

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**OKSFORD YEN-BERRAS YEN YAĞLI OLURDERE FORMASYONUNUN  
ÇÖKELTİ FASİYESLERİNİN VE ÇÖKELME ORTAMININ İNCELEMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jeoloji Mühendisi Elif A. İRMAN AKTÜRK**

**HAZİRAN 2016  
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OKSFORDİYEN-BERRİASİYEN YAŞLI OLURDERE FORMASYONUNUN ÇÖKEL  
FASİYESLERİNİN VE ÇÖKELME ORTAMININ İNCELEMESİ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde**

**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /**

**Tezin Savunma Tarihi : / /**

**Tez Danışmanı :**

**Trabzon**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun / / gün ve sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**Başkan :** .....

**Üye :** .....

**Üye :** .....

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**

**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

“Oksfordiyen-Berriasiyen ya lı Olurdere Formasyonunun Çökel Fasiyeslerinin Ve Çökelme Ortamının ncelemesi” adlı bu ara tırma K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisli i Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak yapılmı tır.

Berber çalı maya ba ladı ımız ilk günden beri her türlü tecrübesini benimle payla an danı man hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Kemal AKDA ’ a deste i ve yardımları için sonsuz te ekkürlerimi ve ükranlarımı sunmak isterim.

Her zaman bana destek olan ve arazi çalı maları sırasında yardımlarını esirgemeyen de erli hocam Prof. Dr. Ekrem KALKAN’ a te ekkürü bir borç bilirim.

Örnek hazırlama, petrografik ve sedimantolojik çalı malar Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisli i Bölümü laboratuvarlarının her türlü imkânları kullanılarak yapılmı tır. nce kesit yapımında eme i geçen teknisyen Makine Mühendisi Murat KAYIKÇI’ ya te ekkür ederim.

Saha çalı maları sırasında yardımlarını esirgemeyen arkada larıma te ekkürlerimi sunarım.

Bu çalı manın her a amasında benimle beraber olan maddi ve manevi tüm deste ini benden esirgemeyen babama, anneme, karde lerime ve özellikle arazi çalı malarım esnasında benimle olan ve yardımlarını esirgemeyen e im Adem AKTÜRK ’e en içten te ekkürlerimi sunarım.

Elif A IRMAN AKTÜRK

Trabzon 2016

## TEZ ET K BEYANNAMES

Yüksek Lisans Tezi olarak sundu um “Oksfordiyen-Berriasiyen Yaşlı Olurdere Formasyonunun Çökel Fasiyeslerinin ve Çökelme Ortamının İncelenmesi” ba lıklı bu çalı mayı ba tan sona kadar danı manım Yrd. Doç. Dr Kemal AKDA ’ın sorumlulu unda tamamladı ımı, verileri/örnekleri kendim topladı ımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlar da yaptı ımı/yaptırdı ımı, ba ka kaynaklardan aldı ım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdi imi, çalı ma sürecinde bilimsel ara tırma ve etik kurallara uygun olarak davrandı ımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul etti imi beyan ederim. 24/06/2016

