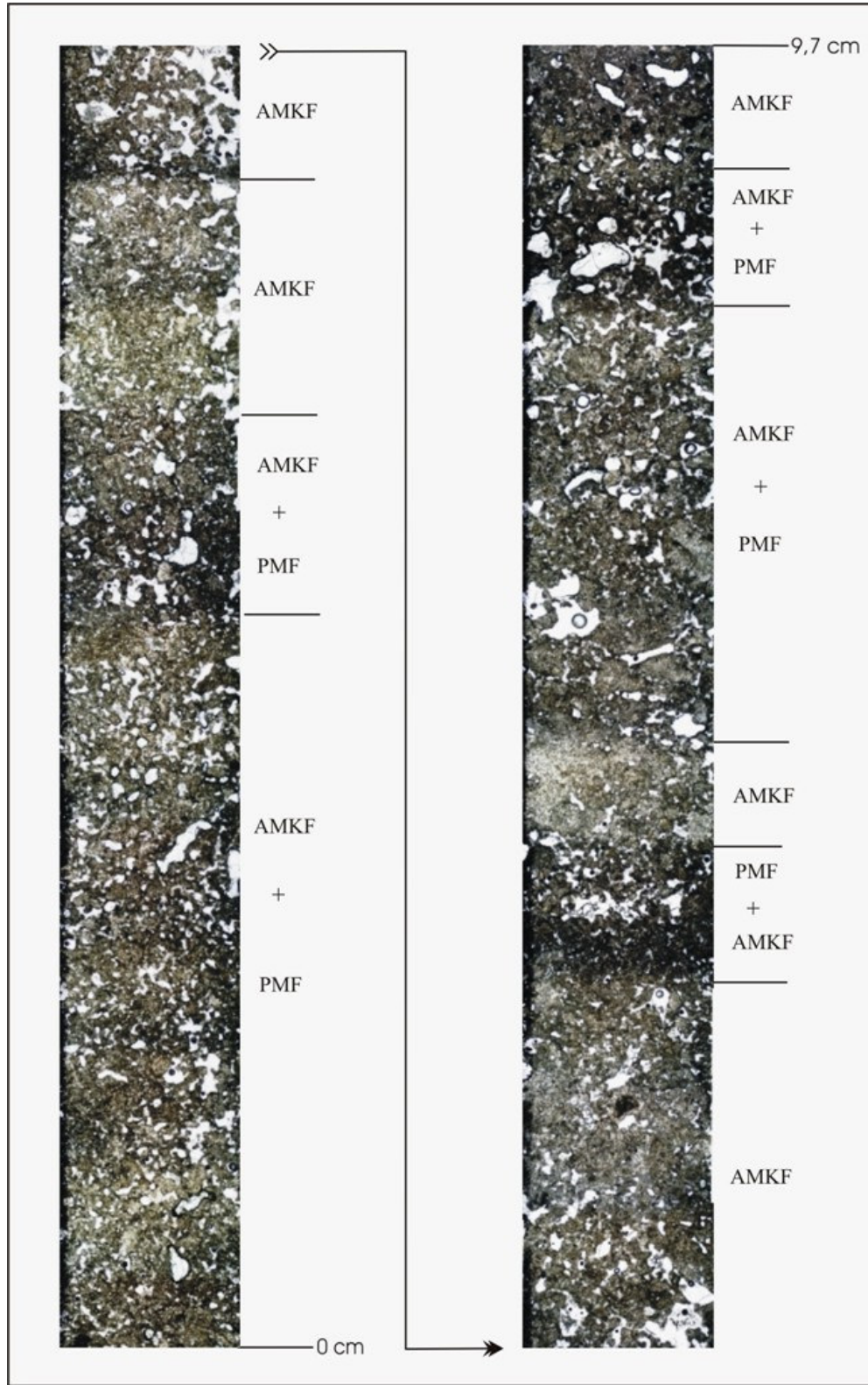
Şekil 3.49 “Medium” tipi traverten 3. basamak 26-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.50 "Medium" tipi traverten 3. basamak 26-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.51 "Medium" tipi traverten 3. basamak 27 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.52 “Medium” tipi traverten 3. basamak 28 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.

3.1.4 “Medium” Tipi Traverten Düzeyi 4. Basamak

Basamak makroskopik olarak yarı düzenli - düzenli lamineal boşluklar ile bunu izleyen düzensiz, büyük boşluklu ve yüksek yapılı bitkiler içeren düzeylerin ardalanmasından oluşur.

Basamağın kalınlığı 3m dir. Bu seviyeden toplam 8 adet örnek alınmış, alınan örneklerden 11 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.53’de gösterilmiştir.



Şekil 3.53 “Medium” tipi traverten 4. basamağının genel görünüşü ve örnek alınan noktalar.

3.1.4.1 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 29-1 No’ lu Örnek

Örnek, alt kısımda algal mikrospar küme fasiyesi ve/veya pıhtı mikrit fasiyesinden oluşur. İzleyen kısımda küme çalı fasiyesi (KÇF) ve sonrasında algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır (Şekil 3.54). Boşluklar genel olarak

çatı arası boşluk niteliğindedir. Örneğin dokusu, sığ su göl kenarı fasiyesi, bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesi ve durgun sığ göl kenarı fasiyelerinin araldanmasını düşündürür.

3.1.4.2 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 29-2 No’ lu Örnek

Örneğin alt kısmı ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyi içeren algal mikro spar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır. Üst kısım ise algal mikro spar küme fasiyesinden oluşur (Şekil 3.55). Örneğin dokusundaki algal mikro spar küme fasiyesi egemenliği, çok sığ fakat düzenli bir derinliği olan durgun göl kenarı fasiyesini yansıtır.

3.1.4.3 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 30 No’ lu Örnek

Örnekten iki adet kesit yapılmış, alt kısım 30-1, üst kısım 30-2 olarak numaralandırılmıştır.

30-1 no’ lu örnek, yeniden kristalleşmiş hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) ile ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri içeren algal mikro spar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.56). Örneğin traverten dokusu, ağırlıklı olarak durgun sığ göl kenarı fasiyesi ile bağıl olarak derin sığ su göl kenarı fasiyesi araldanmasını yansıtır. Mikrobiyal mikrit fasiyesinin tekrarlanması göldeki ani sığlaşmaları işaret edebilir. Hasır telek tüy çalı fasiyesinin varlığı ise kıyıdan uzak, açık sığ bir göl ortamına geçildiğini düşündürür.

30-2 no’ lu örnek, yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) düzeyi ile pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri içeren; algal mikro spar küme fasiyesi (AMKF) ve/veya pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) oluşur (Şekil 3.57). Örnekte bir önceki örnekten farklı olarak hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF) yerine yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesinin (YTTÇF) görülmesi, sığ açık göl ortamından yüksek yapılı bitkilerin bulunduğu kıyıya yakın bir sığ göl ortamına geçildiği düşünülebilir.

3.1.4.4 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 31 No’ lu Örnek

Bu seviyeden alınan örnek alt kısım 31-1 ve üst kısım 31-2 olmak üzere numaralandırılmıştır.

31-1 no’ lu kesit, bütünüyle yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır. Boşluklar yüksek yapılı bitki ve algal mikrospar küme çatı arası boşluklardır (Şekil 3.58). 31-2 no’ lu kesit, pıhtı mikrit fasiyesinin de bulunduğu bir düzey içeren, algal mikrospar küme fasiyesi laminalarından (AMKF) yapılıdır (Şekil 3.59). Örnekte yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) sığ bir gölün kıyı fasiyesini yansıtır. Üst seviyelerdeki algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) hakimiyeti kıyadan bağıl olarak daha uzak, sığ ve durgun bir göl fasiyesine geçildiğini düşündürür. Algal kümelerin mikrospar şeklinde kristalleşmesi algal çökelinin yavaşladığını gösterir.

3.1.4.5 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 32 No’ lu Örnek

Örnek, algal spar küme fasiyesi (ASKF) ile başlar. Üst kısım ise yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) oluşur (Şekil 3.60). Örneğin traverten dokusu içinde algal spar küme fasiyesinin varlığı (ASKF), sığ ancak düzenli bir derinliğe sahip, durgun bir göl kenarı fasiyesini, algal kümelerin spar şeklinde kristalleşmesi ise ortamın algal fotosentezi hızlandıracak sıcak su beslemesine açık olduğunu düşündürülebilir. Üst seviyedeki yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF), gölün yüksek yapılı bitkilerin gelişimine uygun sıklıkta olduğu, kıya yakın bir ortamda gerçekleşen çökeliyi işaret edebilir.

3.1.4.6 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 33 No’ lu Örnek

Örnek, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile başlar. Üst kısımda yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve algal spar küme fasiyesi (ASKF) görülür (Şekil 3.61). Örneğin traverten dokusu, çok sığ göl kenarı ile kıyadan biraz uzak, bağıl olarak derin, sığ göl kenarı fasiyesleri ve üst kısımda sığ

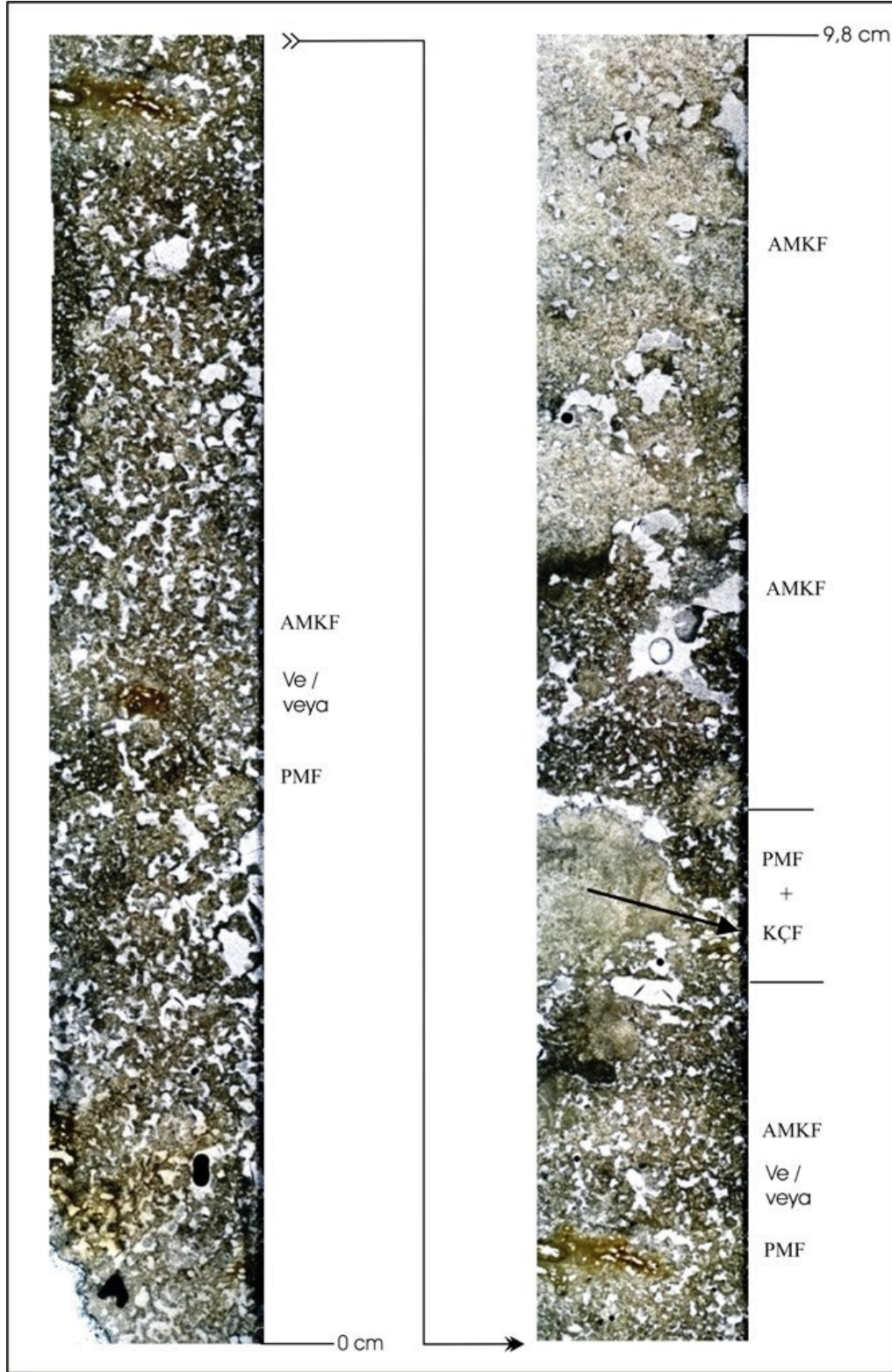
ve kıyaya yakın bir göl kenarı ile durgun su sığ göl kenarı fasiyeslerinin birbirini izlediğini düşündürür.

3.1.4.7 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 34 No’ lu Örnek

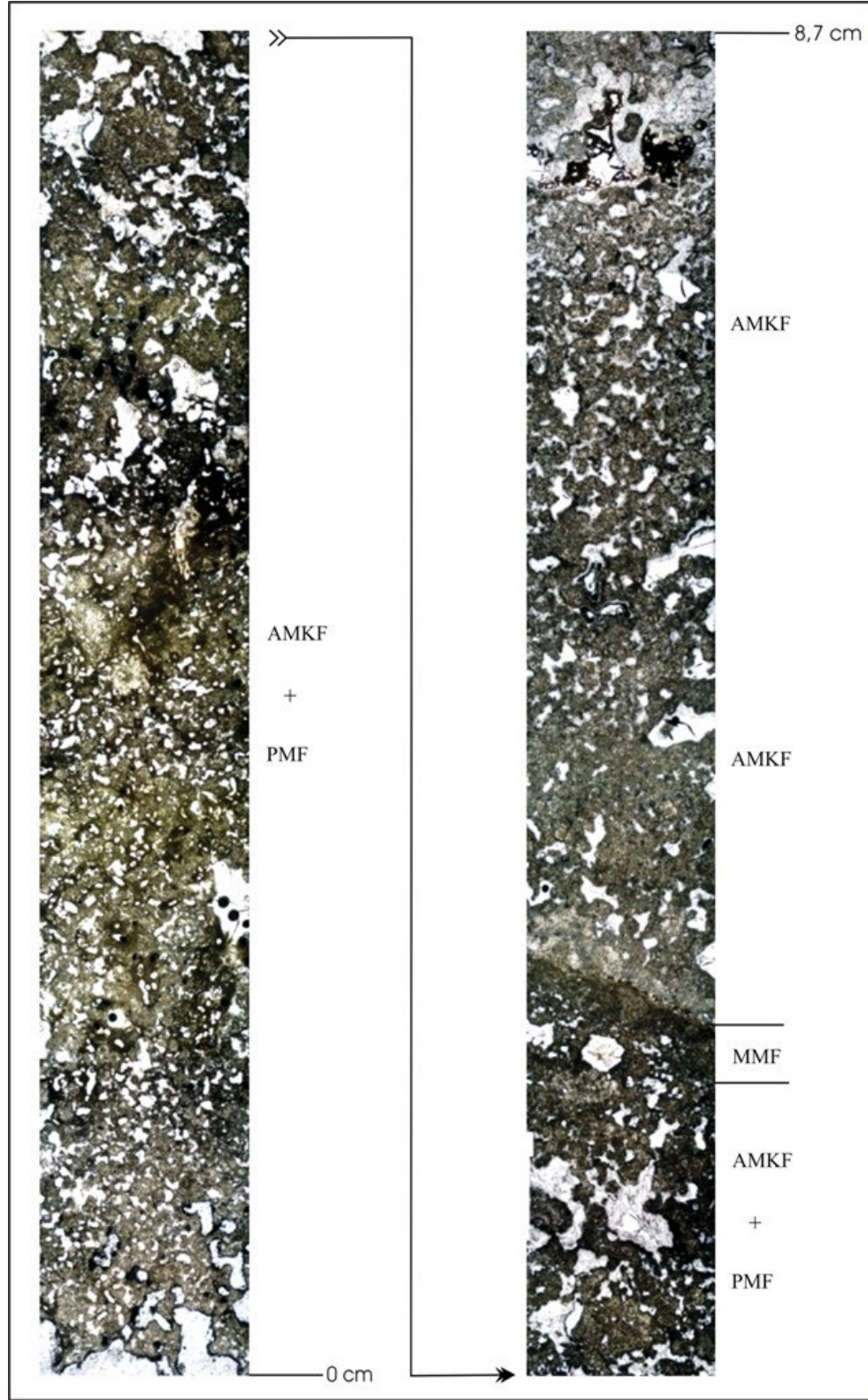
Örnek arada pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeyler içeren algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır (Şekil 3.62). Örneğin dokusunda bir alt seviyedeki 33 no’ lu örnekten farklı olarak yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) görülmez ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) basınlık kazanır. Bu durum kıydan uzaklaşıldığını ve durgun düzenli bir derinliği olan sığ bir göl fasiyesine geçildiğini gösterir.

3.1.4.8 “Medium” Tipi Traverten 4. Basamak 35 No’ lu Örnek

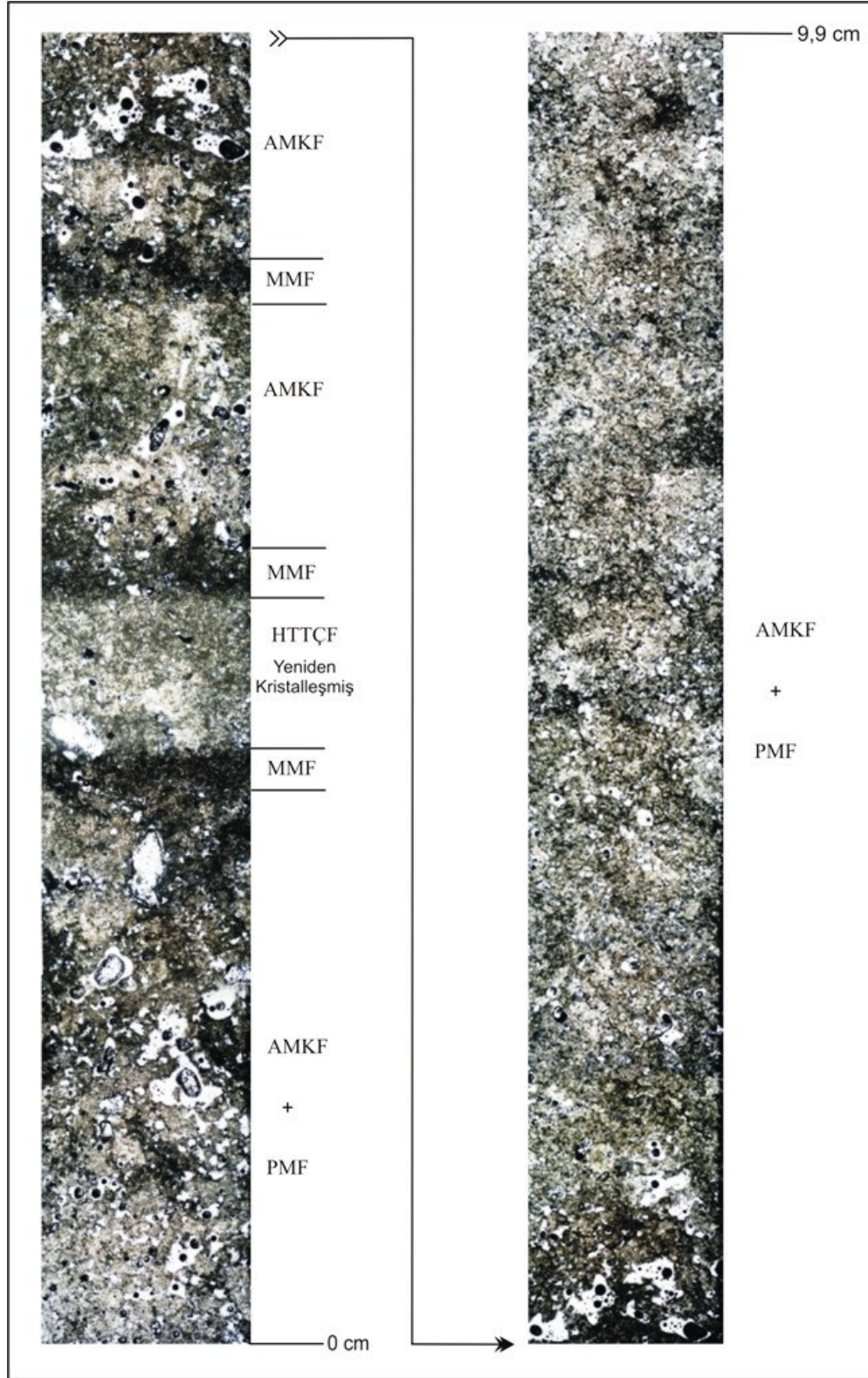
Örnek alt kısımda (35-1 no’ lu kesit) bütünüyle algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapılıdır (Şekil 3.63). Bu da bir alt seviyede baskın olarak görülen fasiyesin artık daha egemen olduğunu, sığ ve durgun göl kenarı koşullarının devam ettiğini gösterir. Örneğin üst seviyesi (35-2 no’ lu kesit); yersel olarak mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri içeren, algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) fasiyesinden oluşur. Alt seviyeden farklı olarak algal kümelerin spar şeklinde de kristalleşmesi devam eden durgun sığ su ortamına, sıcak su girdisinin olabileceğini düşündürür. Üst seviyelerde algal spar küme fasiyesinin borucuk tipli yüksek yapılı bitkilerin etrafında gelişmesi kıyaya yakın bir ortamı işaret edebilir.