Elif A IRMAN AKTÜRK

## Ç NDEK LER

|   | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| ÖNSÖZ .....   | III             |
| TEZ ET K BEYANNAMES .....                           | IV              |
| Ç NDEK LER.....                                     | V               |
| TABLolar D Z N .....                                | XIV             |
| SEMBOLLER VE KISALTMALAR .....                      | XV              |
| 1. GENEL B LG LER .....                             | 1               |
| 1.1. Giri .....                                     | 1               |
| 1.2. Çalı ma Alanının Co rafik Konumu .....         | 2               |
| 1.3. Önceki Çalı malar.....                         | 4               |
| 1.4. Bölgesel Jeoloji.....                          | 14              |
| 2. YAPILAN ÇALI MALAR.....                          | 20              |
| 2.1. Materyal ve Yöntemler .....                    | 20              |
| 2.1.1. Arazi Çalı maları .....                      | 20              |
| 2.1.2. Laboratuvar Çalı maları.....                 | 21              |
| 2.1.2.1. nce Kesitlerin Hazırlanması.....           | 21              |
| 2.1.2.2. Mikroskobik ncelemeler .....               | 21              |
| 2.1.3. Büro Çalı maları .....                       | 22              |
| 3. BULGULAR.....                                    | 23              |
| 3.1. Fasiyes Analizi.....                           | 23              |
| 3.2.1. Fasiyes F1: Kılta ları .....                 | 24              |
| 3.2.2. Fasiyes F2: Kum Ta ları .....                | 25              |
| 3.2.2.1. Alt Fasiyes F2.1: Bitkili Kumta ları ..... | 26              |
| 3.2.2.2. Alt Fasiyes F2.2: Dereceli Kumta ları..... | 26              |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 3.2.2.3. | Alt Fasiyes F2.3: İnce Taneli- İnce/Orta/Kalın Katmanlı Kumta ları .....     | 27 |
| 3.2.2.4. | Alt Fasiyes F2.4: Kaba Taneli-Kalın Katmanlı Kumta ları.....                 | 28 |
| 3.2.3.   | Fasiyes F3: Çakılta ları .....   | 29 |
| 3.2.3.1. | Alt Fasiyes F3.1: Düzlemsel Geometrilik Çakılta ları .....                   | 29 |
| 3.2.3.2. | Alt Fasiyes F3.2: Merceksel Geometrilik Çakılta ları (Kanal Dolguları) ..... | 30 |
| 3.2.4.   | Fasiyes F4: Silta ları .....   | 31 |
| 3.3.     | SED MANTOLOJİK VE PETROGRAFİK ÖZELLİKLER.....                                | 34 |
| 3.3.1.   | Olurdere-1 Ölçülü Stratigrafik Kesiti .....                                  | 34 |
| 3.3.1.1. | Kesitin Alındığı Yer.....  | 34 |
| 3.3.1.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....                                 | 34 |
| 3.3.1.3. | Dokusal Özellikler .....   | 37 |
| 3.3.1.4. | Sedimanter Petrografi .....  | 40 |
| 3.3.1.5. | Kumta larının Sınıflandırılması .....  | 43 |
| 3.3.2.   | Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesiti .....                                  | 44 |
| 3.3.2.1. | Kesitin Alındığı Yer.....  | 44 |
| 3.3.2.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....                                 | 44 |
| 3.3.2.3. | Dokusal Özellikler .....   | 51 |
| 3.3.2.4. | Sedimanter Petrografi .....  | 53 |
| 3.3.2.5. | Kumta larının Sınıflandırılması .....  | 56 |
| 3.3.3.   | Olurdere-3 Ölçülü Stratigrafik Kesiti .....                                  | 57 |
| 3.3.3.1. | Kesitin Alındığı Yer.....  | 57 |
| 3.3.3.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....                                 | 57 |
| 3.3.3.3. | Dokusal Özellikler .....   | 60 |
| 3.3.3.4. | Sedimanter Petrografi .....  | 63 |
| 3.3.3.5. | Kumta larının Sınıflandırılması .....  | 66 |
| 3.3.4.   | Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....  | 67 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 3.3.4.1. | Kesitin Alındı 1 Yer.....                           | 67  |
| 3.3.4.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....        | 67  |
| 3.3.4.3. | Dokusal Özellikler .....                            | 72  |
| 3.3.4.4. | Sedimanter Petrografi .....                         | 74  |
| 3.3.4.5. | Kumta larının Sınıflanması .....                    | 76  |
| 3.3.5.   | Anzav Dere Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....          | 78  |
| 3.3.5.1. | Kesitin Alındı 1 Yer.....                           | 78  |
| 3.3.5.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....        | 78  |
| 3.3.5.3. | Dokusal Özellikler .....                            | 82  |
| 3.3.5.4. | Sedimanter Petrografi .....                         | 83  |
| 3.3.5.5. | Kumta larının Sınıflanması .....                    | 86  |
| 3.3.6.   | nci Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....                 | 88  |
| 3.3.6.1. | Kesitin Alındı 1 Yer.....                           | 88  |
| 3.3.6.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....        | 88  |
| 3.3.6.3. | Dokusal Özellikler .....                            | 92  |
| 3.3.6.5. | Kumta larının Sınıflaması .....                     | 98  |
| 3.3.7.   | Pertdere Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....            | 99  |
| 3.3.7.1. | Kesitin Alındı 1 Yer.....                           | 99  |
| 3.3.7.2. | Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler .....        | 99  |
| 3.4.     | Kumta larının Plaka Tektoni i Açısından Yorumu..... | 104 |
| 3.5.     | Mineralojik ve Dokusal Olgunluk .....               | 105 |
| 4.       | RDELEME VE SONUÇLAR .....                           | 106 |
| 5.       | KAYNAKLAR .....                                     | 108 |
| 6.       | EKLER.....  | 115 |
|          | ÖZGEÇM .....  | 117 |



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

OKSFORD YEN-BERR AS YEN YA LI OLURDERE FORMASYONUNUN ÇÖKEL  
FAS YESLER N N ve ÇÖKELME ORTAMININ NCELENMES

Elif A ırman Aktürk

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Genel Jeoloji Anabilim Dalı  
Danı man: Yrd. Dr. Kemal AKDA  
2016, 114 Sayfa, 2 Sayfa Ek

Bu çalı mada Do u Pontid'lerde yer alan Oxfordiyen-Berriasiyen ya lı Olurdere Formasyonun, sedimantolojik, sedimanter petrografik özellikleri incelenmi , formasyonun fasiyes analizi yapılarak, havza modellenmesi yapılmı tır.

Olurdere Formasyonu çakılta 1, kumta 1, çamurta 1, siltta 1 arda lanmasından olu an yer yer de ince kömür damarları (Oltu Ta ı) içeren kırıntılı tortul kayaçlarla karakteristiktir. Çalı ma alanında altta Ramli formasyonu ile olası uyumsuz, üstte ise So ukçam Formasyonu ile geçi li olarak bulunmaktadır.

Plaka tektoni ine göre kumta ları, magmatik yay ve geçi li yay kayna ından türemi oldu u tespit edilmi tir.

Formasyonun yapılan fasiyes analizlerden elde edilen bulgulardan çökelim ortamının ise yelpaze delta ortamını karakterize etti i dü ünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Do u Pontid, Kumta 1, Fasiyes, Yelpaze Delta

Master Thesis

## SUMMARY

Investigation of sedimentary facies and depositional environments of the Oxfordian-Berriasian aged Olurdere Formation

Elif AG RMAN AKTÜRK

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Geology Graduate Program  
Supervisor: Assist. Prof. Kemal AKDA  
2016, 114 Pages, 2 Pages Appendix

In this study, the sedimentological and sedimentary petrographic features and depositional facies analysis of the Oxfordian- Berriasian aged Olurdere Formation has been investigated and the basin modelling was done.

Olurdere formation is characterised by the conglomerates, sandstones, mudstones and siltstones, intercalations, which includes in places thin coal seams (Oltu Stone).

In the investigated area the formation overlies the Ramli Formation with an unconformity and is overlain by the Soğukçam Formation with a transitional contact. According to the plate tectonics, the investigated sandstones are derived from magmatic arc and transitional arc sources.

In terms of the findings which is obtained from facies analysis made in the field studies the depositional environment of the formation was thought as a fan delta environment.