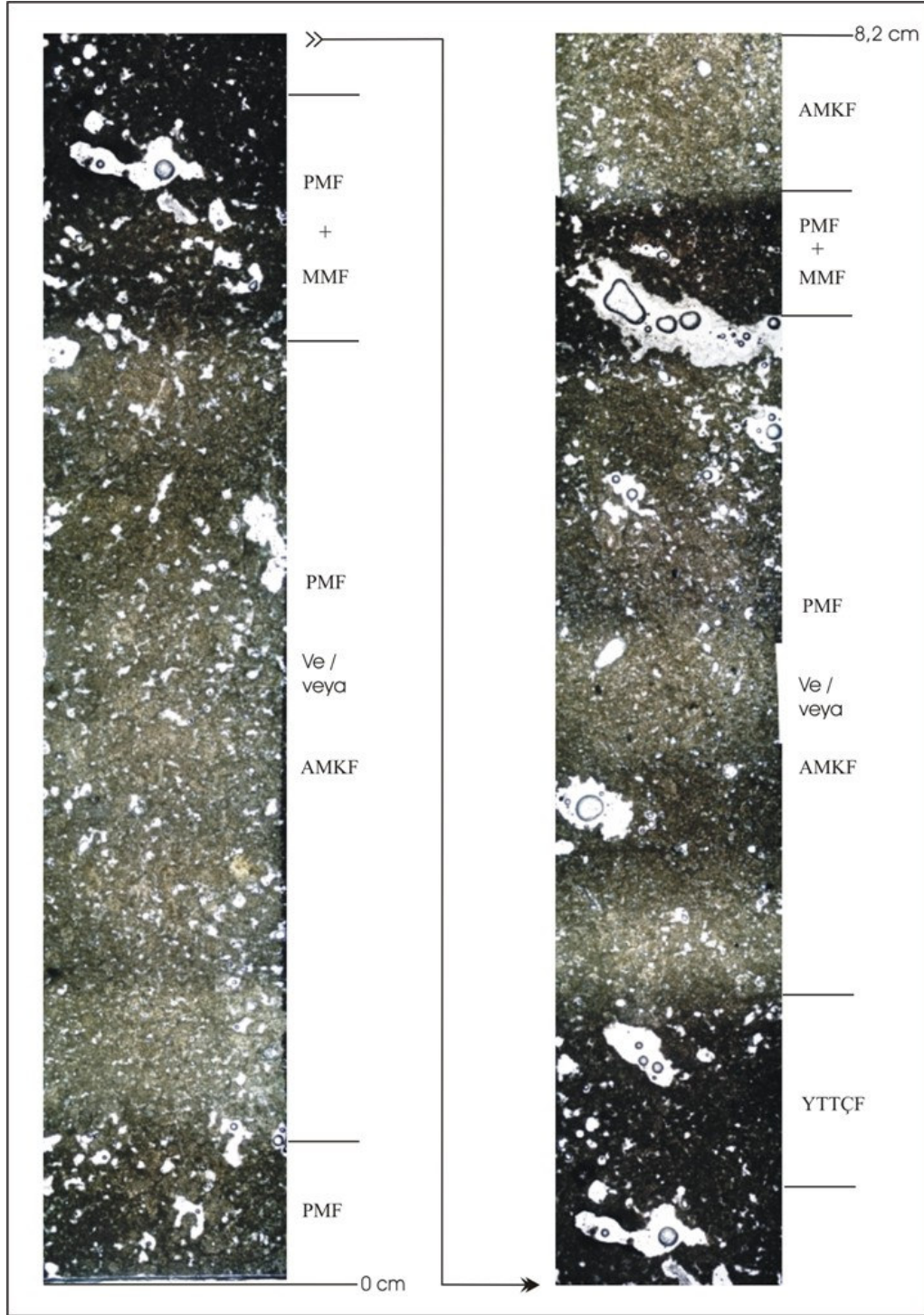
Şekil 3.54 "Medium" tipi traverten 4. basamak 29-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



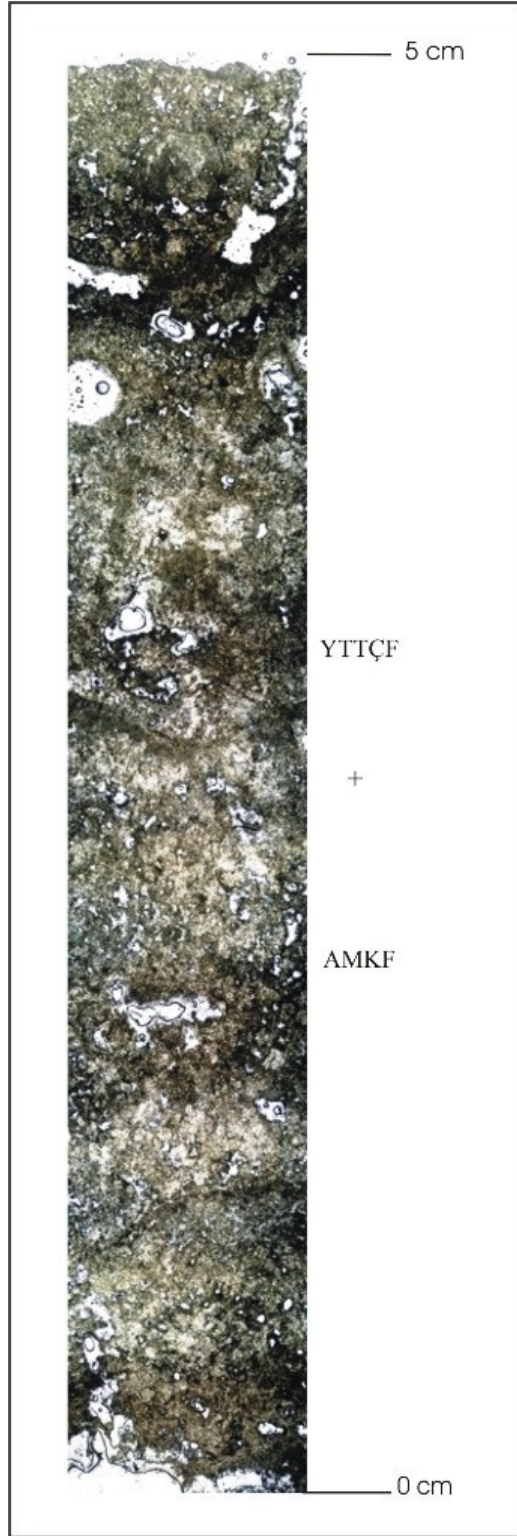
Şekil 3.54 “Medium” tipi traverten 4. basamak 29-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



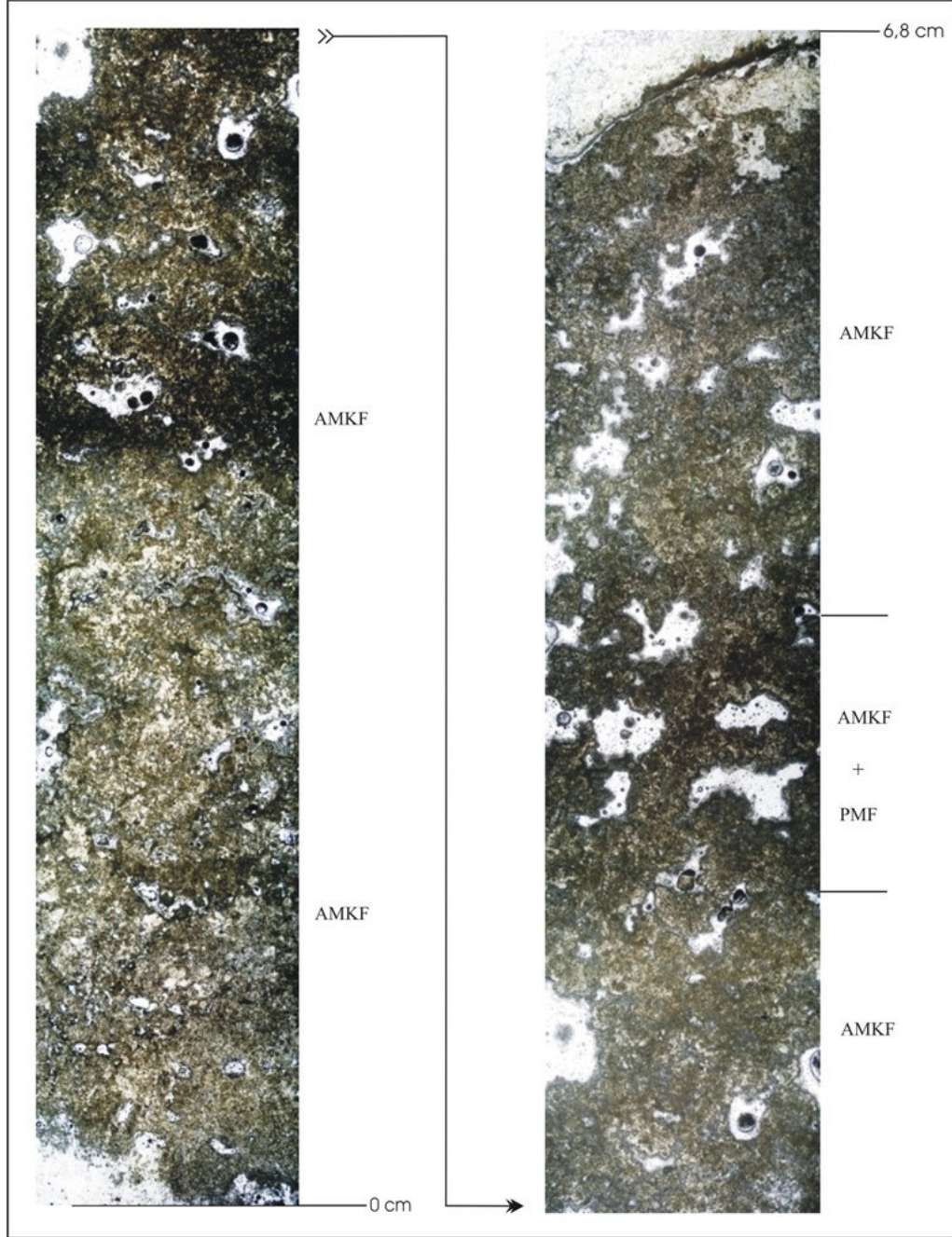
Şekil 3.55 “Medium” tipi traverten 4. basamak 30-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



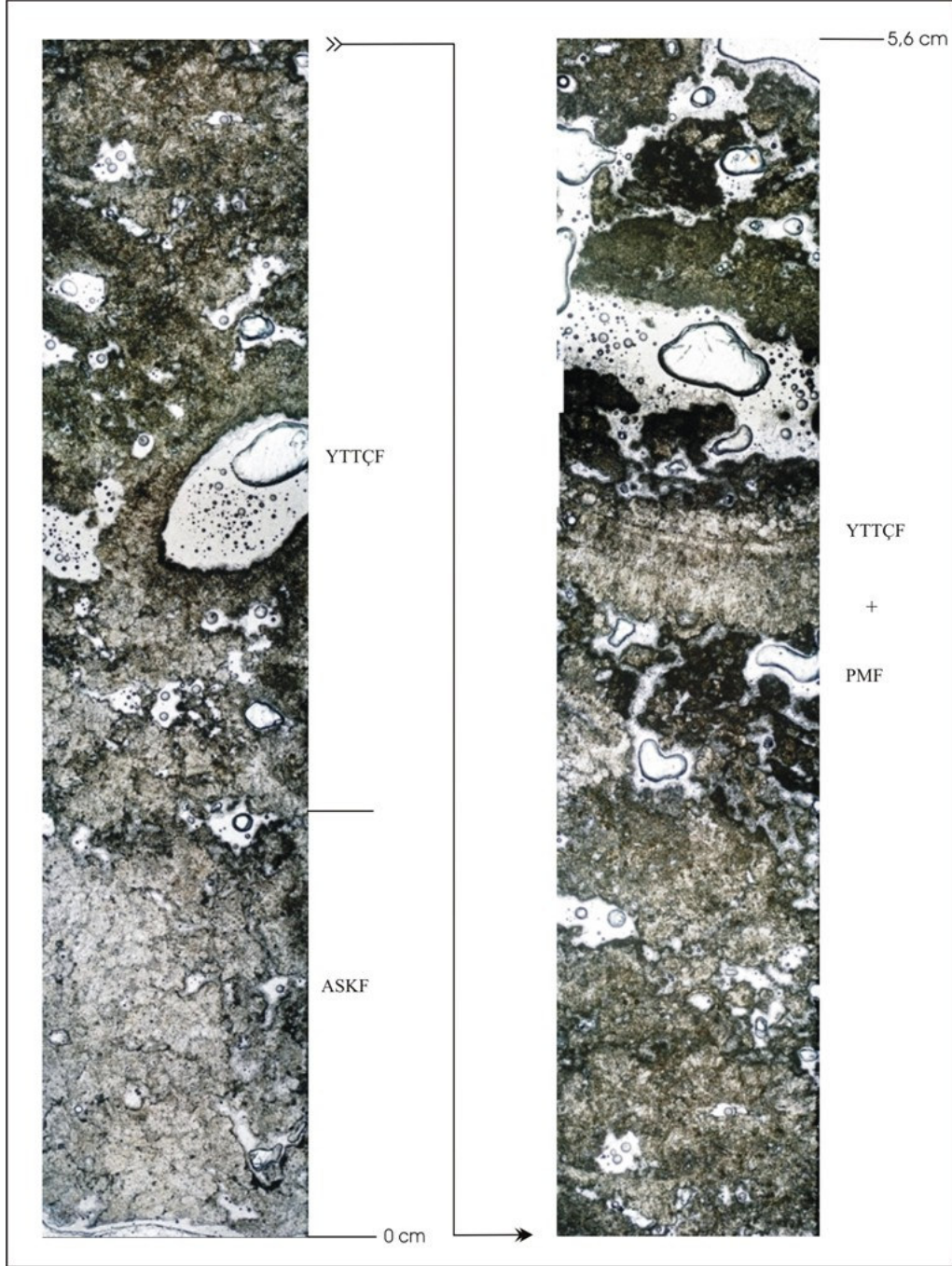
Şekil 3.56 “Medium” tipi traverten 4. basamak 30-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



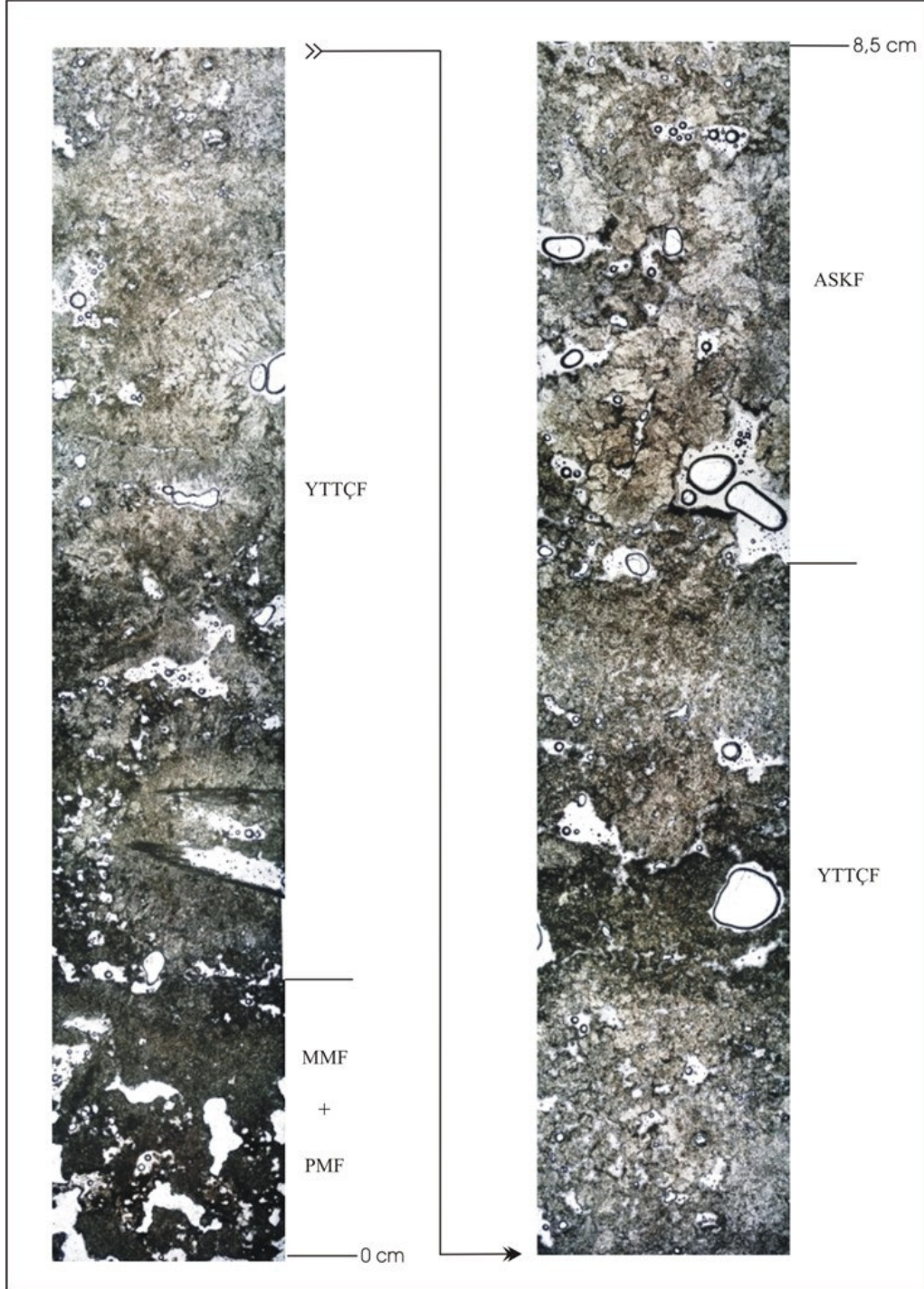
Şekil 3.57 "Medium" tipi traverten 4. basamak 31-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



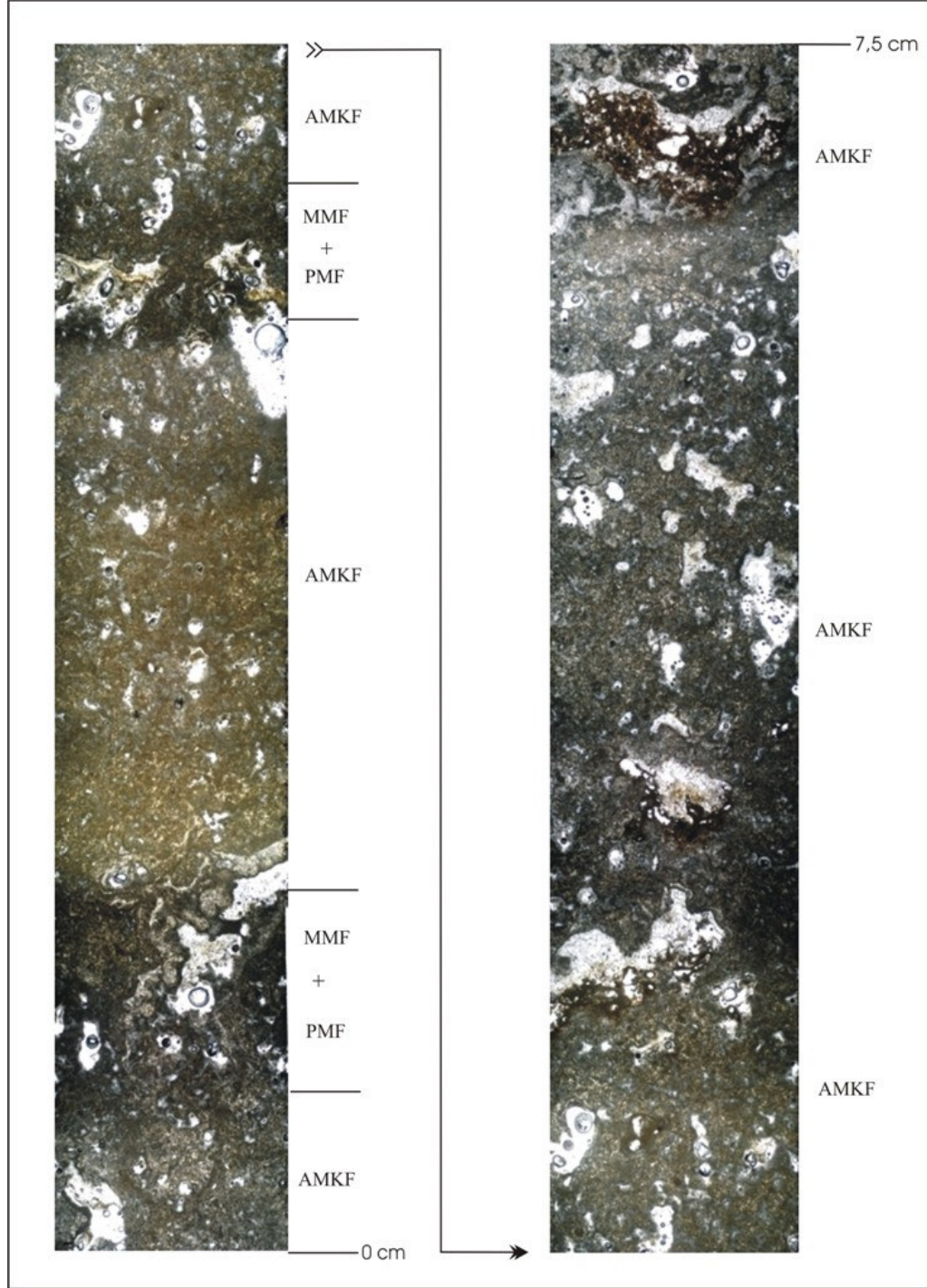
Şekil 3.58 “Medium” tip traverten 4. basamak 31-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



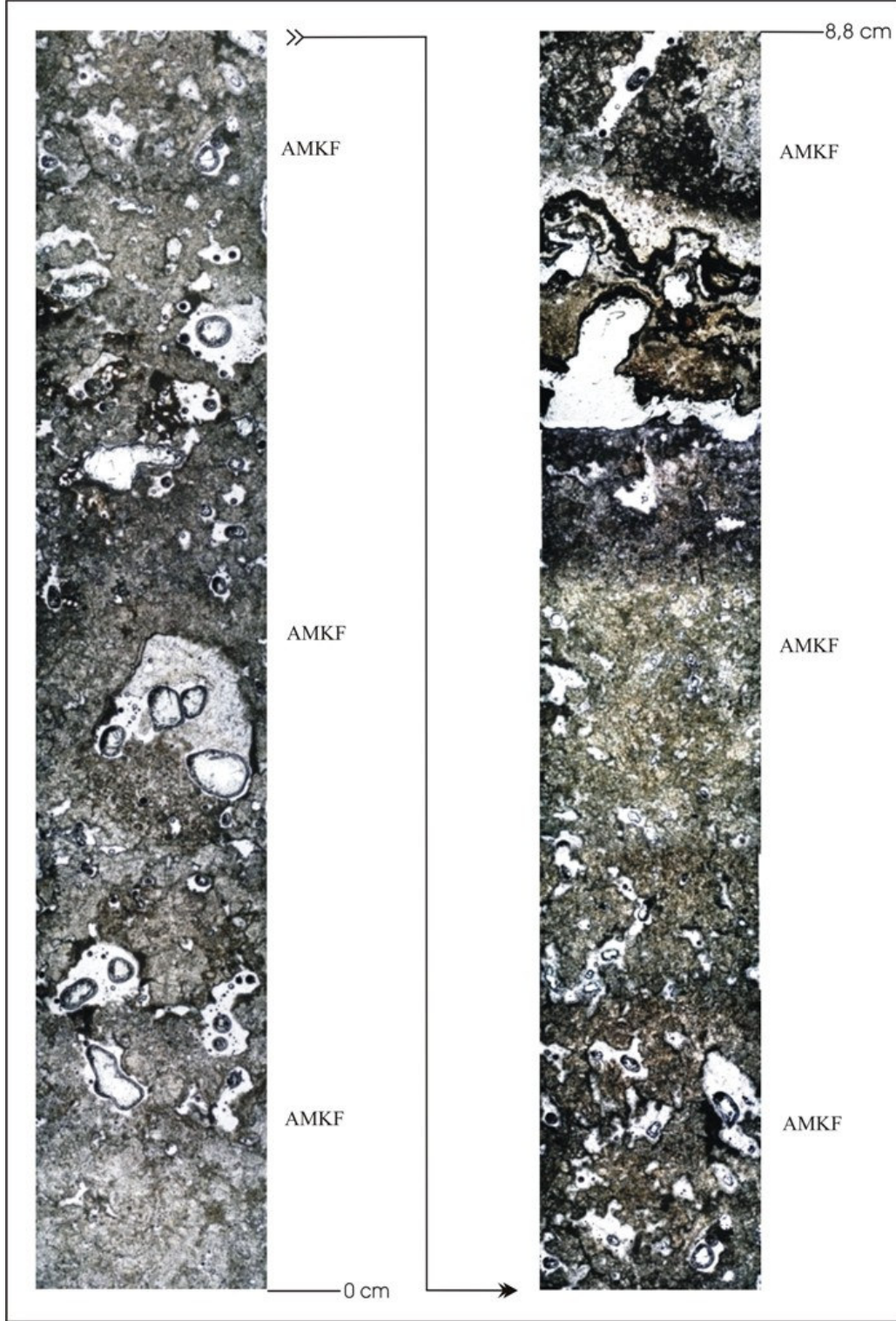
Şekil 3.59 “Medium” tipi traverten 4. basamak 32 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