**Key Words:** East Pontid, Sandstone, Facies, Fan Delta

## EK LER D Z N

### Sayfa No

|          |  |    |
|----------|--|----|
| ekil 1.  | Çalı ma alanının yer bulduru haritası.....   | 3  |
| ekil 2.  | Türkiye ve yakın çevresindeki tektonik birliklerinin da ılımını gösteren harita.....   | 16 |
| ekil 3.  | Çalı ma alanı ve çevresindeki tektonik zon ve birlikler ile örtü kayaçlarının yalınla tırılmı jeoloji haritası (Konak ve Hakyemez, 2008'den de i tirilerek). ....                                    | 17 |
| ekil 4.  | Olur birli inin genelle tirilmi stratigrafik kesiti (Konak ve Hakyemez, 2008).....   | 19 |
| ekil 5.  | Kilta 1 fasiyesinin arazi görünümü Olurdere-2 kesiti (F1: kilta 1 fasiyesi, F2: kumta 1 fasiyesi, Rmlf: ramli formasyonu). ....  | 25 |
| ekil 6.  | Bitkili kumta 1 alt fasiyesinin Olurdere-1 ÖSK'deki görünümü. ....   | 26 |
| ekil 7.  | Dutlu ÖSK 'deki dereceli kumta larından bir görünüm. ....  | 27 |
| ekil 8.  | F2.3 kumta 1 fasiyesinin Olurdere-2 ÖSK arazi görünümü (kalem:12 cm uzunlu undadır) ....   | 28 |
| ekil 9.  | F2.4 fasiyesine ait kumta larının Dutlu ÖSK'deki görünümü. ....  | 29 |
| ekil 10. | F.3 fasiyesinin Anzavdere ÖSK'deki görünümü. ....  | 30 |
| ekil 11. | F3.2 Fasiyesinin nci ÖSK'deki yakından görünümü. ....  | 31 |
| ekil 12. | Kömür bantlı siltta larından bir görünüm ....  | 32 |
| ekil 13. | Olurdere1 ÖSK'deki Çamurta larının görünümü. ....  | 33 |
| ekil 14. | Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesiti. ....  | 35 |
| ekil 15. | Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitindeki ince taneli kumta 1 fasiyesinden (fasiyes F2.3) ve bitkili kumta larından (F2.1) bir görünüm. ....  | 37 |
| ekil 16. | Olurdere-1 kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.....  | 38 |
| ekil 17. | Olurdere-1 ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü (Qm: Monokristalin kuvars, Plj: plajiolaz, Lv: Volkanik kayaç parçası, Ls: Sedimanter Kayaç Parçası, Cl: klorit minerali)..... | 42 |
| ekil 18. | Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk (1970) sınıflaması. ....  | 43 |
| ekil 19. | Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Mcbride (1963) sınıflaması. ....   | 44 |
| ekil 20. | Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....   | 46 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| ekil 21. | Olurdere-2 kesitindeki kanal dolgusundan bir görünüm.....  | 50 |
| ekil 22. | Olurdere-2 kesitindeki ince taneli kumta ları (F2.3 fasiyesi). ....  | 50 |
| ekil 23. | Olurdere-2 kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.....  | 52 |
| ekil 24. | Olurdere-2 ÖSK'ne ait kumta ının A. çift nikol ve B. tek nikol görünümü ( Qm: monokristalin kuvars, Plj: plajiolklaz, Lv: volkanik kayaç parçası, Af: alkali feldispat, Hmt: hematit minerali. Ç: çimento). .... | 54 |
| ekil 25. | Olurdere2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) ve McBride (1963) 'e göre sınıflaması. ....   | 56 |
| ekil 26. | Olurdere2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) ve McBride (1963) 'e göre sınıflaması. ....   | 56 |
| ekil 27. | Olurdere-3 Ölçülü Stratigrafik Kesiti.....   | 58 |
| ekil 28. | Olurdere-3 ÖSK'inde kumta larında gözlenen taban yapıları (K: kaval iz, : itme izi ). ....   | 60 |
| ekil 29. | Olurdere-3 kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri. ....  | 61 |
| ekil 30. | Olurdere 3 ÖSK'ne ait kumta ının çift nikol ve tek nikol görünümü ( Qm: monokristalin kuvars, Plj: plajiolklaz, Lv: volkanik kayaç parçası, Ls: sedimanter kayaç parçası, Cl: klorit minerali. Ç: çimento).....  | 64 |
| ekil 31. | Olurdere3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) kumta 1 sınıflaması.....  | 66 |
| ekil 32. | Olurdere3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride, (1963) kumta 1 sınıflaması.....  | 66 |
| ekil 33. | Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesiti .....   | 68 |
| ekil 34. | Dutlu ÖSK'deki siltta ları içerisindeki kömür bantlarından bir görünüm.....  | 71 |
| ekil 35. | Dutlu ÖSK'deki kömür bandının yakından görünümü. ....  | 71 |
| ekil 36. | Dutlu kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif % (yüzde) frekans e rileri.....   | 72 |
| ekil 37. | Dutlu ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü .....   | 75 |
| ekil 38. | Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970)  |    |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
|          | kumta 1 sınıflaması.....   | 77  |
| ekil 39. | Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Mcbride (1963) kumta 1 sınıflaması.....   | 77  |
| ekil 40. | Anzavdere ölçülü stratigrafik kesiti. ....   | 79  |
| ekil 41. | Anzavdere ÖSK çakılta larının yakından görünümü.....   | 81  |
| ekil 42. | Anzavdere ÖSK kumta 1-çamurta 1 ardalanmasından bir görünüm. ....  | 81  |
| ekil 43. | Anzavdere Kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri. ....   | 82  |
| ekil 44. | Anzavdere ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü. ( Qm: monokristalin kuvars, Lv: volkanik kayaç parçası, parçası, Ç: çimento, Hmt: Hematit, Plj: plajiolklaz). ....     | 85  |
| ekil 45. | Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970) göre sınıflaması. ....   | 87  |
| ekil 46. | Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Mcbride (1963) göre sınıflaması. ....   | 87  |
| ekil 47. | nci ölçülü stratigrafik kesiti ....  | 89  |
| ekil 48. | nci ÖSK'ndeki kanal dolgusu (F4.2 Fasiyesi). ....  | 91  |
| ekil 49. | nci ÖSK'ndeki F4.2 fasiyesinin yakından görünümü.....  | 91  |
| ekil 50. | nci ÖSK'deki kumta 1-siltta 1 ardalanmasından bir görünüm ....   | 92  |
| ekil 51. | nci kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri. ....   | 93  |
| ekil 52. | nci ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü (Qm: monokristalin kuvars, Lv: volkanik kayaç parçası, parçası, Ç: çimento, Hmt: hematit, Ls: sedimanter kayaç parçası). .... | 96  |
| ekil 53. | nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970)'a göre sınıflaması. ....   | 98  |
| ekil 54. | nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Mcbride (1963)'e göre sınıflaması. ....   | 98  |
| ekil 55. | Pertdere ölçülü stratigrafik kesiti. ....  | 100 |
| ekil 56. | Pertdere çakılta larından bir görünüm. ....  | 101 |
| ekil 57. | Pertdere ÖSK'deki çakılta 1-kumta 1-siltta 1 ardalanmasından bir görünüm ....  | 101 |
| ekil 58. | Alınan ölçülü stratigrafik kesitlerin jeolojik harita üzerinde gösterimi. ....   | 102 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| ekil 59. | Harita birimlerinin gösterimi.....   | 102 |
| ekil 60. | Olurdere Formasyonuna ait stratigrafik ünitelerin korelasyonu. ....  | 103 |
| ekil 61. | Olurdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının A.Q-F-L, B. Qm-F-Lt, C.Qp-Lv-Ls üçgen diyagramlarındaki konumu ..... | 104 |
| ekil 62. | Olurdere Formasyonunun Çökme Ortamı Modeli .....   | 107 |