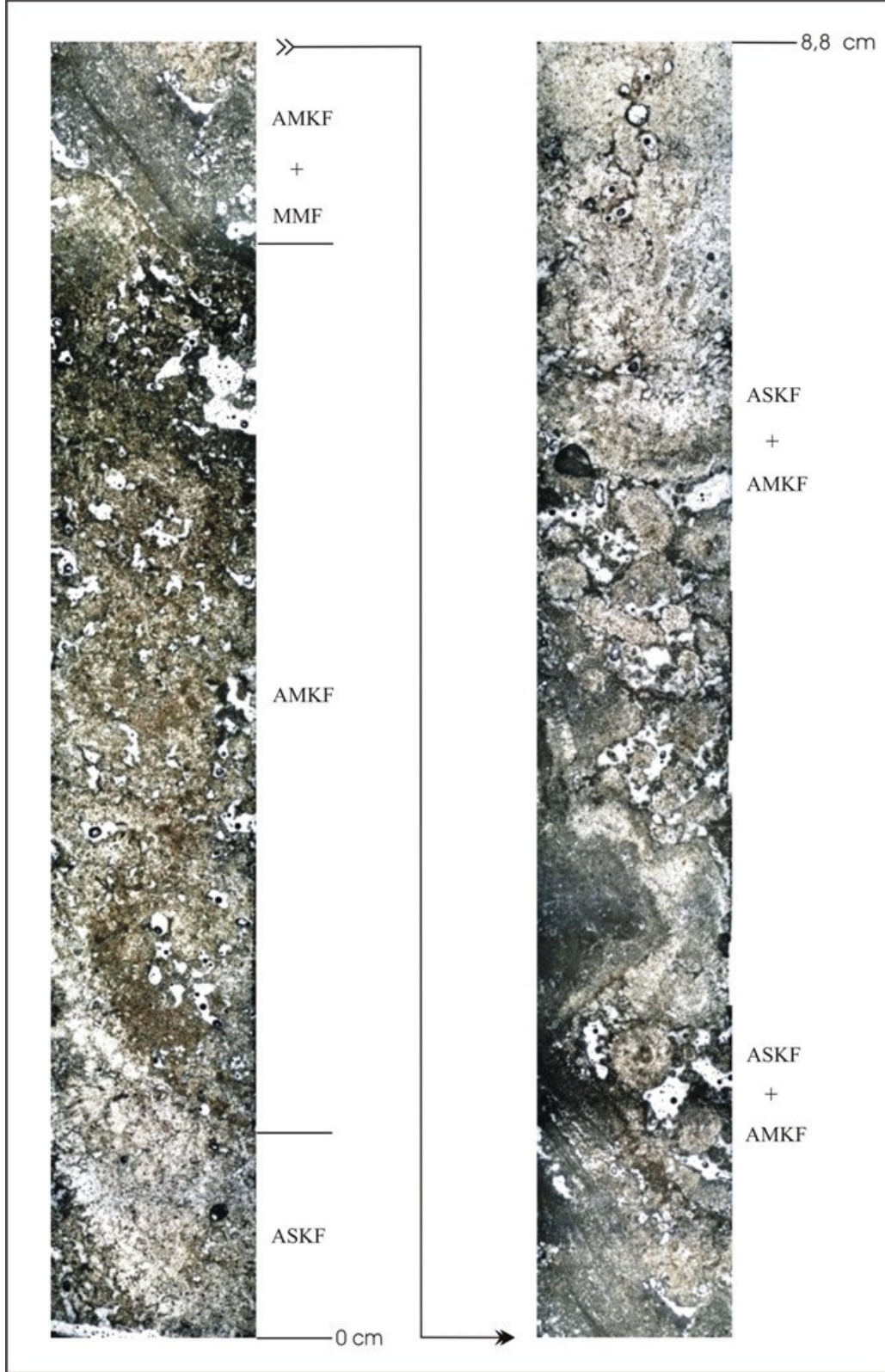
Şekil 3.60 “Medium” tip traverten 4. basamak 33 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.61 “Medium” tipi traverten 4. basamak 34 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.62 "Medium" tipi traverten 4. basamak 35-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.63 "Medium" tipi traverten 4. basamak 35-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.

3.2.1 “Medium” Tipi Traverten Düzeyi 5. Basamak

Bu basamak, diğer 4 basamaktan ayrı bir lokasyonda, “Noçe” tip travertenin bir alt seviyesinde açılmıştır (Şekil 3.65). Basamak makroskopik olarak yarı düzenli - düzenli laminalı, orta-büyük boşluklu, bir görünüme sahiptir. Orta ve üst seviyelerinde yüksek yapılı bitkilerin geliştiği gözlenir.

Basamağın kalınlığı 4,1 m’ dir. Bu seviyeden toplam 4 adet örnek alınmış, alınan örneklerden 5 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.66’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.65 “Medium” ve “Noçe” tipi traverten düzeyleri.

3.1.5.1 “Medium” Tipi Traverten 5. Basamak 46 No’ lu Örnek

Örnek, ince bir algal spar küme düzeyi içeren, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesinden (YSTÇF) yapıldır (Şekil 3.67). Örneğin dokusunda yüksek yapılı bitkilerin varlığı kıyıya yakın sığ su göl kenarı fasiyesini ve çalı şekilli alglerin spar şeklinde kristalleşmesi çökelim ortamına sıcak su girdisi olduğunu düşündürebilir. Örneğin diğer bölümleri ise sığ durgun göl kenarı ile bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesini düşündürür.



Şekil 3.66 “Medium” tipi traverten 5. Basamağın genel görüntü ve örnek alınma noktalar.

3.1.5.2 “Medium” Tipi Traverten 5. Basamak 47 No’ lu Örnek

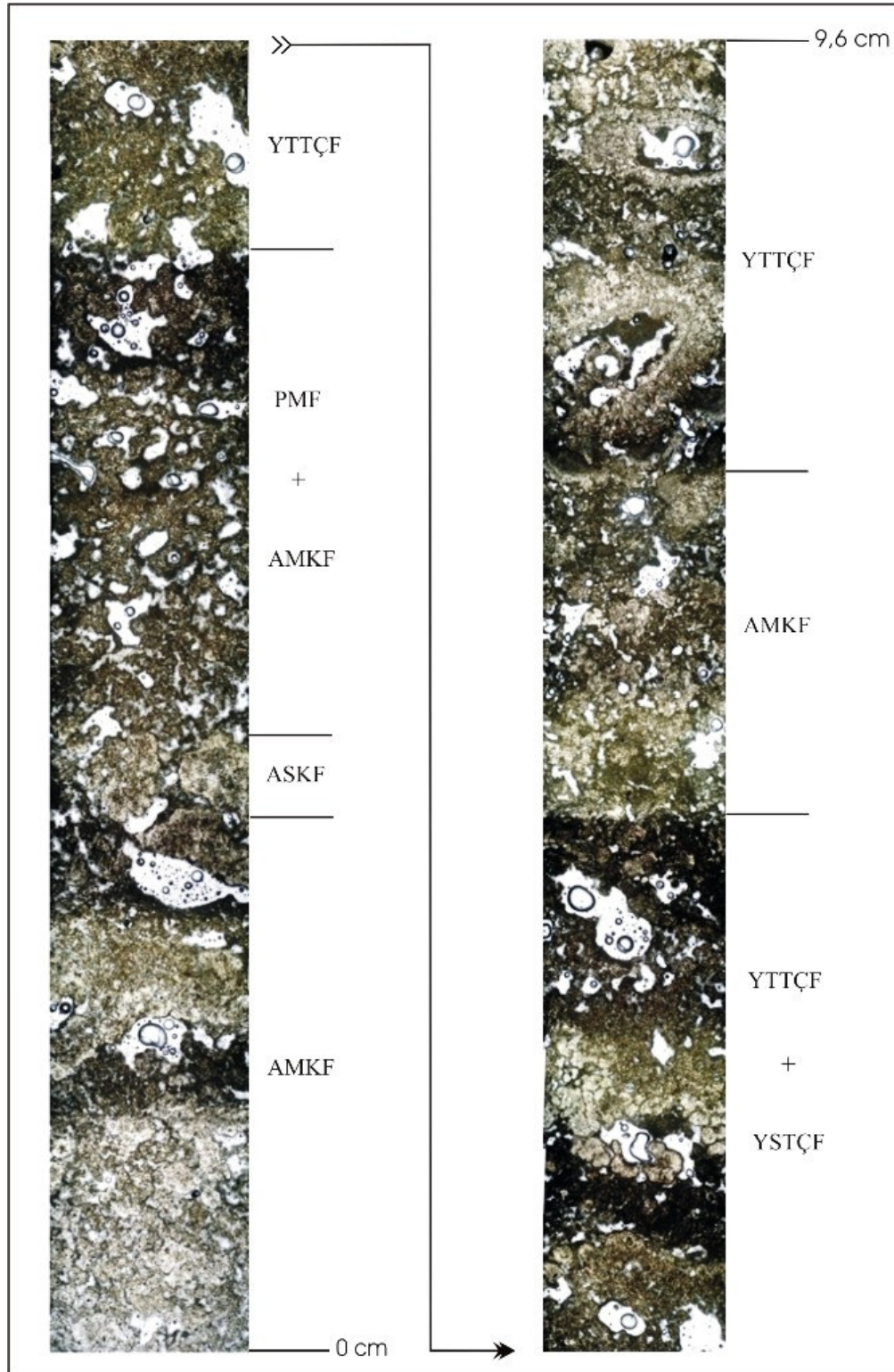
Örnek yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesinden (YTTÇF) yapılı bir düzey de içermekte ve algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşmaktadır (Şekil 3.68). Örneğin dokusundaki algal mikrospar küme fasiyesi egemenliği, yine gölün kıyı fasiyesinde fakat daha durgun, düzenli bir derinliği olan sığ göl kenarı fasiyesine geçildiğini düşündürür.

3.1.5.3 “Medium” Tipi Traverten 5. Basamak 47 Döküntü No’ lu Örnek

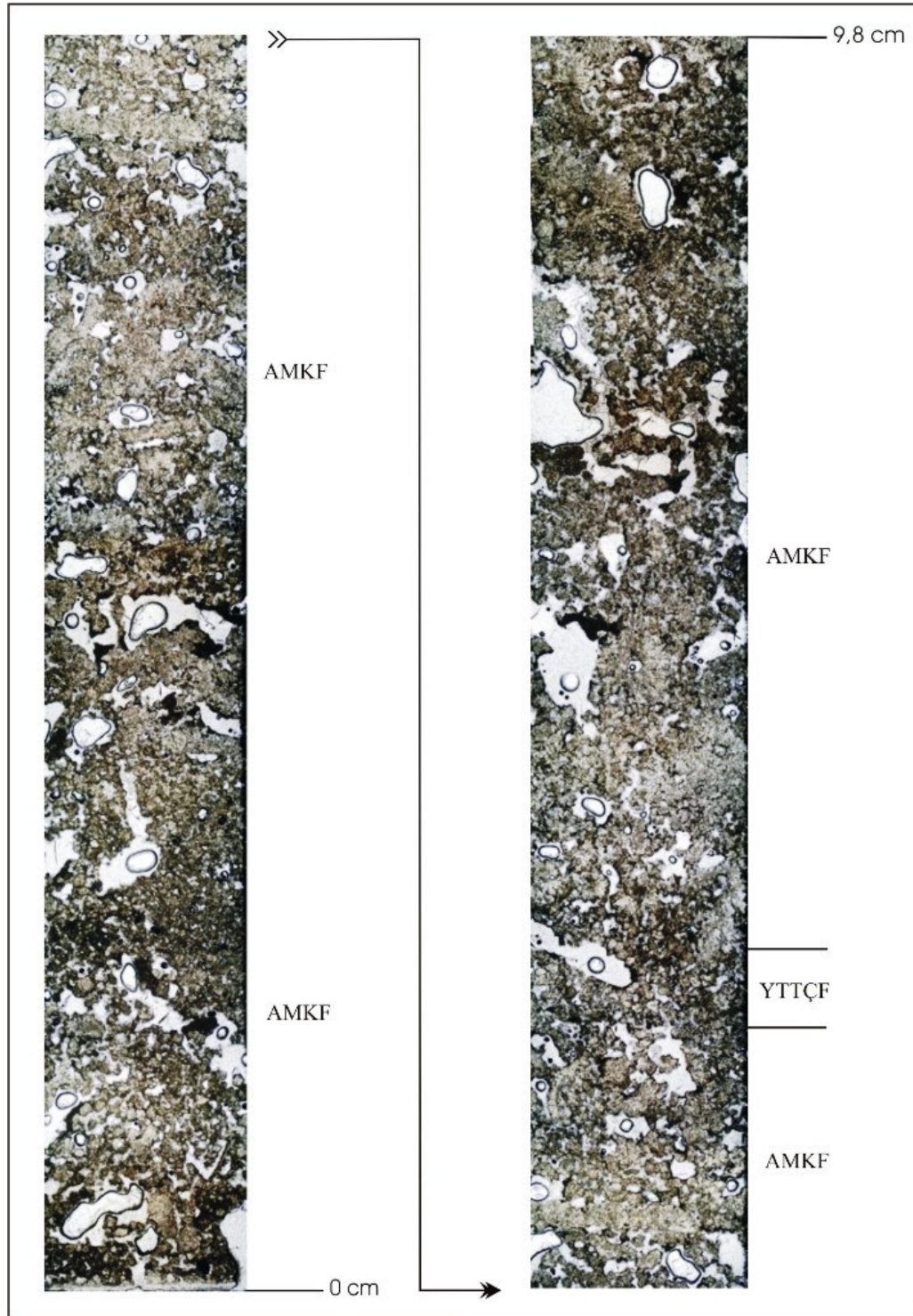
Örnek yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (3.69). Örneğin dokusunda egemen olan yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ortamın yüksek yapılı bitkilerin gelişimine uygun sıklıkta, kıya yakın bir göl kenarı fasiyesini düşündürür. Spar telek çalı yapılarının varlığı ortamda karbonat çökelimini hızlandıracak bir sıcak su girdisine açık olduğunu gösterebilir.

3.1.5.4 “Medium” tip 5. Basamak 48 No’ lu Örnek

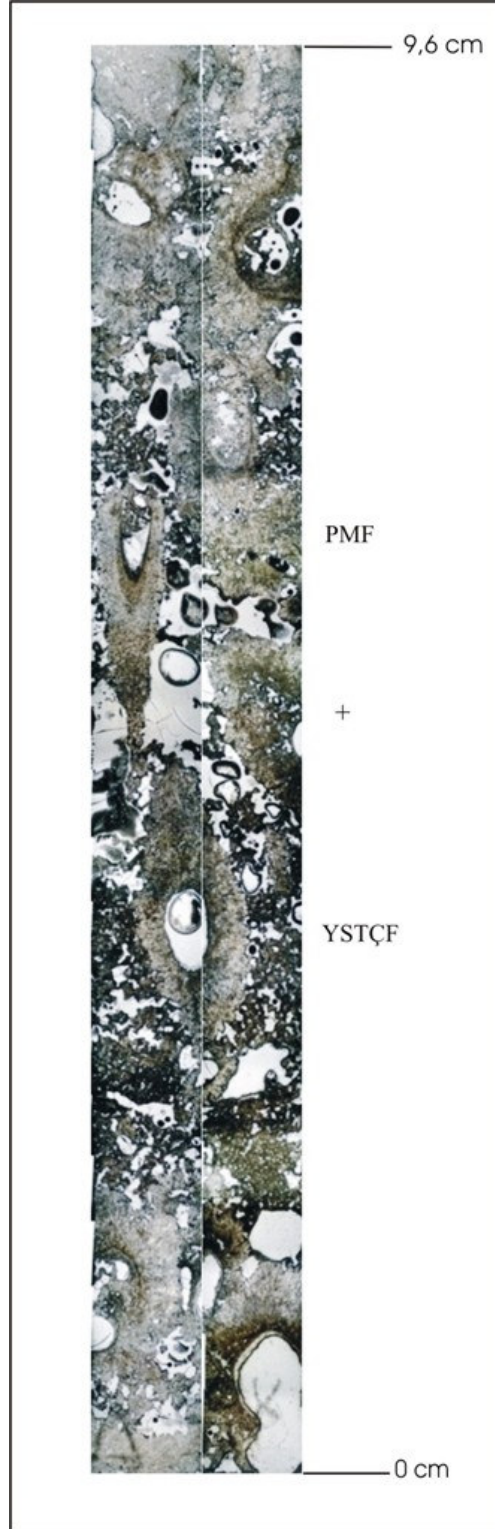
48-1 no’ lu örnek, yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ile başlar sonrasında içinde yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) düzeyi içeren algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) görülür (Şekil 3.70). 48-2 no’ lu örnek, yenden kristalleşmiş hasır telek çalı fasiyesi (HTTÇF) düzeyi içeren algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.71). Örneğin alt seviyelerinde doku, bir önceki örnekte olduğu gibi sıcak su girdisine açık olabilecek, kıya yakın sığ göl kenarı fasiyesinden, durgun sığ su göl kenarı fasiyesine geçildiğini düşündürür. Üst seviyelerde hasır telek çalı fasiyesinin varlığı kıyıdan uzak, sığ açık göl fasiyesini işaret eder. Algal mikrospar küme fasiyesi ve pıhtı mikrit fasiyesleri de fasiyesi ise bu seviyede yine sığ olan gölün durgun ve düzenli bir derinliğe sahip olduğunu düşündürür.



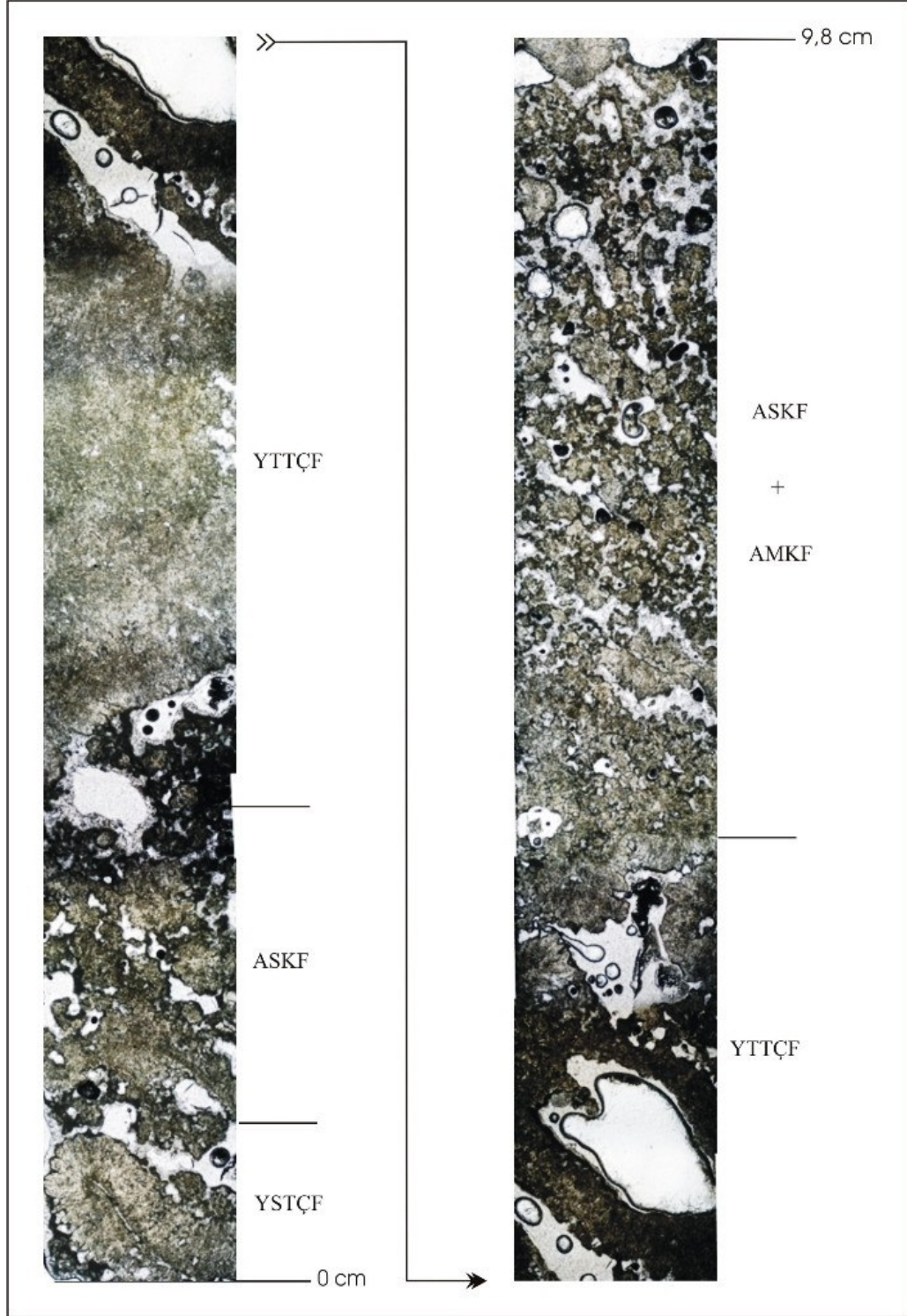
Şekil 3.67 “Medium” tipi traverten 5. basamak 46 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



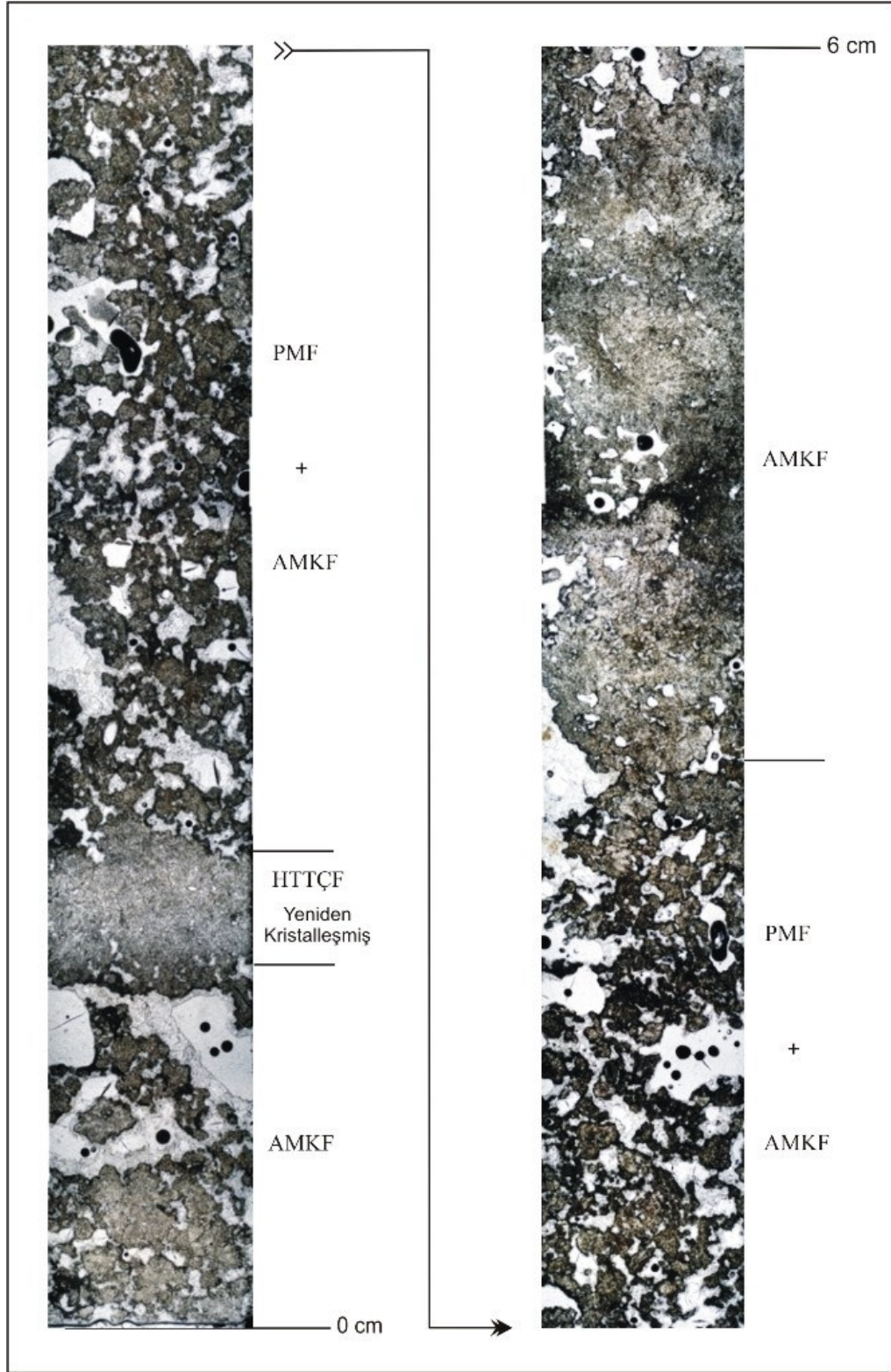
Şekil 3.68 "Medium" tipi traverten 5. basamak 47 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.69 “Medium” tipi traverten 5. basamak 47 döküntü no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.70 "Medium" tipi traverten 5. basamak 48-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.71 "Medium" tipi traverten 5. basamak 48-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.

3.2 “Noçe” Tipi Traverten Düzeyi

“Noçe” tipi traverten koyu sarı - kahverengiye yakın rengi ve ince ve orta boşluklu dokusuyla ”Medium” tipi traverten düzeylerinden belirgin olarak ayrılır. Bu traverten düzeyi tek basamak halinde işletilmektedir (Şekil 3.72). Travertenin fasiyes değişimlerini yansıtabilmek amacıyla en alt seviyeden üste doğru ve mümkün olduğu kadar sık aralıklarla sistematik olarak örnek alınmıştır. Alınan örneklerin ince kesitleri yapılarak düşey yönde mikrofasiyes değişimleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve düzeyin stratigrafik istifi çıkarılmıştır.

3.2.1 “Noçe” Tipi Traverten Düzeyi 1. Basamak

Basamak makroskopik olarak yarı düzenli - düzenli lamine, alttan üste doğru orta seyrek boşluklu, seyrek boşluklu, ince boşluklu, iri boşluklu ve yine ince boşluklu olmak üzere birbirini düzensiz olarak izleyen düzeyler sunar.

Basamak 4 m yüksekliktedir. Bu düzeyden 10 örnek alınmış ve 13 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.72’de gösterilmiştir.

3.2.1.1 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 36 No’ lu Örnek

Örnekten alt kısım 36-1 ve üst kısım 36-2 olmak üzere iki kesit yapılmıştır.

Örneğin alt kısmı (36-1 no’lu kesit) bütünüyle algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur. Koyu renkli düzeylerin varlığı, algal kümelerin baskınlığına bağlı olarak, organik karbonat oranının fazlalığından kaynaklanmaktadır (Şekil 3.73). Üst kısmı ise (36-2) algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) yapıdır boşluklar oldukça sık ve büyüktür (Şekil 3.74). Örneğin dokusu, düzenli bir derinliği olan durgun, sığ göl kenarı fasiyesini yansıtır. Üst kısımda algal kümelerin spar şeklinde kristalleşmesi karbonat çökelimini hızlandıracak sıcak su beslenmesini düşündürür.



Şekil 3.72 “Noçe” tip traverten 1. Basamağın genel görünüşü ve örnek alınan noktalar.

3.2.1.2 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 37 No’ lu Örnek

Örnekten, alt kısım 37A, üst kısım 37B olmak üzere 2 adet ince kesit yapılmıştır.

37A no’ lu kesit içinde bol miktarda gastropod ve algal top bulunan algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile başlar. Üst kısımda bir düzey algal spar küme fasiyesinin (ASKF) bulunduğu, mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) görülür (Şekil 3.75). 37 B no’ lu örnek pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve/veya algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur. Kesitin dokusu pıhtı mikrit gibi görünse de yeşilimsi renk algal mikrospar küme yapısını düşündürmektedir (Şekil 3.76). Örneğin dokusu, durgun sığ göl kenarı fasiyesi ve bağıl olarak derin sığ su göl kenarı fasiyesini yansıtır.

3.2.1.3 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 38 No’ lu Örnek

Örnek, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur (Şekil 3.77). Örneğin dokusu bir önceki örnekte olduğu gibi bağıl olarak derin ve durgun sığ su göl kenarı fasiyesinin devam ettiğini gösterir.

3.2.1.4 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 39A No’ lu Örnek

Örnekten alt kısım 39A-1 ve üst kısım 39A-2 olmak üzere iki kesit yapılmıştır.

39A-1 no’ lu kesit bir düzey algal spar küme fasiyesi (ASKM) içeren yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ile birlikte algal mikrospar küme fasiyesinden (AMKF) oluşur (Şekil 3.78). 39A-2 no’ lu kesit algal spar küme fasiyesi (ASKF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) yapılı bir düzey içeren, yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) den yapılıdır (Şekil 3.79). Örneğin dokusu bir önceki örnekteki durgun sığ su göl fasiyesinin devam ettiğini ancak, yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesinin (YTTÇF) varlığı ortamın, kıya daha yakın yüksek yapılı bitkilerin gelişime uygun

sıgıkta olduğunu gösterir. Alt seviyedeki algal spar küme fasiyesi (ASKF) ise durgun sığ göl ortamına sıcak su girdisinin olabileceğini düşündürür.

3.2.1.5 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 39B No’ lu Örnek

Örnek, içinde algal spar küme fasiyesinin de (ASKF) yer aldığı algal mikrospat küme fasiyesi (AMKF) ile başlar; üst kısımda ise yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) bir arada bulunur (Şekil 3.79). Örneğin dokusu kıyaya yakın sığ su göl fasiyesinin devam ettiğini yansıtır. Önceki örnekten farklı olarak üst seviyelerde yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) varlığı kıyıya çok yakın, çok sığ bir göl kenarı fasiyesini ve ortama su sıcak su girdisi olabileceğini düşündür

3.2.1.6 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 40 No’ lu Örnek

Örnek, içinde yüksek yapılı bitki spar telek çalı fasiyesi (YSTÇF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesine (MMF) ait düzeylerin yer aldığı algal mikrospat küme fasiyesi (AMKF) laminalarından yapılandır (Şekil 3.80). Örneğin dokusu kıyıya yakın, çok sığ göl kenarı fasiyesi ile düzenli bir derinli olan durgun, sığ göl kenarı fasiyeslerinin ardalandığını gösterir.

3.2.1.7 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 41 No’ lu Örnek

Örnek, baskın olarak algal mikrospat küme fasiyesinden (AMKF) oluşur. Bunun yanı sıra küme çalı fasiyesi (KÇF), algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve pıhtı mikrit fasiyeslerinin (PMF) tek tek veya bir arada yer aldığı laminalardan oluşur (Şekil 3.81). Örneğin traverten dokusunda egemen olan algal mikrospat küme fasiyesinden (AMKF), algal spar küme fasiyesi (ASKF), sığ fakat düzenli bir derinliği olan durgun göl kenarı fasiyesinde bir çökelimi yansıtır. Algal kümelerin spar şeklinde kristalleşmesi göle sıcak su girdisinin olabileceğini düşündürür. Küme çalı fasiyesi (KÇF) ise yine sığ bir göl ortamında farklı türde bir algin varlığını yansıtabilir.

3.2.1.8 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 42 No’ lu Örnek

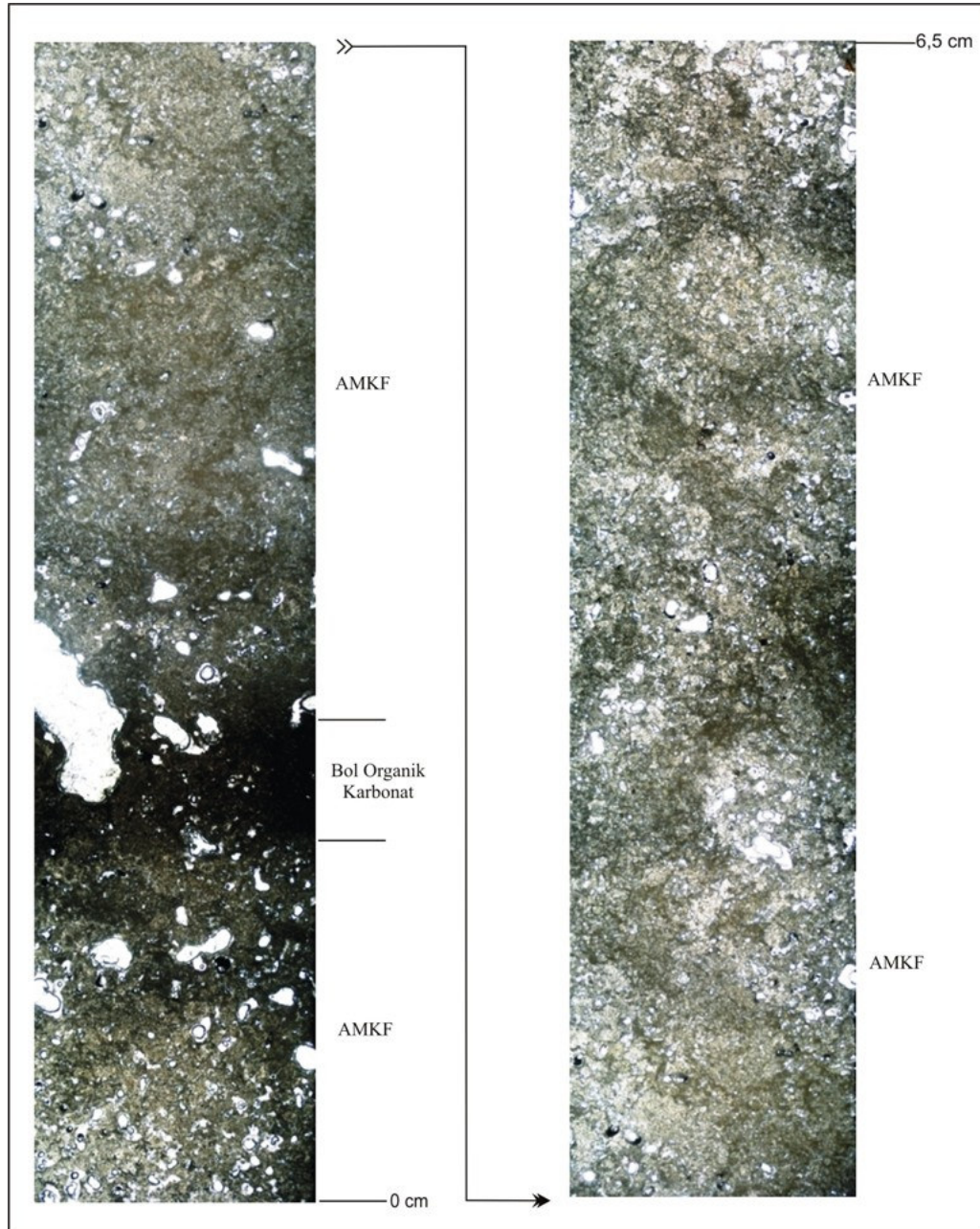
Örnek, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ile mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ardalanmasından oluşur (Şekil 3.82). Örneğin traverten dokusunda algal mikrospar küme fasiyesinin (AMKF) egemen olması sığ, durgun göl kenarı fasiyesini yansıtır. Mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri ise sığ olan gölün ani olarak daha da sığlaştığını düşündürür.

3.2.1.9 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 44 No’ lu Örnek

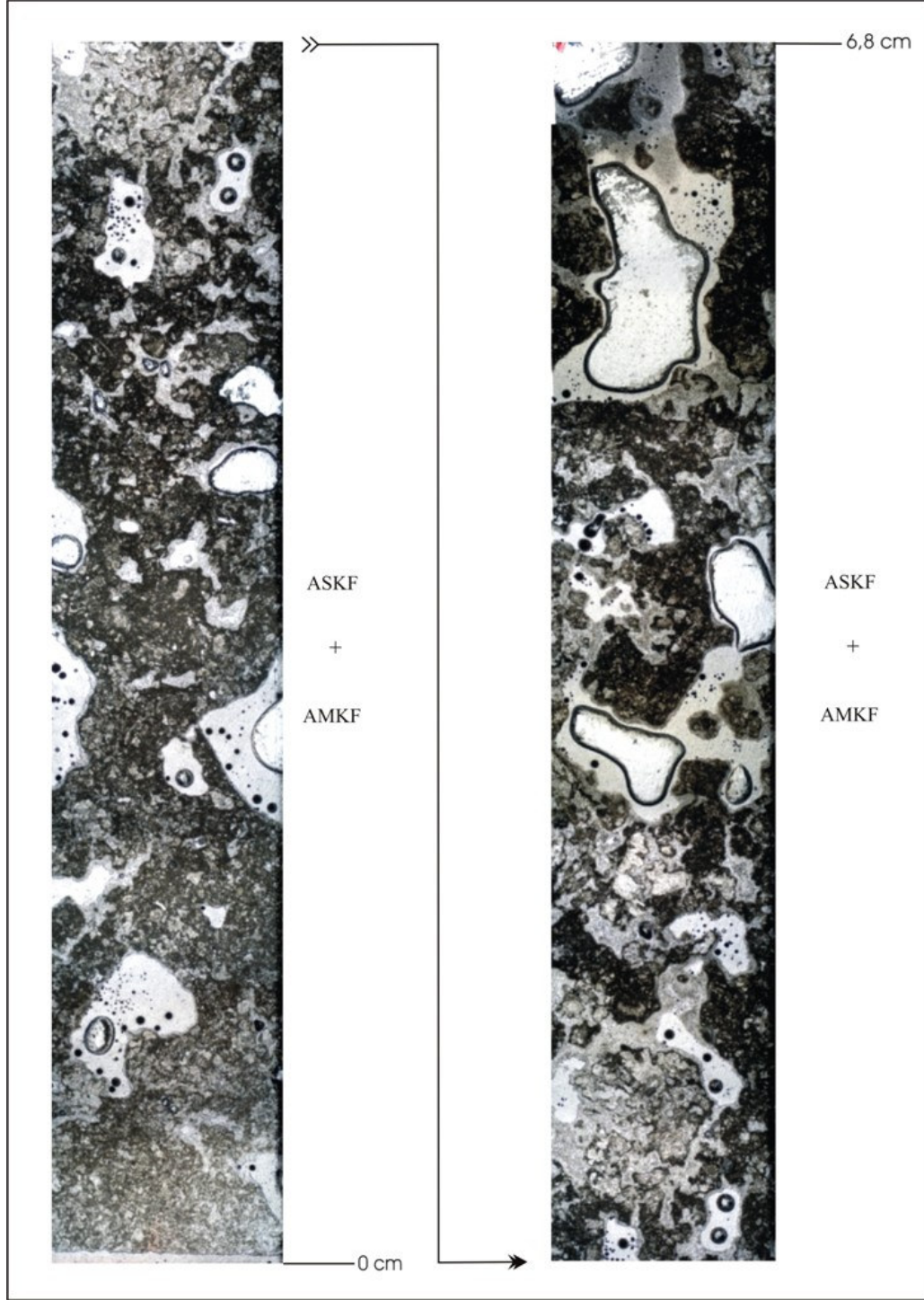
Örnekte, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF), algal spar küme fasiyesi (ASKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) bir arada görülmektedir (Şekil 3.83). Örneğin dokusu, çok sığ ancak düzenli bir derinliğe sahip, göl kenarı fasiyesini yansıtır. Algal spar kümelerinin varlığı göle sıcak su girdisi olabileceğini düşündürür.

3.2.1.10 “Noçe” Tipi Traverten 1. Basamak 45 No’ lu Örnek

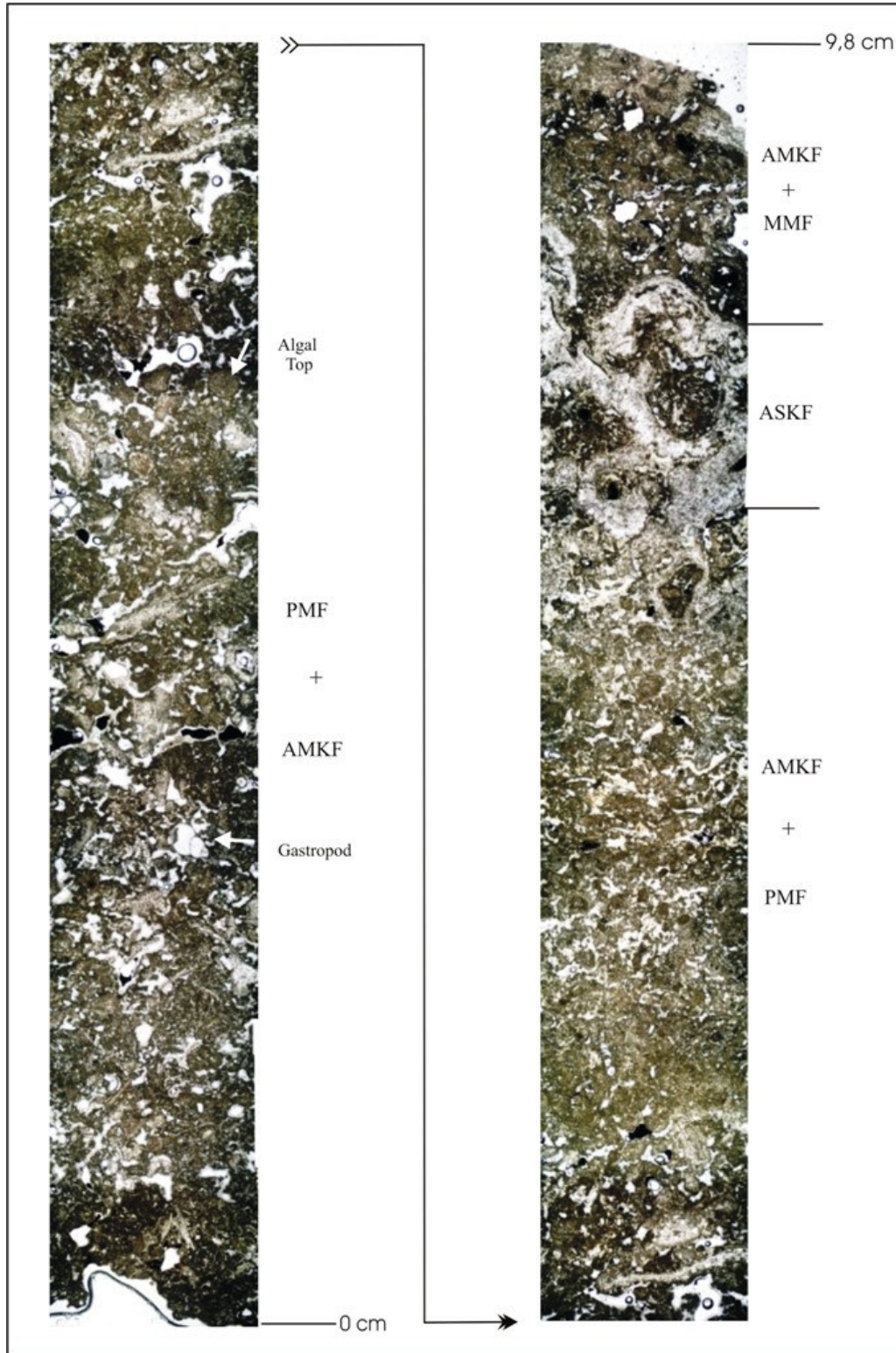
Örnek alt kısımda algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) oluşur. Üst kısımda ise bu fasiyeslerle birlikte yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) de görülür. Kesitin en üstünde algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) yer alır (Şekil 3.84) Örneğin dokusu, durgun sığ su göl kenarı fasiyesi, bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesi ve kıyıya yakın sığ göl kenarı fasiyeslerini yansıtır.