## TABLULAR D Z N

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Tablo 1. Olurdere formasyonunun fasiyes modeli .....   | 24              |
| Tablo 2. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları .....               | 39              |
| Tablo 3. Tane boyu parametreleri (Folk, 1974) .....  | 39              |
| Tablo 4. Tane boyu parametrelerini hesaplamada kullanılan formüller. ....                                      | 40              |
| Tablo 5. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları .....               | 40              |
| Tablo 6. Olurdere-2 Ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri ..... | 51              |
| Tablo 7. Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları .....               | 53              |
| Tablo 8. Olurdere-3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri ..... | 62              |
| Tablo 9. Olurdere-3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları .....               | 63              |
| Tablo 10. Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları .....                   | 73              |
| Tablo 11. Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları .....                   | 74              |
| Tablo 12. Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri ..... | 83              |
| Tablo 13. Anzav Dere Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları .....              | 84              |
| Tablo 14. nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri .....       | 94              |
| Tablo 15. nci Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları...                        | 95              |

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

|          |  |
|----------|--|
| AF       | : Alkali feldispat   |
| CL       | : Klorit   |
| Ç        | : Çimento  |
| F        | : Feldispat  |
| Kg       | : Grafik basıklık  |
| L        | : Kayaç parçacı 1  |
| Ls       | : Sedimanter kayaç parçası   |
| Lt       | : Toplam kayaç parçası   |
| Lv       | : Volkanik kayaç parçası   |
| Mz       | : Ortalama tane boyu   |
| ÖSK      | : Ölçülü stratigrafik kesiti   |
| Q        | : Kuvars   |
| Qm       | : Monokristalin kuvars   |
| Qp       | : Polikristalin kuvars   |
| Q-F-L    | : Kuvars,feldispat,kayaç parçası                                       |
| Qm-F-Lt  | : Monokristalin kuvars,feldispat,toplam kayaç parçası                  |
| Qp-Lv-Ls | : Polikristalin kuvars,volkanik kayaç parçası,sedimanter kayaç parçası |
| Sk       | : Grafik yamukluk  |
|          | : Grafik standart sapma  |



## 1. GENEL B LG LER

### 1.1. Giri

Do u Pontidlerin g üneydo usunda yer alan inceleme alanı ve yakın çevresi, petrol, kömür ve di er jeolojik amaçlara yönelik olarak, de i ik ölçekte birçok ara tırmacıya konu olmu tur (Lahn, 1939; Ketin,1949, Baykal, 1950; Erentoz, 1954; Gattinger, 1956; Lange, 1967; Altınlı, 1969; Baydar, 1969;Yüksel, 1972, Yılmaz, 1985).