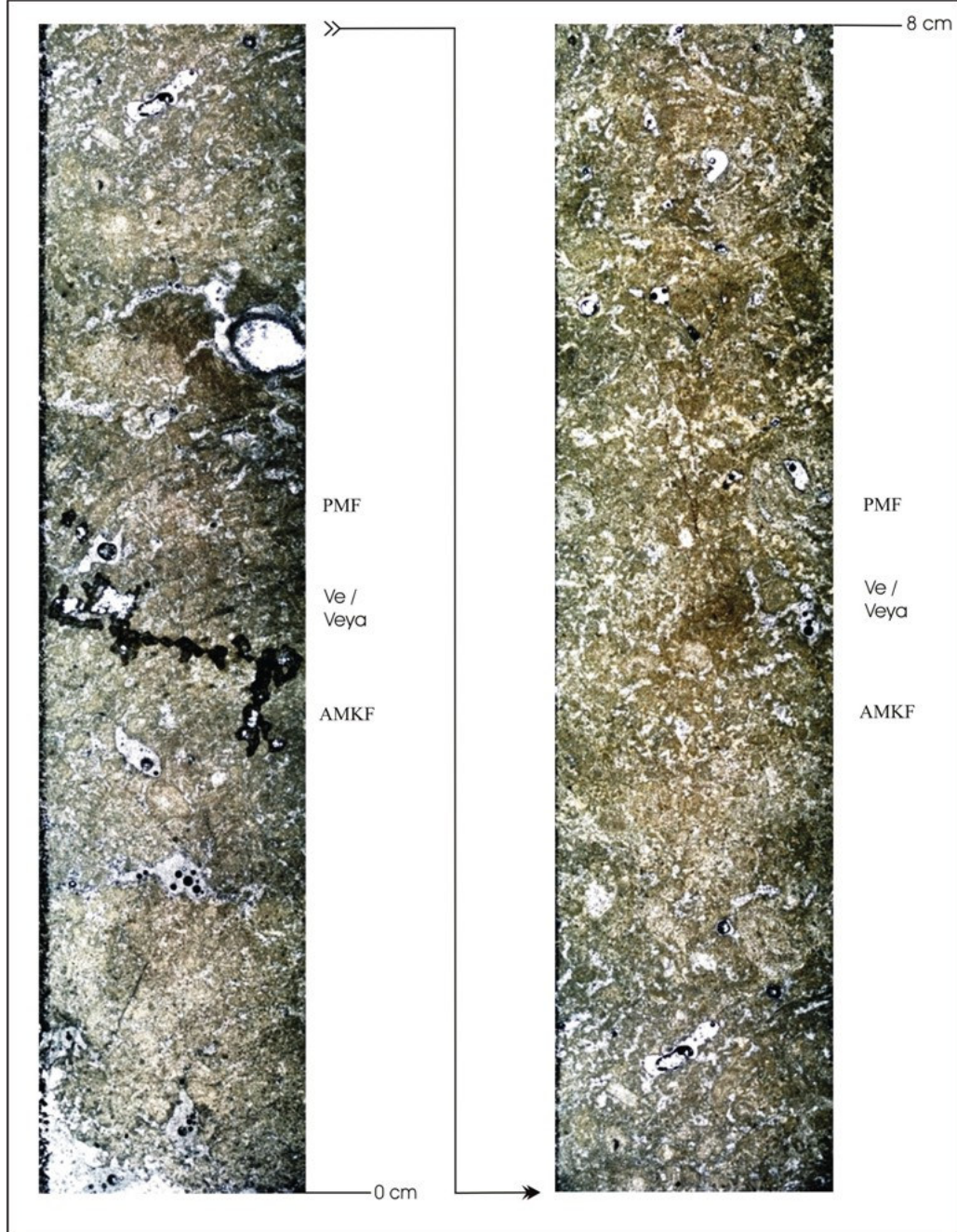
Şekil 3.73 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 36-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



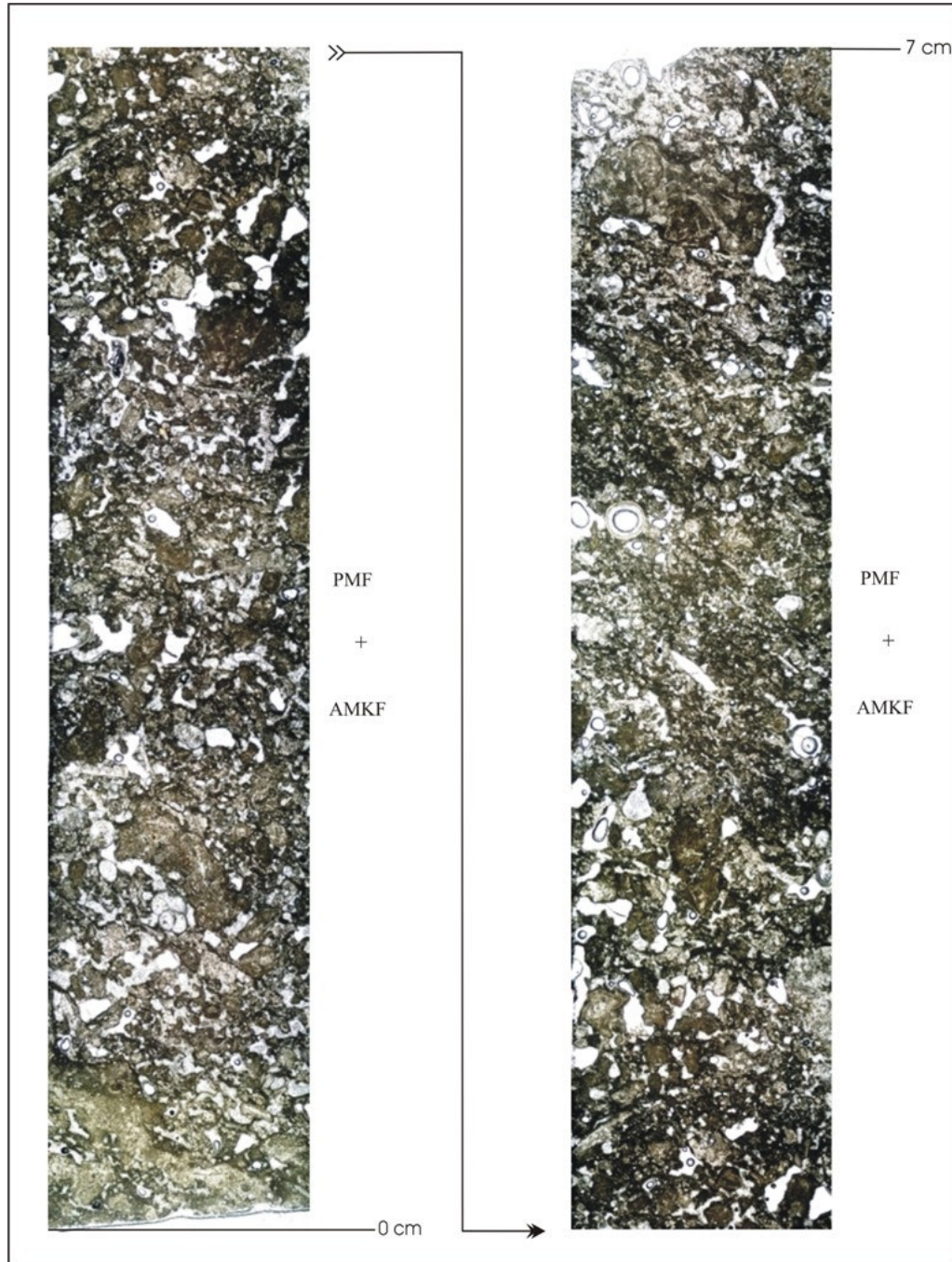
Şekil 3.74 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 36-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



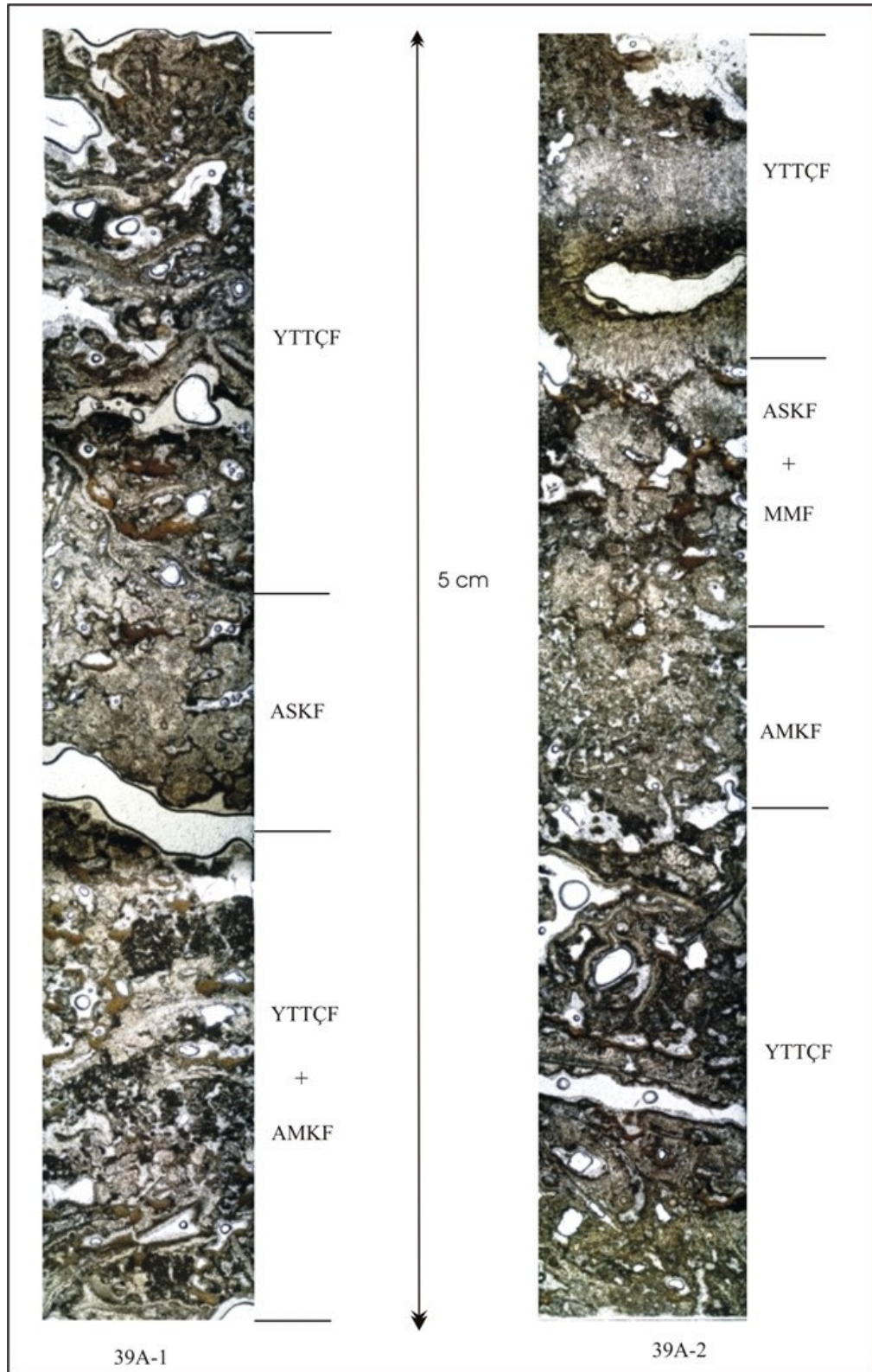
Şekil 3.75 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 37A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



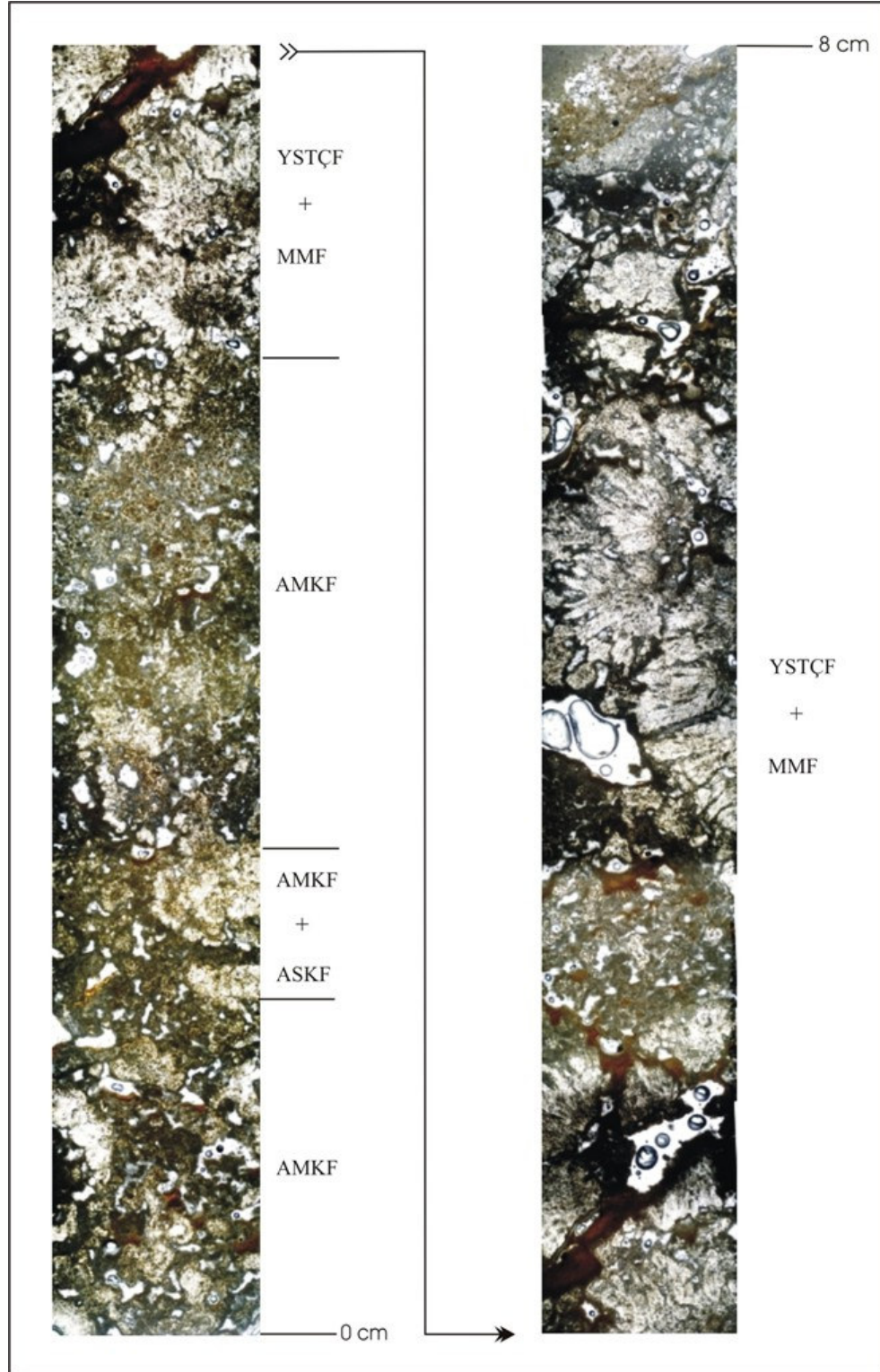
Şekil 3.76 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 37B no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



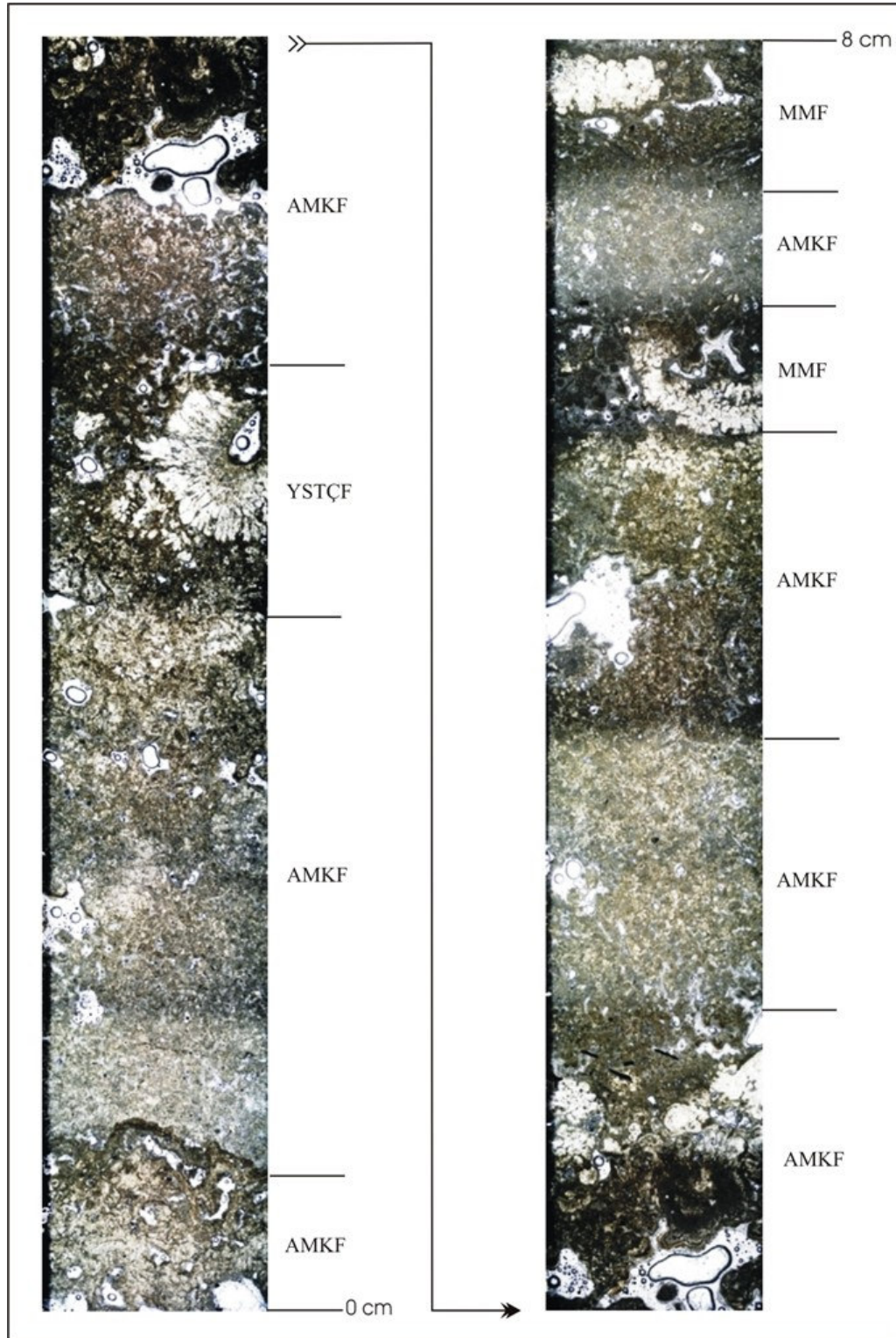
Şekil 3.77 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 38 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



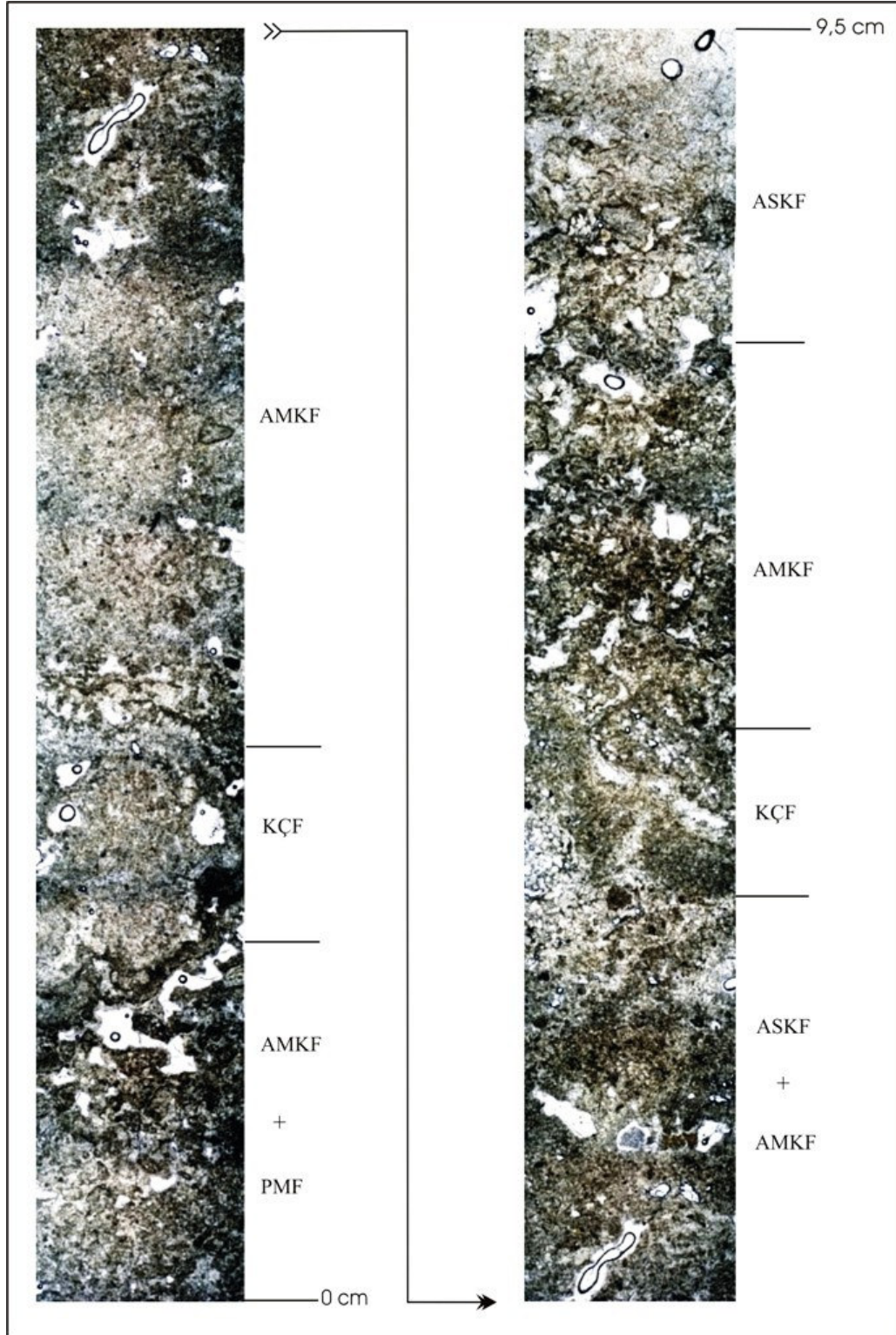
Şekil 3.78 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 39A no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