Bu çalı malardan özellikle inceleme alanını kapsayan detaylı çalı ma Yüksel (1972) ve Yılmaz (1985) tarafından yapılmı tır. Yüksel (1972), inceleme alanında yüzeylenen kaya birimlerini litostratigrafik kurallara göre adlamasını yapmadan genelle tirilmi stratigrafik dikme kesitini vermi tir. Yılmaz (1985) litostratigrafik kurallara uygun olarak birim adlamasını yaparak yörenin ayrıntılı olarak jeolojisini incelemi tir.

Bu çalı manın amacı Oltu (Erzurum) ilçesinde yüzeyleyen Olurdere Formasyonunun sedimantolojik özelliklerinin belirlenerek birimin çökelim fasiyesleri ve ortamını ortaya koymaktır. Çalı ma alanındaki birimlerin ayrıntılı fasiyes analizleri yapılp ve stratigrafik kesitler ölçülerek sedimanter kayaç örnekleri alınmı ve bu kayaç örneklerinden ince kesitler hazırlanarak petrografik ve sedimantolojik çalı malar yapılmı tır.

Do u Pontidlerin g üneydo usunda yer alan inceleme alanında yüzeyleyen Jura (Oksfordiyen-Berriasiyen) ya lı Olurdere Formasyonunu konu alan bu çalı manın daha sonraki yıllarda yapılacak ara tırmalara yardımcı olaca ı umulmaktadır.

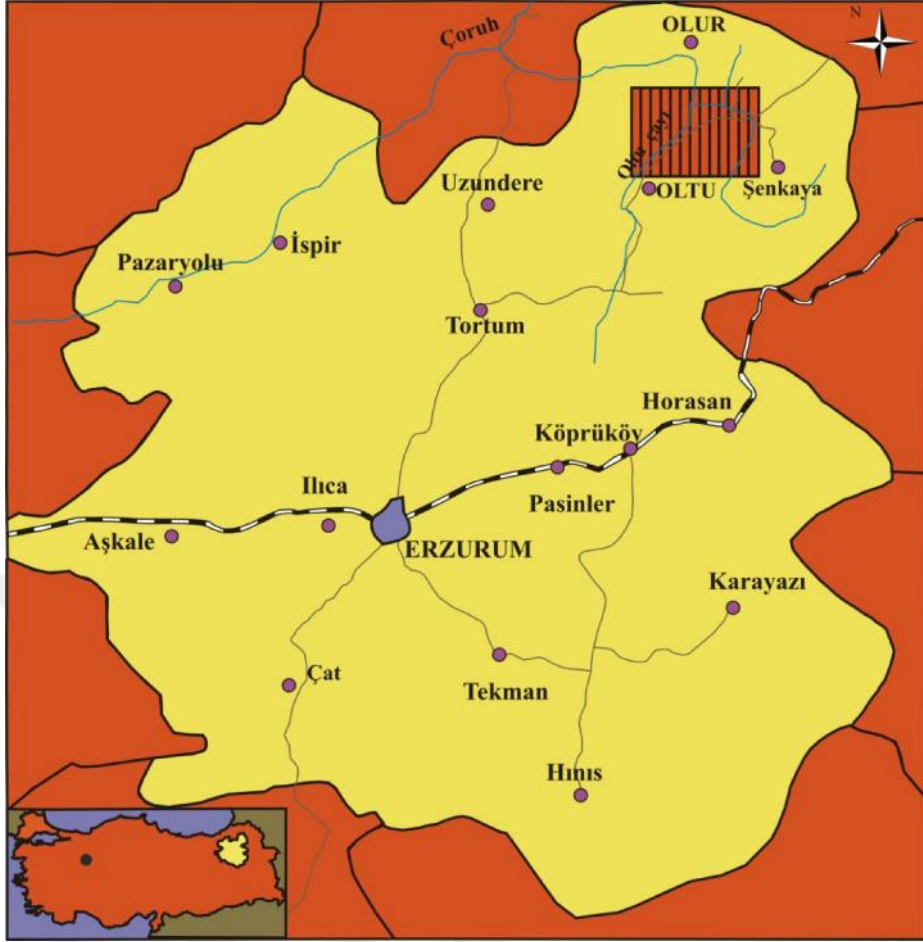
## 1.2. Çalı ma Alanının Co rafik Konumu

Çalı ma alanı, Erzurum ili Oltu ilçesi ve çevresinde yer almaktadır ( ekil1). nceleme alanı 1/100.000 ölçekli topo rafik haritanın Kars G47 ve G48 paftaları içerisinde yer almaktadır.