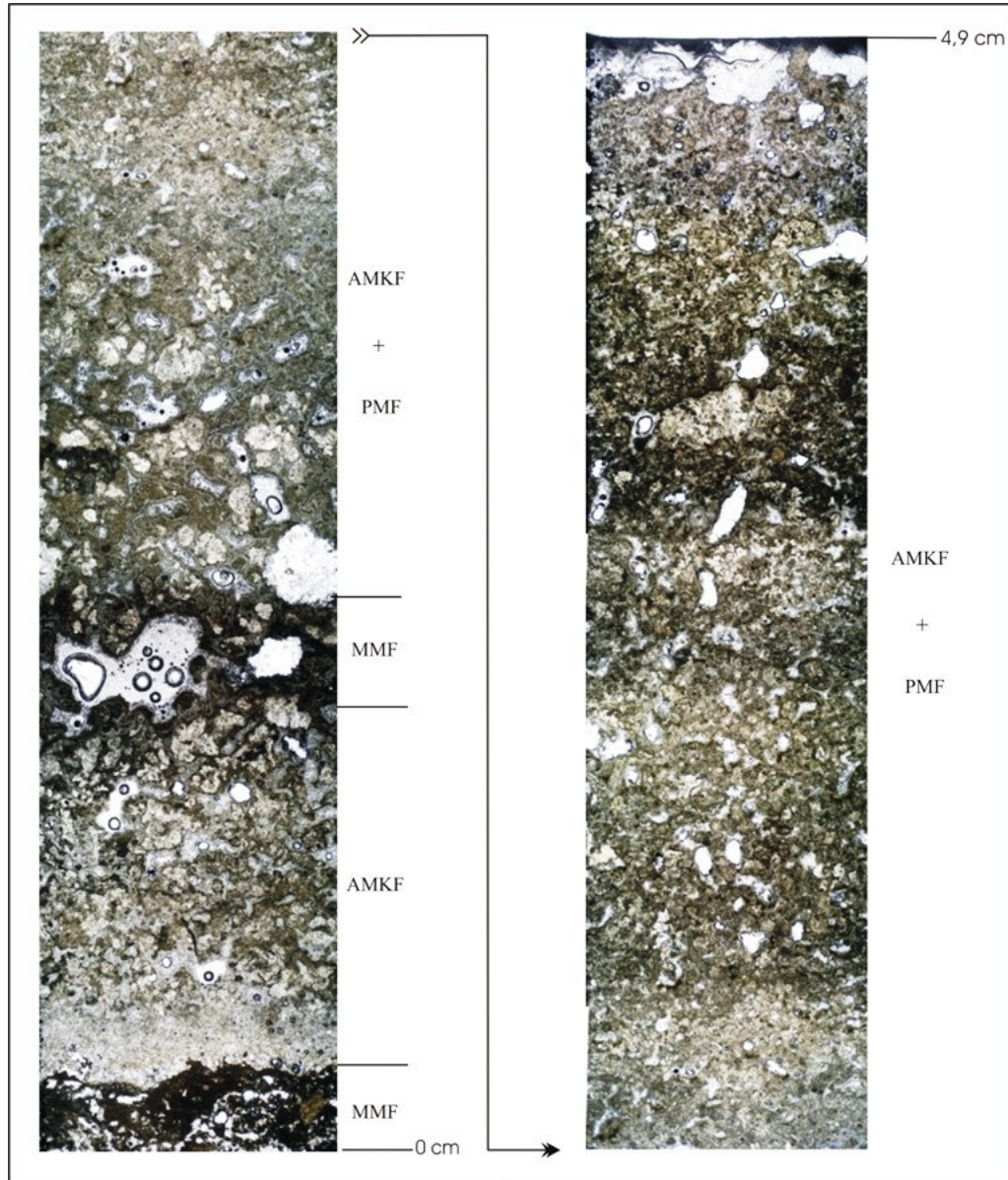
Şekil 3.79 "Noçe" tipi traverten 1. basamak 39B no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



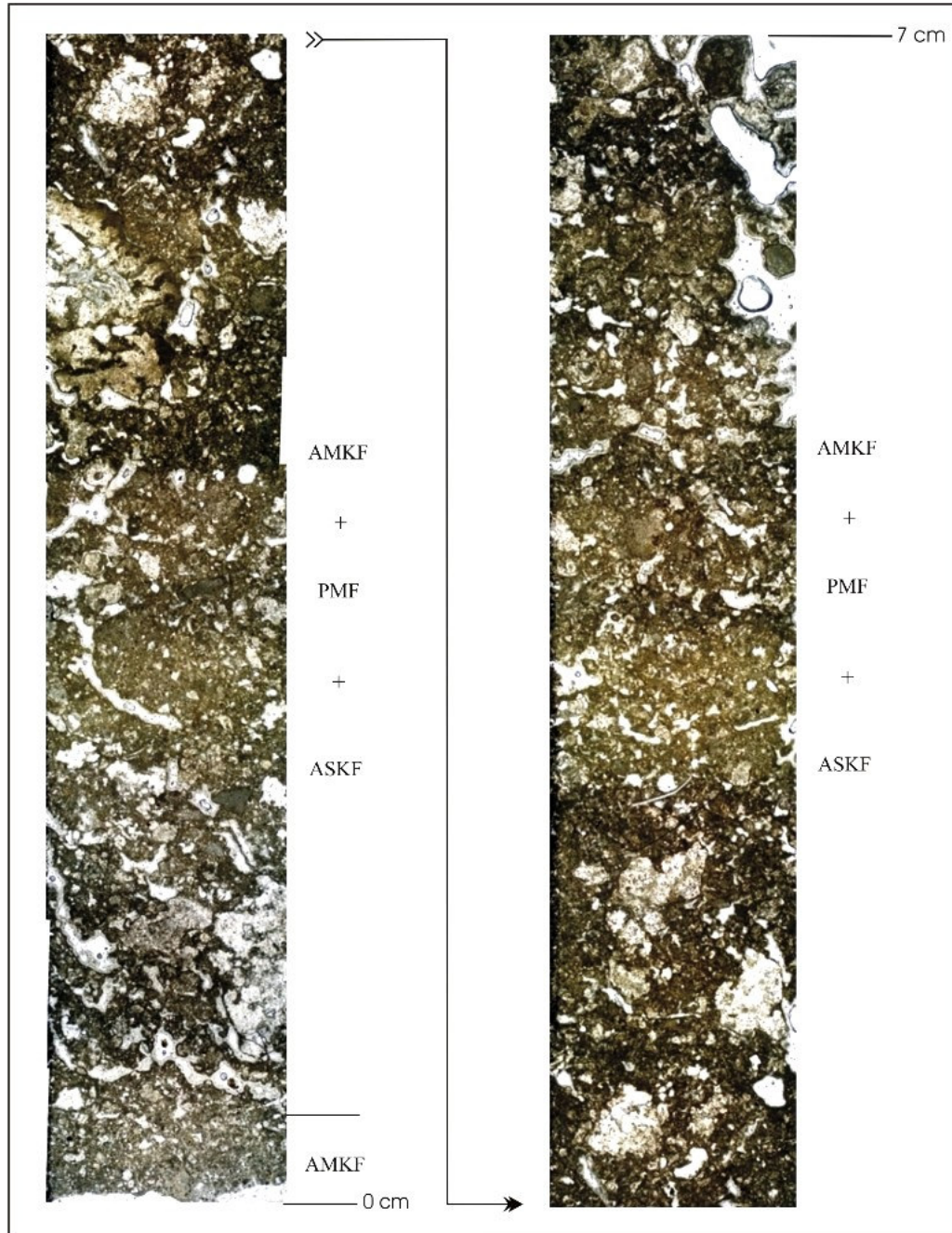
Şekil 3.80 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 40 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



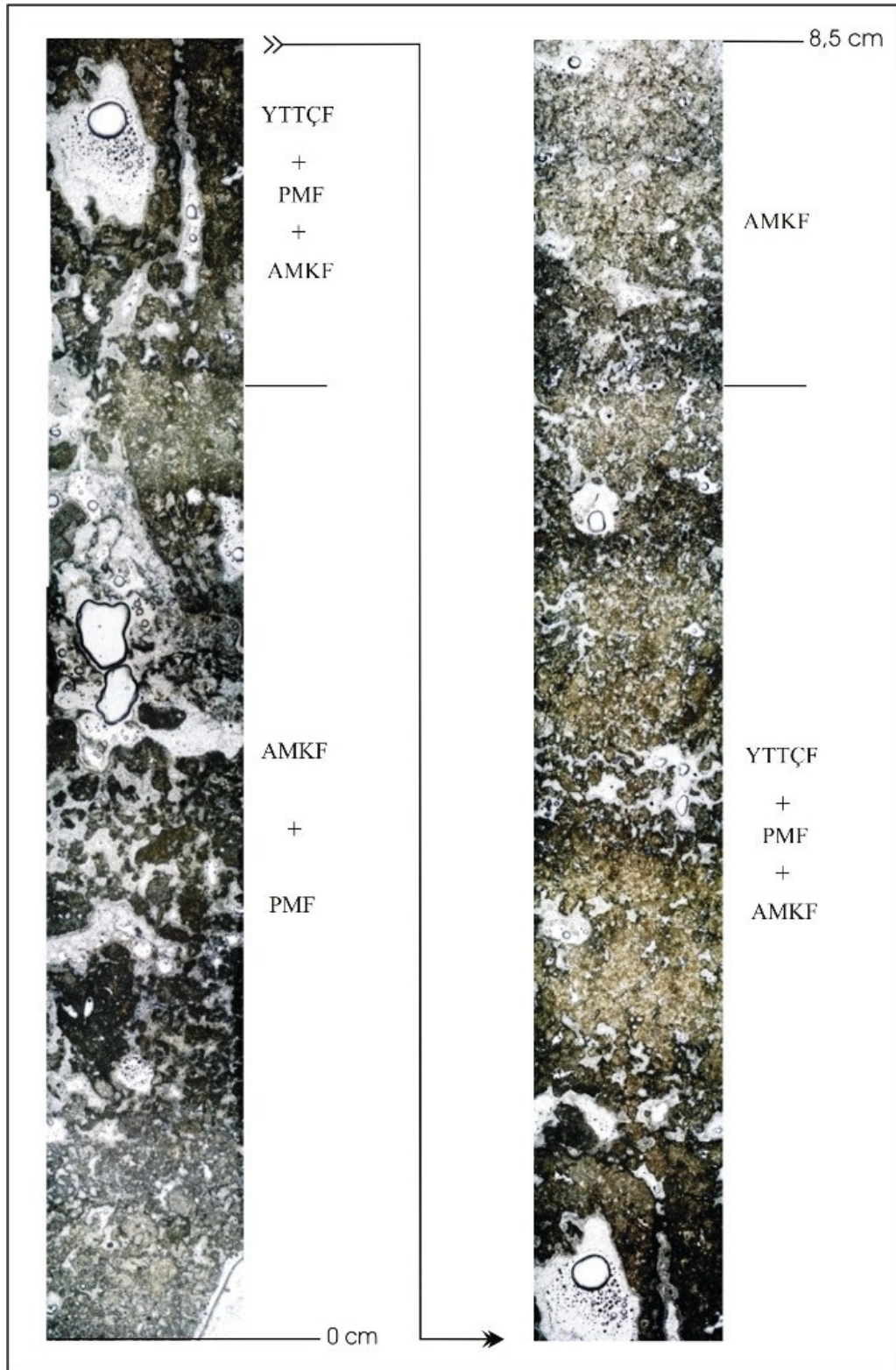
Şekil 3.81 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 41 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.82 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 42 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.83 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 44 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.84 “Noçe” tipi traverten 1. basamak 45 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü

3.3 “Trabej” Tipi Traverten Düzeyi

Bu traverten düzeyi Kızılhavlu Köyü sınırları içinde yer almaktadır. Açık gri - krem renkli olan seviye “traverten” çökelim ve doku özelliklerine uygun katmanlar içeren gölsel kireçtaşı niteliğindedir (Şekil 3.85). Düzenli düşey boşluklar içermektedir. Tabakalanma yatay veya yataya yakındır. Katman doğrultu eğimi K39D/13KB olarak ölçülmüştür. Kili seviyeler ve tortullaşmaya yaşıt faylar izlenir. Yersel olarak kil oranının da arttığı düzeyler killi kireçtaşı olarak da adlandırılabilir.

Bu düzeyin toplan kalınlığı 4,5m’dir. Bu düzeyden 8 örnek alınmış ve 10 adet ince kesit yapılmıştır. Basamağın genel görünüşü ve alınan bu örneklerin lokasyonları Şekil 3.85’de gösterilmiştir.

3.3.1 “Trabej” Tipi Traverten 49 No’ lu Örnek

Örneğin alt bölümünde, doku çok belirgin değildir, olasılıkla pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin (MMF) bir arada yer aldığı düzeylerden yapıldır. Üst kısımda ise bu iki fasiyesin birbiriyle ardalanması görülür (Şekil 3.86). Örneğin traverten dokusu, çok sığ göl kenarı fasiyesi ile bağıl olarak derin sığ göl kenarı fasiyesini yansıtır. Örnekteki koyu rengin kil içeriğinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Kil oranının arştı regresyona bağılı çok ısığ göl kenarı fasiyesinde karasal girdi bolluğuna bağlanabilir.

3.3.2 “Trabej” Tipi Traverten 50 No’ lu Örnek

Örneğin alt kısmı biyomikritten yapıldır. Örnek içinde çok sayıda biyoklast parçaları görülür. Üst kısımda mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) yer alır bu düzeyde charophitler dikkat çekmektedir. Koyu renkli kısımlarda kil içeriğinin yüksek olabileceği düşünülmüştür (Şekil 3.87). Örneğin dokusunun alt kısımda biyomikritten yapılı olması göl kıyısından oldukça uzakta, su seviyesinin belirgin bir şekilde yüksek olduğu, açık göl fasiyesinde bir çökeliyi işaret eder. Üst



Şekil 3.85 “Trabej” tipi travertenin genel görünüşü ve örnek alınan noktalar .

olasılıkla mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) olduğu düşünölen düzey ise göldeki ani sığlaşmayı yansıtır olabilir.

3.3.3 “Trabej” Tipi Traverten 51 No’ lu Örnek

Örnekten, alt kısım 51-1, üst kısım 51-2 olmak üzere 2 adet kesit yapılmıştır.

51-1 no’ lu örnek, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF), mikrit ve olasılıkla mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) oluşan içinde charophitlerin bulunduğu bir düzey içeren, kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF), olasılıkla mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve mikritten oluşur (Şekil 3.88). Örneğin dokusunda charophita fosillerinin varlığı gölsel ortamı desteklerken, pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve kırıntılı karbonat fasiyesinin (KKF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ile birlikte araldanması bağılı olarak derin, durgun sığ göl fasiyesi ile çok sığ göl kenarı fasiyeslerinin araldandığını, istifte kısa süreli kesikliklerin varlığını, kuruma veya yüzeylemeye bağılı olarak parçalanma ve kırıntı üretimini işaret eder.

51-2 no’lu örnek kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF), olasılıkla mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve mikritten oluşur. Koyu renkli düzeylerde kil içeriğinin fazla olabileceği düşünölmüştür (Şekil 3.89). Örneğin dokusunda bir önceki örnekten farklı olarak pıhtı mikrit fasiyesinin yer almayışı daha çok sığ bir göl kenarı ortamının baskın hale geldiğini, kuruma ve yüzeylemenin bir alt seviyeye oranla daha fazla olduğunu, buna bağılı olarak kırıntı üretimin de arttığını işaret eder.

3.3.4 “Trabej” Tipi Traverten 52 No’ lu Örnek

Örnek, mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri içeren, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapıldır (Şekil 3.90). Örneğin dokusunda algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) baskınlığı çok sığ göl kenarı fasiyesinden, bağılı olarak daha derin ve çok durgun, yaygın göl fasiyesine geçtiğini işaret eder. İnce mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri ise göl ortamında ani sığlaşmaları yansıtır.

3.3.5 “Trabej” Tipi Traverten 53 No’ lu Örnek

Örnekten bir boyuna yönlü kesit (53-1) bir de enine kesit (53-2) alınmıştır.

53-1 no’ lu kesit mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyi içeren kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF), algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.91). 53-2 no’ lu kesit kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF), algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.92). Örneğin traverten dokusu, bağıl olarak daha derin bir gölün baskın hale geldiğini ve ortamın yaygın-durgun sığ göl ortamına dönüştüğünü gösterir. Alt seviyelerdeki ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyleri de göl tabanındaki ani sığlaşmayı işaret eder. Kırıntılı karbonat fasiyesinin varlığı ise istifte önceki seviyelerde de gerçekleşen kısa sürekliliklere bağlı olan kırılma ve parçalanmayı yansıtır.

3.3.6 “Trabej” Tipi Traverten 54 No’ lu Örnek

Örnekten, alt kısım 54-1 üst kısım 54-2 olmak üzere iki adet kesit yapılmıştır.

54-1 no’ lu kesit alt kısımda pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinden (MMF) oluşur, koyu renkli kısımlarda kil içeriğinin fazla olduğu düşünülebilir. Üst kısım ise algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.93). Örneğin dokusu alt seviyelerde pıhtı mikrit fasiyesi (PMF) ve mikrobiyal mikrit fasiyesinin varlığı (MMF) çok sığ göl kenarı fasiyesi ile bağıl olarak daha derin sığ göl kenarı fasiyeslerinin aralandığını gösterir. Üst seviyeleri doğru ise algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinin (PMF) egemenliği kıyıda uzak, bağıl olarak daha derin yaygın ve durgun açık göl ortamını yansıtır. Çok sığ göl kenarı fasiyesleri bol (regresyon başlangıcına bağlı) kil girdisinin gerçekleştiği dönemleri karşılayabilir. 54-2 no’ lu örnek algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır (Şekil 3.94). Örneğin dokusu, bir önceki kesitin üst seviyelerinde başlayan

fasiyelerin devam ettiğini, bağıl olarak daha derin durgun açık göl ortamını işaret eder.

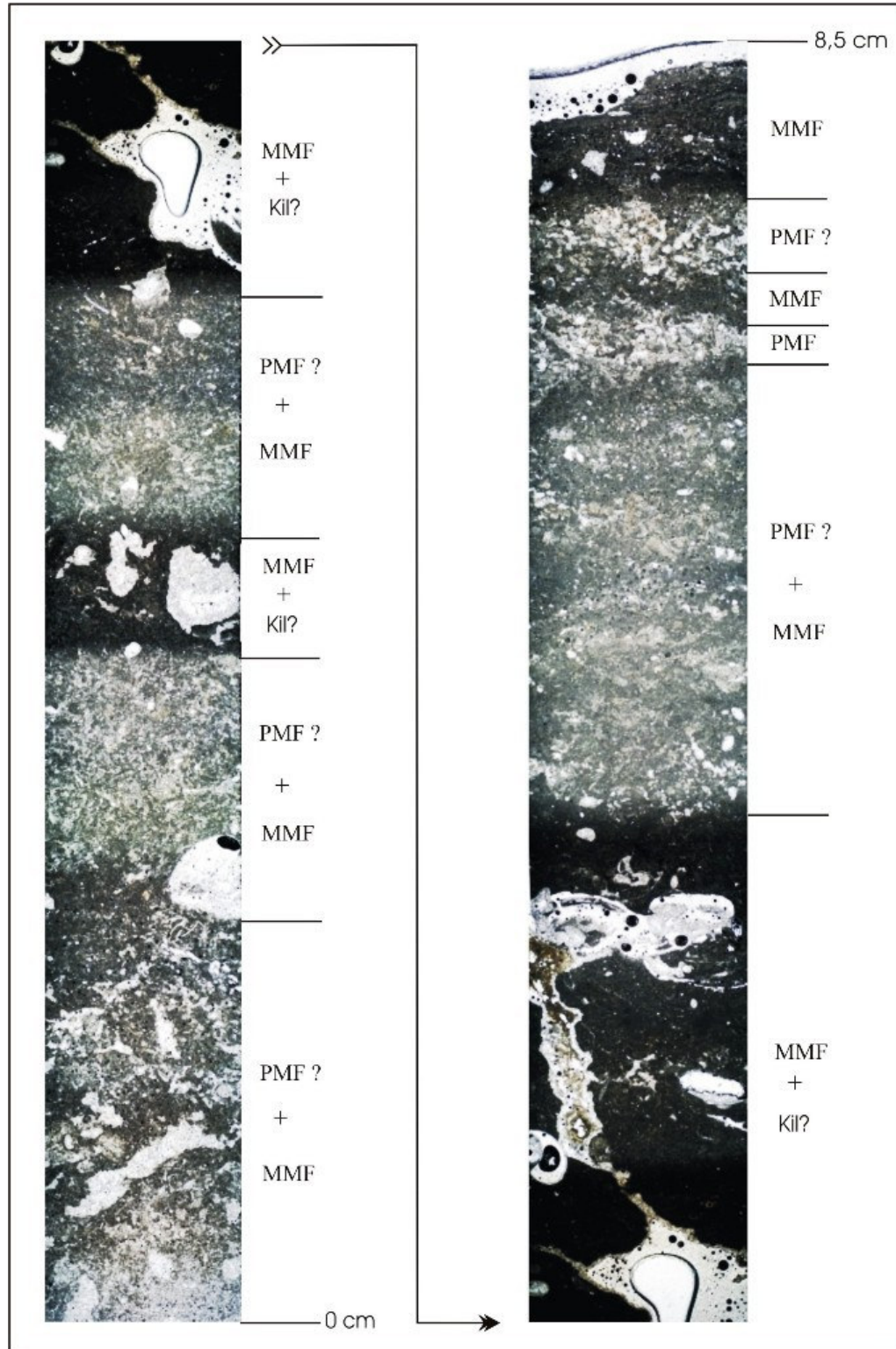
3.3.6 “Trabej” Tipi Traverten 55 No’ lu Örnek

Örnek, ince mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) düzeyi içeren, algal mikrospar küme fasiyesi (AMKF) ve pıhtı mikrit fasiyesinden (PMF) yapılıdır. Bazı kısımların yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesinden (YTTÇF) oluştuğu gözlenir. Ancak yükske yapılı bitkilerin az-çok taşınmış oldukları düşünülebilir (Şekil 3.95). Örneğin dokusunda, bir önceki seviyede devam eden bağıl olarak derin yaygın ve durgun göl fasiyelerinin devam ettiğini yansıtır. İnce mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF) ve olasılıkla yüksek yapılı telek tüy çalı fasiyesinin (YTTÇF) görülmesi ise zaman zaman kıyaya daha yakın ve çok sığ göl kenarı fasiyesine geçildiğini gösterir.

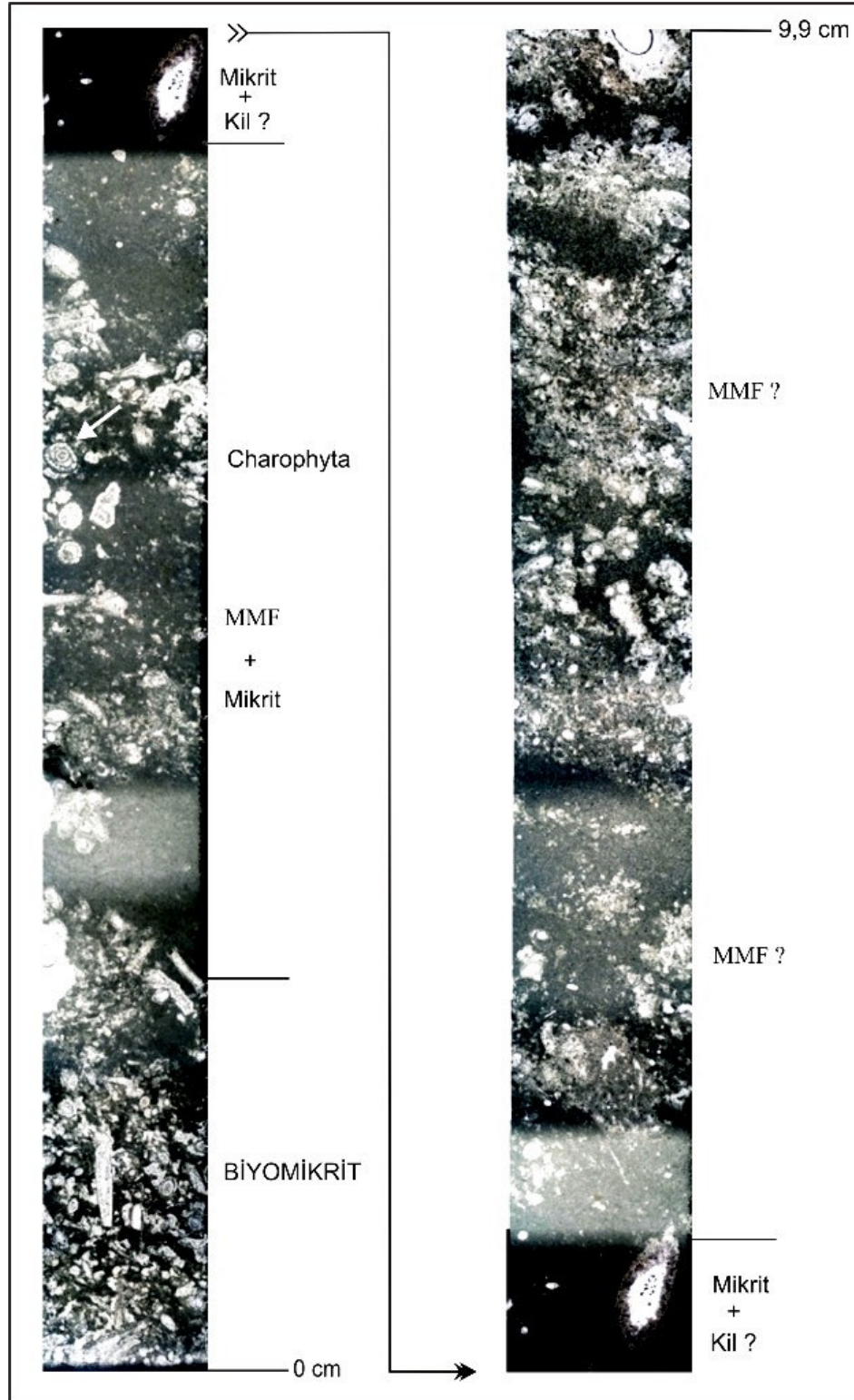
3.4 Salihli – Dombaylı Traverten İstifinin Genel Mikrofasıyes Değerlendirmesi

Çalışma alanında traverten düzeylerinin alttan üste doğru gösterdiği karbonat yapı, doku ve karbonat bileşenleri değişimleri, karbonat istifin genel olarak göl kıyısı (litoral) ve bağıl derin göl kıyısı (sublitoral) ortamlarda çökeldiğini yansıtmaktadır.

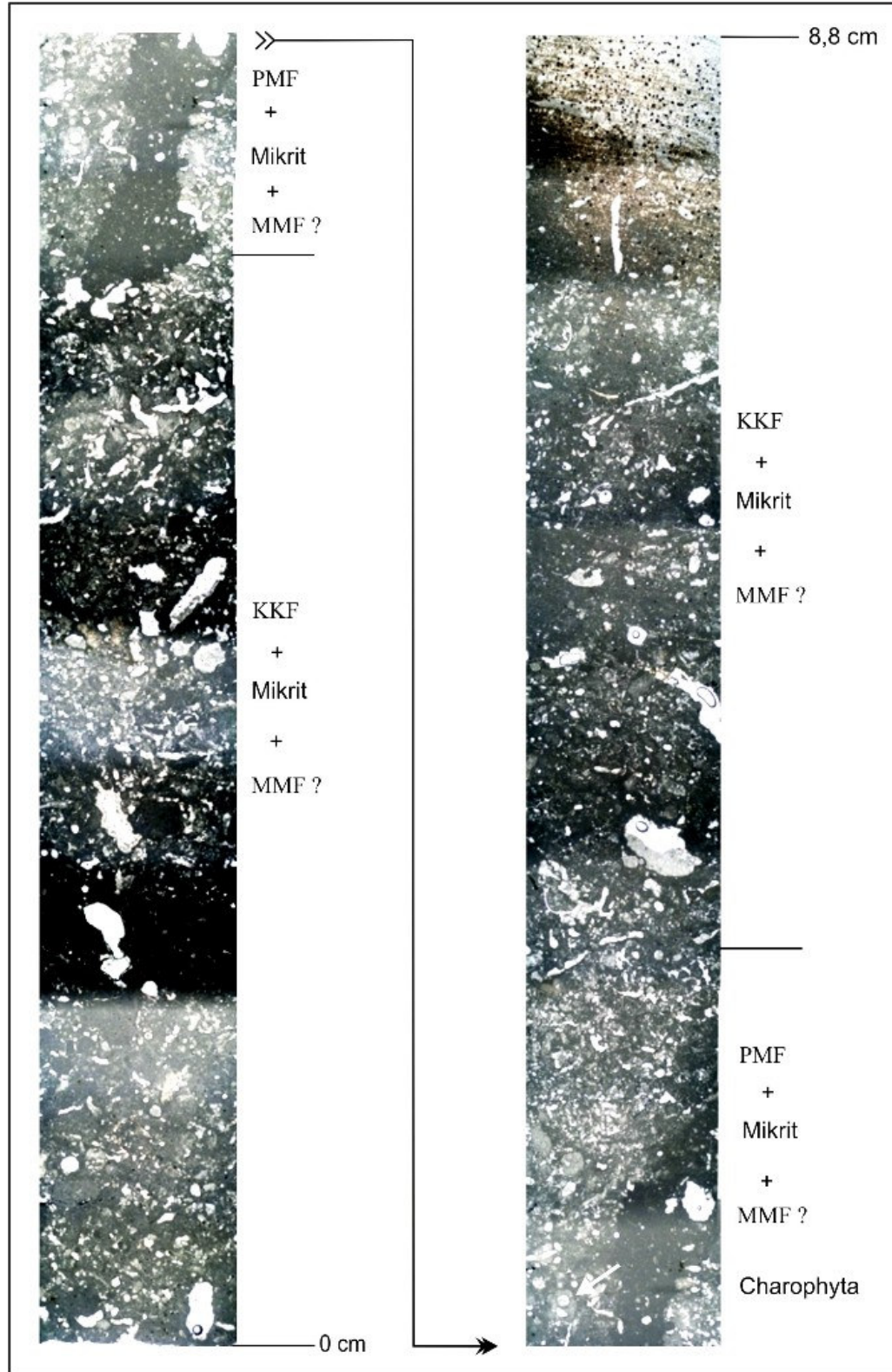
Göl alanının zaman zaman sıcak sularla beslenme olasılığı düşünülebilir. İstifin alt ve orta bölümleri (1, 2, 3, 4. ve 5. basamaklar) “Medium” tipi traverten özelliğindedir ve bağıl olarak daha sığ ve daha kenarsal fasiyelerde oluşmuş olmalıdır. İstifin üst-orta bölümleri “Noçe” tipi traverten özelliğindedir ve ortamın bağıl olarak derinleştiğini ve durgun derin göl kenarı (sublitoral) fasiyesini göstermektedir. İstifin üst bölümü ise, “Trabej” tipi kireçtaşı özelliğindedir. Yersel olarak kil oranının da arttığı düzeyler killi kireçtaşı olarak da adlandırılabilir ve zaman zaman “traverten” çökelim ve doku özelliklerine uygun katmanlar içerebilir. Bu durum çökme yükselme hareketlerinin yavaşladığını ve birikim alanının dolarak kapanmaya başladığını düşündürür. Bu nedenle su ortamının sığlaşarak yaygınlaştığı ve ortamın “yaygın-durgun sığ göl ortamına dönüştüğünü anlatabilir.



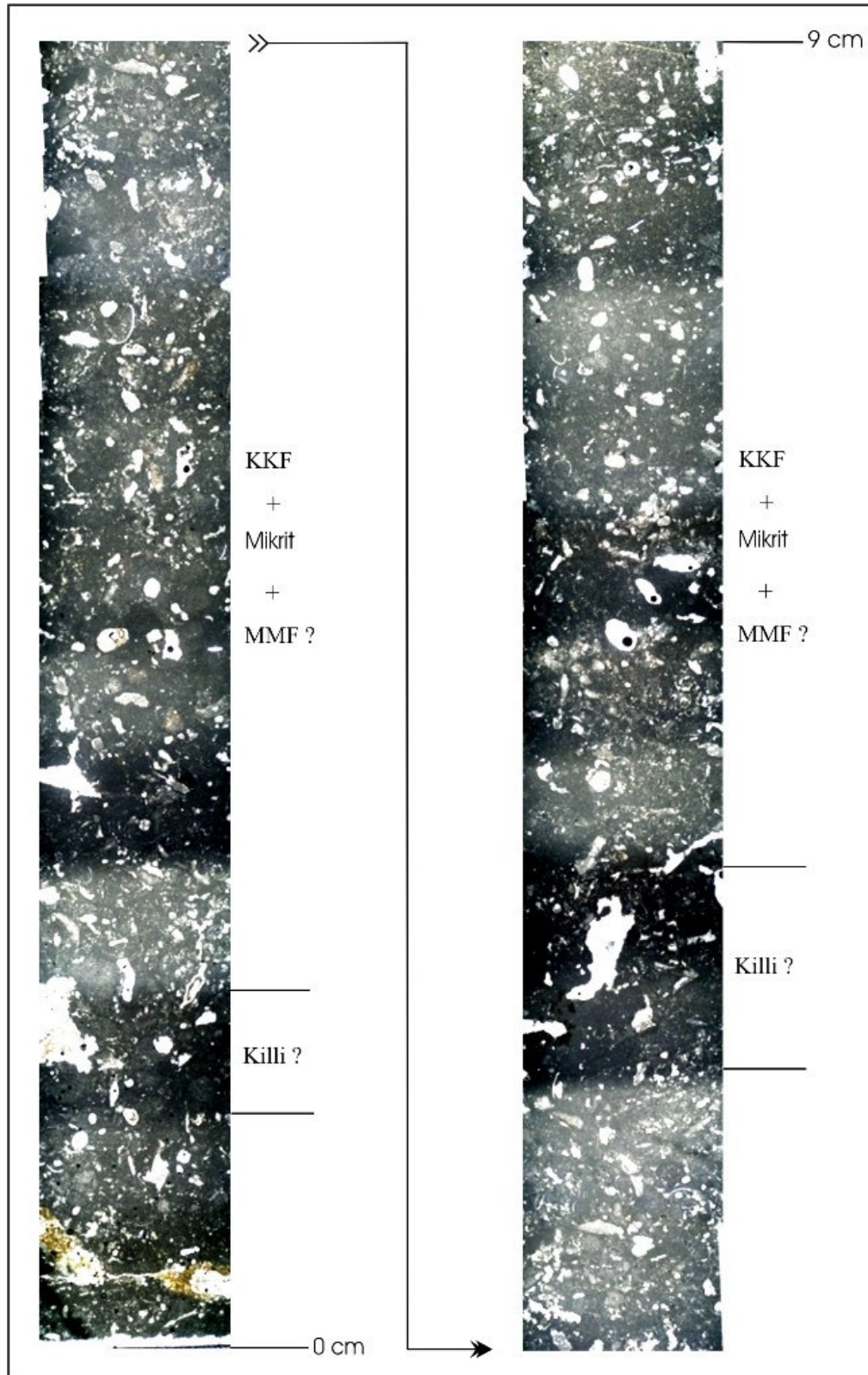
Şekil 3.86 "Trabej" tipi traverten 49 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



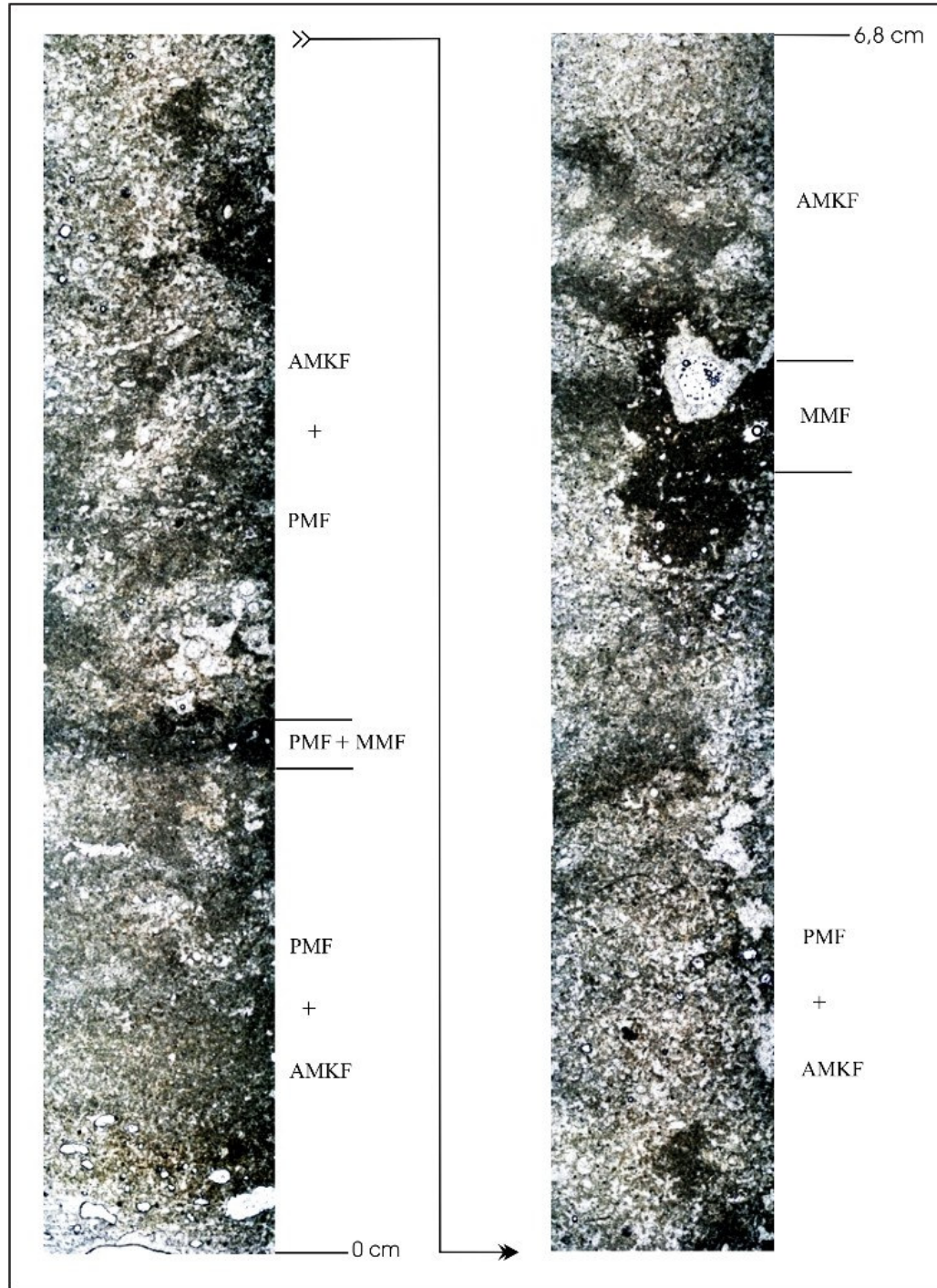
Şekil 3.87 "Trabej" tipi traverten 50 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



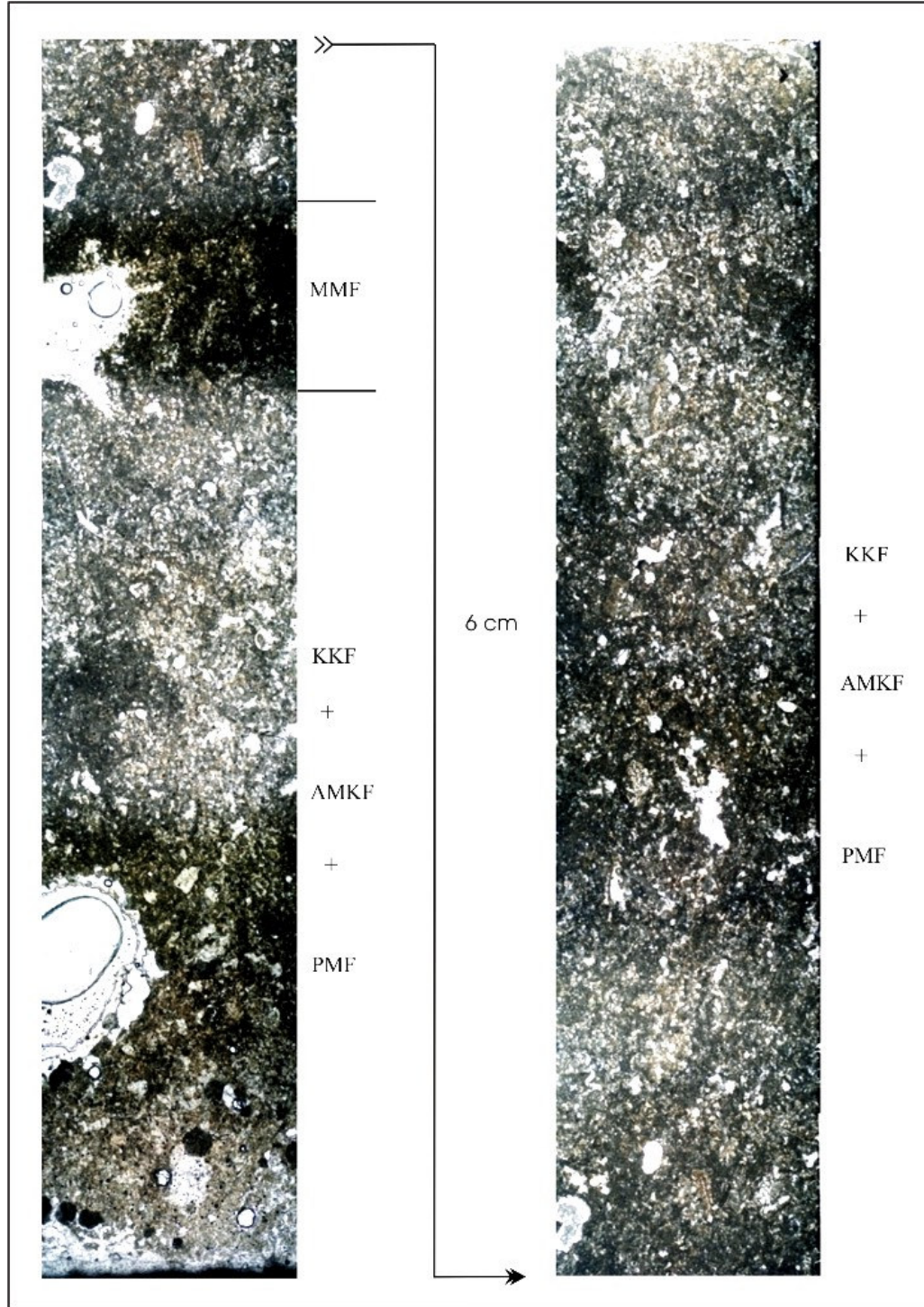
Şekil 3.88 "Trabec" tipi traverten 51-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



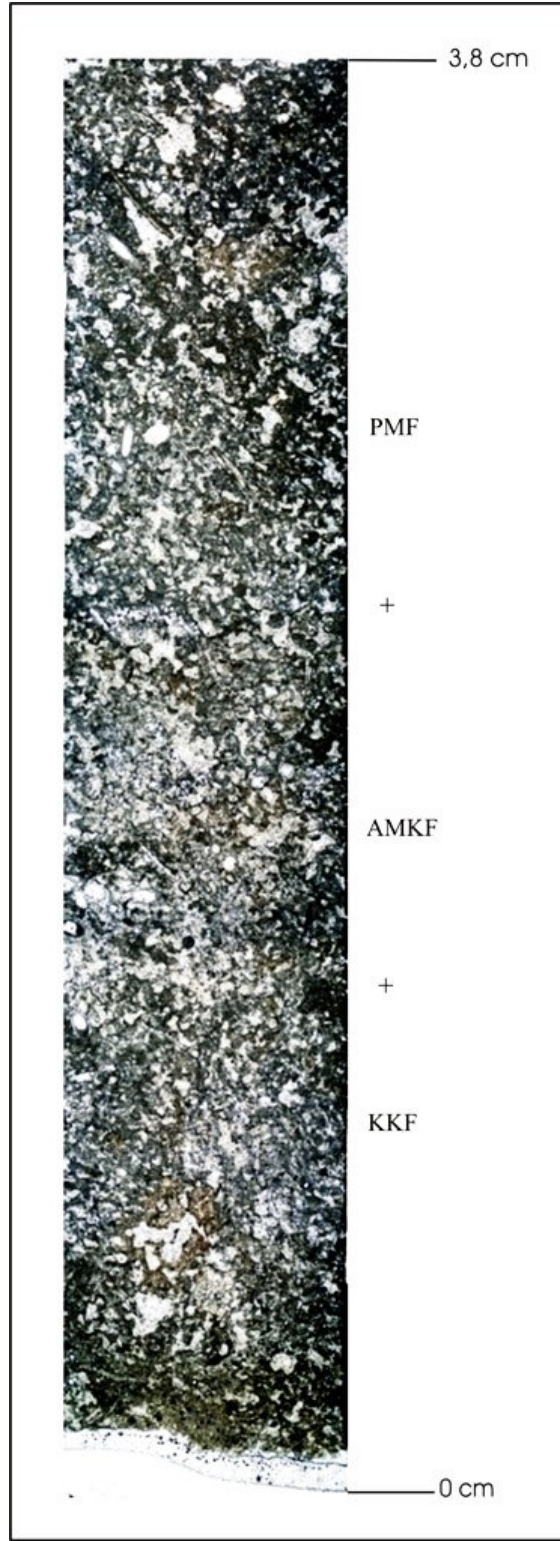
Şekil 3.89 “Trabej” tipi traverten 51-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



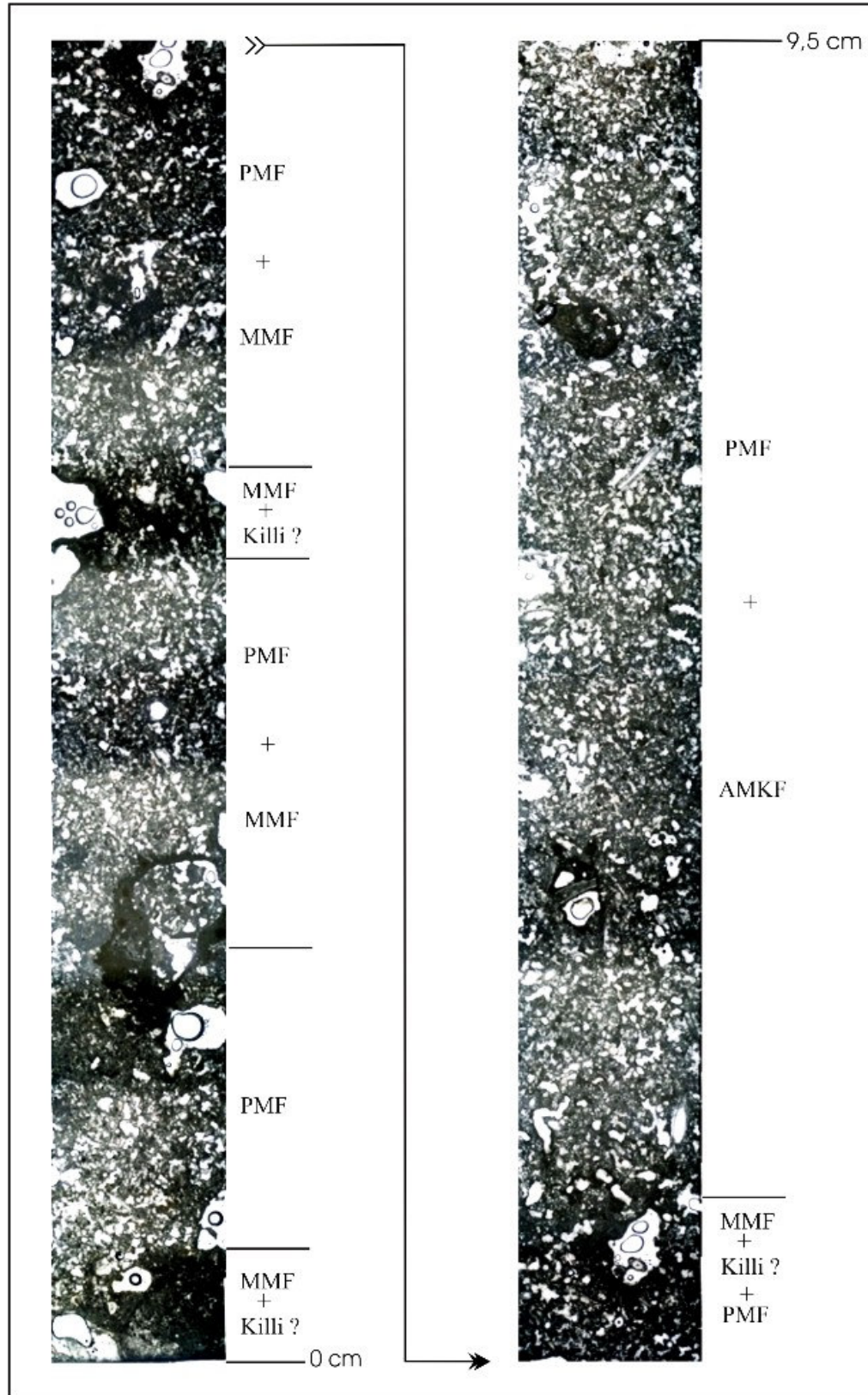
Şekil 3.90 “Trabej” tipi traverten 52 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



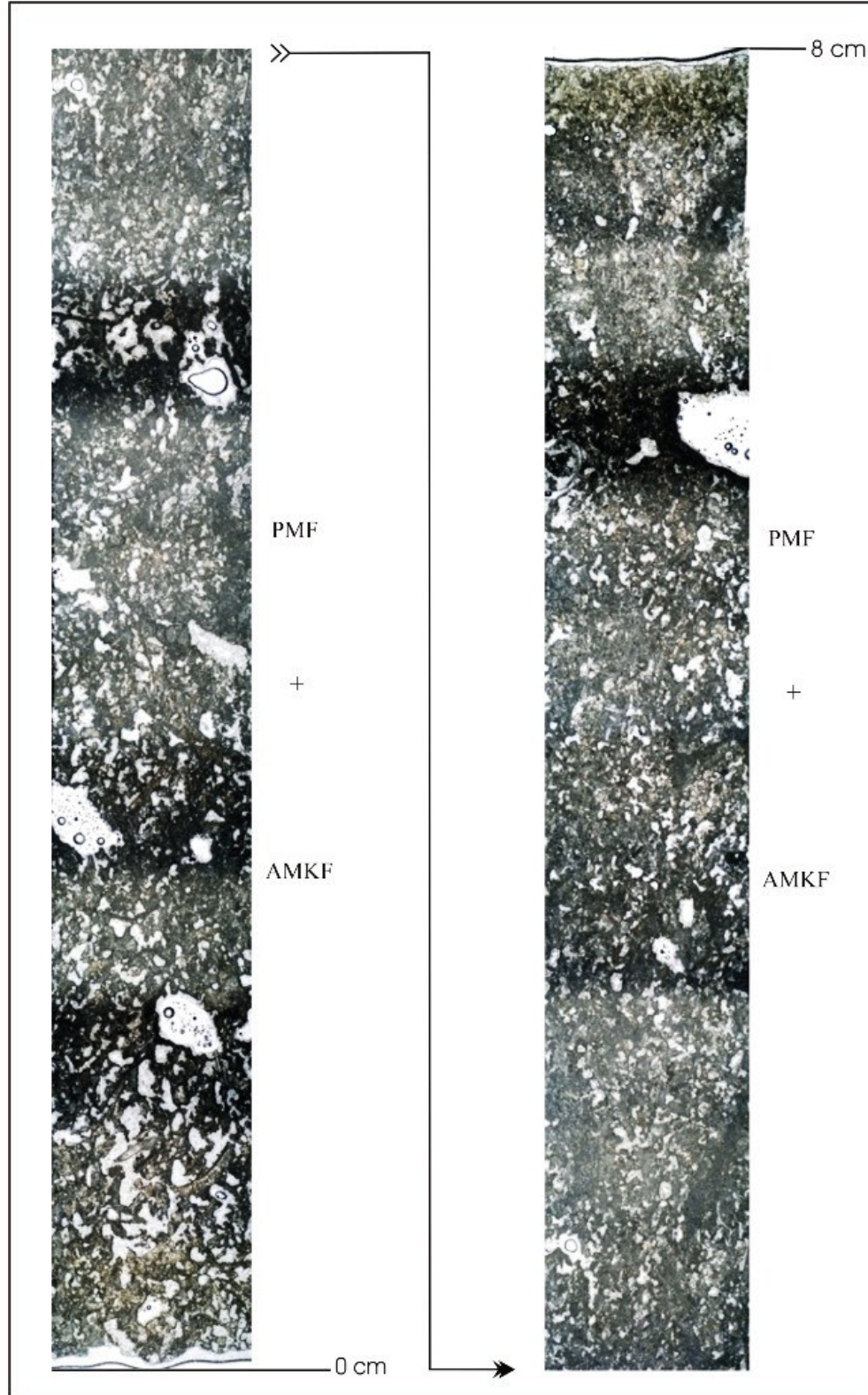
Şekil 3.91 "Trabej" tipi traverten 53-1 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



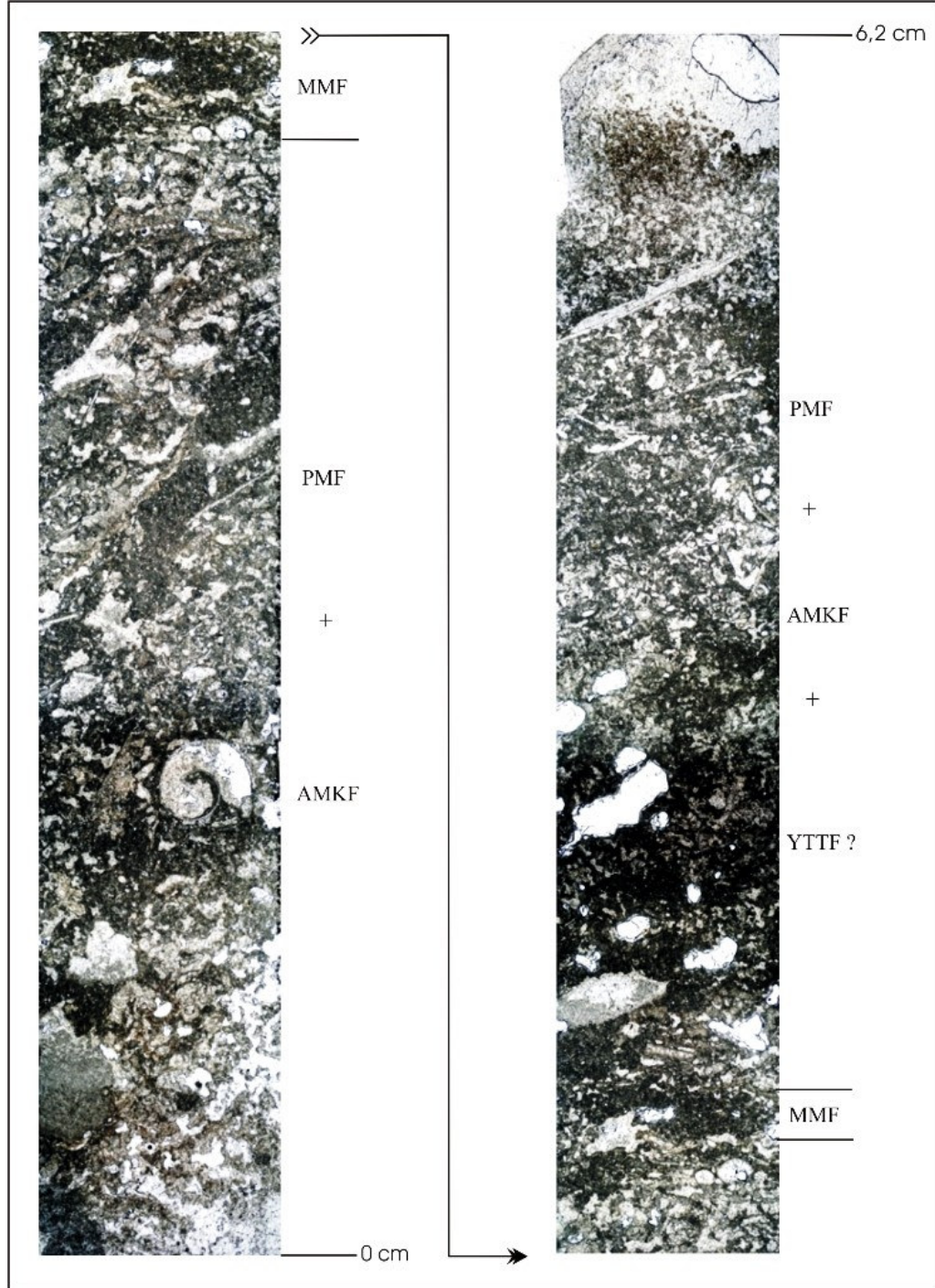
Şekil 3.92 "Trabej" tipi traverten 53-2 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.93 “Trabej” tipi traverten 54-1 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü.



Şekil 3.94 “Trabej” tipi traverten 54-2 no’ lu örneğin ince kesit görüntüsü



Şekil 3.95 "Trabec" tipi traverten 55 no' lu örneğin ince kesit görüntüsü.

BÖLÜM DÖRT

SONUÇLAR

1. Gediz Grabeninin kuzeyinde yer alan Salihli yöresinin Dombaylı ve Kızılhavlu köylerinde işletilen “Medium”, “Noçe” ve “Trabej” tipi traverten düzeylerine ait karbonat yapılar ve fasiyesler belirlenmiş, traverten istifin stratigrafisi çıkarılmıştır.

2. Toplam 3 düzey ve 7 basamak halinde işletilen traverten istifin kalınlığı 30,4 m’ dir. Sahadan sistematik olarak 64 adet örnek alınmış, alınan örneklerden 85 adet ince kesit yapılmıştır.

3. Salihli-Dombaylı yöresindeki traverten istifinde saptanan karbonat yapılar ve fasiyesler; mikrit yapılar ve fasiyesler, spar yapılar ve/veya fasiyesler, çalı yapıları ve fasiyesleri, biyolojik yapılar ve fasiyesler, diğer yapılar ve/veya fasiyesler, gözenekler ve katman-lamina yapıları olarak sınıflandırılmıştır.

4. Mikrit yapılar, pıhtı mikrit yapısı, mikrobiyal mikrit yapısı ve onkoidal küme yapısıdır. Spar yapılar kendi içinde, algal mikrospat küme yapısı, algal spar küme yapısı, spar kabuk yapısı (sk), pıhtı mikrit arası spar yapısı, çalı içi spar yapısı, spar karbonat kırıntı yapısı (skk) olarak sınıflandırılmıştır. Çalı yapıları; hasır telek tüy çalı, spar telek çalı, küme çalı, yüksek yapılı bitki spar telek çalı, yüksek yapılı bitki telek tüy çalı yapılarıdır. Biyolojik yapılar, yüksek yapılı bitkiler, gastropodlar, ostacodlar, charophitler ve onkoidlerdir. Diğer yapılar olarak sınıflandırılanlar ise intraklast (i), dışkı pellet (dp), algal top (at) yapılarıdır. Traverten dokusundaki gözenekler, büzülme boşlukları, gaz boşlukları, çatı arası boşluklar ve organizma içi boşluklardır. Katman ve lamina yapıları ise traverten istifi oluşturan ve yukarıda bahsedilen mikrit ve spar yapılardan oluşan düzeylerdir.

5. Traverten istifi oluşturan fasiyesler; pıhtı mikrit fasiyesi (PMF), mikrobiyal mikrit fasiyesi (MMF), onkoidal küme fasiyesi (OKF), algal mikrospat küme fasiyesi (AMKF), algal spar küme fasiyesi (ASKF), hasır telek tüy çalı fasiyesi (HTTÇF), spar telek çalı fasiyesi (STÇF), küme çalı fasiyesi (KÇF), yüksek yapılı bitki spar

telek çalı fasiyesi (YSTÇF), yüksek yapılı bitki telek tüy çalı fasiyesi (YTTÇF) ve kırıntılı karbonat fasiyesi (KKF) olarak sınıflandırılmıştır.

6. Çalışma alanında traverten düzeylerinin alttan üste doğru gösterdiği karbonat yapı, doku ve karbonat bileşenleri değişimleri, karbonat istifin genel olarak göl kıyısı (litoral) ve bağlı derin göl kıyısı (sublitoral) ortamlarda çökeldiğini yansıtmaktadır.

7. “Medium” tipi traverten isitifi ağırlıklı olarak pıhtı mikrit fasiyesi, mikrobiyal mikrit fasiyesi, çalı fasiyesleri ile algal mikrospar küme fasiyesi ve algal spar küme fasiyeslerinden oluşur. Seviye, baskın olarak yüksek yapılı bitkilerin gelişime uygun, kıyaya çok yakın, bir sığ göl kenarı ortamını yansıtır; ancak, bağlı olarak daha derin sığ göl kenarı ve sığ açık göl fasiyeslerine de geçildiğini, ortama sıcak su girdisinin olabileceğini ve göldeki ani sığlaşma ve kurumaları işaret eder.

8. “Noçe” tipi traverten isitifi baskın olarak algal mikrospar küme ve algal spar küme fasiyeslerinden oluşur. Bu fasiyeslerin egemenliği kıyaya yakın ancak daha durgun ve bağlı olarak daha derin bir sığ göl kenarı ortamını yansıtır.

9. Sahadaki traverten istifin en üst seviyesi olan “Trabej” tipi düzeylerde pıhtı mikrit fasiyesi ve algal mikrospar küme fasiyesi egemendir. Bu seviye traverten çökelim ve doku özelliklerine uygun katmanlar içermekte; ancak, ağırlıklı olarak kireçtaşı özelliği göstermektedir. Kil oranının yersel olarak arttığı düzeyler kili kireçtaşı olarak düşünülebilir. Bu durum çökme - yükselme hareketlerinin yavaşladığı ve birikim alanının dolarak kapanmaya başladığını, göl ortamının sığlaşarak yaygınlaştığını ve karasal girdinin arttığı yaygın-durgun sığ göl ortamına geçildiğini anlatabilir. Karasal girdi transgresif koşullardan regresif koşullara geçildiğini geçişi gösterebilir.

10. İstifi oluşturan karbonat yapı ve fasiyeslerin istif içinde düzenli-düzensiz aralanmaları, göldeki ani sığlaşma ve kuruma belirtileri, gölün su seviyesinin değiştiğini ve göl tabanının olasılıkla tektonik etkilerle çöktüğünü düşündürür.

11. Trabej tipi traverten düzeyinde yapılan fiziko-mekanik deneylerin (birim hacim ağırlık, porozite ve boşluk oranı tayini, ağırlıkça su emme, tek eksenli basınç direnci, eğilme direnci, darbe direnci ve böhme aşınma kaybı deneyleri) sonuçlarına göre, düzey Böhme yüzeysel aşınma ve darbe direnci değerleri hariç Türk Standartları'nda TS 11143 "Traverten Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan" belirtilen sınır değerler içindedir. Böhme yüzeysel aşınma ve darbe direnci değerlerinin düşük olması "Trabej" tipi travertenlerin istifin en düzeyinde kil içeriğinin fazla olmasına bağlı olmalıdır. Bu değerlerin standartların altında olmasına dayanarak travertenin döşemeden ziyade kaplama da kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

12. "Trabej" tipi travertenlerin fiziko-mekanik özellikleri ve mikrofasiyes ve litolojileriyle ilişkilendirildiğinde özellikle "Noçe" tipi traverten düzeyinin fiziko-mekanik değerlerinin en uygun, "Medium" tipi traverten düzeyi değerlerinin de bağlı olarak daha uygun olabileceği düşünülür.

KAYNAKLAR

- Altunel, E. (1996). Pamukkale travertenlerinin morfolojik özellikleri, yaşları ve neotektonik önemleri. *MTA Dergisi*, (118), 47-64.
- Altunel, E., Uysal, T. (2005). Eski büyük depremleri yaşlandırmada travertenlerin kullanılması; *Aktif Tektonik Araştırma Grubu 9. Toplantısı*.
- Atabey, E. (2002). Çatlak sırt tipi laminalı traverten-tufa çökellerinin oluşumu, mikroskobik özellikleri ve diyajenezi, Kırşehir, İç Anadolu. *MTA Dergisi*, (123-124), 59-65.
- Calvo, J.P., Jones, B.F., Bustillo, M., Fort, R., Alonzo Zarza, A.M. and Kendall, C. (1995). Sedimentology and geochemistry of carbonates from lacustrine sequences in the Madrid Basin, central Spain: *Chemical Geology*, 123, 173-191.
- Dramis F., Materazzi M., Cilla G. (1999). Influence of Climatic Changes on Freshwater Travertine Deposition: A New Hypothesis; *Physics and Chemistry of the Earth, Part A: Solid Earth and Geodesy*, 24, 10, 893-897
- Emre, T. (1990). Salihli çevresinin jeoloji haritası ve kesitleri, Tübitak, TBAG – 732 / YBAG – 0001 no' lu projesi.
- Emre, T. (1995). Gediz Grabeni'nin jeolojisi ve tektoniği, Tübitak, *Tr. J. of Earth Sciences*, 5, 171-185
- Emre, T. (1996). Gediz Grabeni' nin tektonik evrimi, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, C.29, Sayı 2, 1-18
- Erdoğan, B., İsintek İ. (2007). Traverten çökellerin aranmasında karbonat fasiyes analizleri, *61. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri*, Sf. 44

- Freytet, P., Plet, A. (1996). Modern freshwater microbial carbonates: The Phormidium stromatolites (Tufa-Travertine) of southeastern Burgundy (Paris basin, France), *Facies*, 34, 219-237
- İnan, N. (1985), Antalya travertenlerinin oluşumu ve özellikleri. *JMO Dergisi*, (24), 31-37.
- İsintek, İ. (1984). *Manisa güneyi Neojen kayalarının jeolojisi ve karbonat mikrofasiyes incelemesi*, Bitirme projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- İsintek, İ., Turhan, E., Erdoğan, B. (2007). Killik düzeyi traverten tipi karbonatlarının (Denizli- Kaklık, Batı Türkiye) Fasiyes Özellikleri ve Yapıtaşı Üretimiyle İlişkisi, *61. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri*, Sf. 303-304
- Manisa 2004 İl Çevre Durum Raporu (2005), Manisa İl Valiliği, sf: 47, 65, 99-100
- Önoğlu (1986). *Spil Dağı (Manisa) Neojen kayalarının mikrofasiyes incelmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özkul, M., Varol B., ve Alçiçek M.C. (2002). Denizli travertenlerinin petrografik özellikleri ve depolanma ortamları. *MTA Dergisi*, (125), 13-29.
- Selim, H., Yanık, G. (2005). Cambazlı (Turgutlu –Manisa) çatlak-sırt tipi traverten oluşukları, *Aktif Tektonik Araştırma Grubu 9. Toplantısı*.
- Turhan, E. (2007). *Denizli yöresi (Batı Anadolu) traverten tipi karbonatların fasiyes özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Yağmurlu, F. (1987). Salihli güneyinde üste doğru kabalaşan Neojen yaşlı alüvyonel yelpaze çökelleri ve Gediz Grabenin teknesedimanter gelişimi, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 30, 33-40

TS 699 (1987). Tabii Yapı taşları – muayene ve deney metotları, Türk Standartları Enstitüsü Ankara

TS 1143 (1993). Traverten - yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan, Türk Standartları Enstitüsü Ankara