Erzurum, Do u Anadolu bölgesinde 39°-55° kuzey enlemi 41°-16° do u boylamı üzerinde bulunmaktadır. l, kuzeyden Artvin-Rize, batıdan Gümü hane-Erzincan, güneyden Bingöl-Mu , do udan A rı-Kars illeri ile çevrilmi olup genel sınırları içinde yüz ölçümü 24.768 km<sup>2</sup>'dir. Merkez ilçesinin alanı 2.892 km<sup>2</sup>'dir. Erzurum ili genellikle çepeçevre da larla çevrilidir. Anadolu'da deniz seviyesinden 1959 metre yükseklikteki tek büyük yerle im yeridir. Yerle me alanı yer yer 2000 metreye kadar yükselen bir ova üzerinde bulunur. Erzurum yüzölçümünün; %64'ü da lık, % 20'si plato ve %12'si yaylalardan olu maktadır.

Erzurum ilinin bir bölümü Karadeniz Bölgesinde di er bir bölümü ise Do u Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Erzurum, Fırat nehrinin ba langıcı olan Karasunun yukarı havzasında kendi adı ile anılan geni Erzurum Ovasının güneydo usundaki Palandöken dizisinin E erli Da (2974 m) ete inde ve deniz seviyesinden 1850-1980 m. yükseklikte e imli bir yüzeyde bulunmaktadır. Do u-batı yönünde ovalık Pasinler-Erzurum ovaları kuzey-güney yönünde da lık görünü tedir. Her iki ova, tektonik olaylar sonucu kırılmalardan meydana gelmi çöküntü ovalarıdır. Kuzeydeki da lar: Do udan batıya do ru Çilligül, Yeniköydüzü, Ziyaret Tepesi, Kargapazarı, Gavur Da ları Dumlu Tepesi Ye erçöl, Kop da larıdır. Güneydekiler: Akbaba, Sakaltutan, Nalbant, ahveled, Alibaba, Dumanlı, Turnagöl, Palandöken ve Karagöl da larıdır.

Türkiye 'nin en yüksek ve en so uk illerinden biri olan Erzurum 'da sert karasal iklim hüküm sürmektedir. Genel olarak kı lar çok so uk ve karlı; yazlar ise çok sıcak ve kurak geçer ve hemen hemen yılın yarısı süresince bölge karla örtülüdür.



ekil 1.Çalı ma alanının yer bulduru haritası

Yaz özellikle kendini Haziran ayı ve Temmuz ayı ortalarına kadar hissettirir. Erzurum'da en sıcak ay A ustos, en yüksek sıcaklık ortalaması 19°C.'dir. Yıllık yüksek sıcaklık ortalaması 11°C'dir. Metre kareye dü en yıllık ya 1 miktarı 460 mm civarındadır.

### 1.3. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı, 'Pontid ve Anatolid' tektonik birlikleri arasında, 'Doğu Anadolu Yırtım Karmaşması' olarak bilinen bölgede ve Balkanlar'dan Türkiye'nin doğusuna ve buradan dağlara uzanan yaklaşık doğu-batı uzanımlı önemli bir metalojenik kuşak içerisinde yer almaktadır.

Çalışma alanını da içine alan bölgedeki jeolojik araştırmalar 1850'li yıllara kadar dayanmaktadır. 1935 yılında MTA Enstitüsü'nün kuruluşu ile Türkiye'nin hemen her tarafında olduğu gibi, bu bölgede de daha esaslı araştırmalara başlanılmıştır. Bölgede 1968-1969 yıllarında MTA ekipleri tarafından Yusufeli-Tortum arasının 1/25.000 ölçekli jeolojik harita alım çalışmaları yapılmıştır ve ayrıca inceleme alanı ve yakın çevresinde 1/100.000 ölçekli jeolojik harita alım çalışması Ketin (1949) tarafından başlatılmış ve bu çalışmalar 1972 yılına kadar devam etmiştir. İnceleme alanı ve yakın çevresi ile ilgili günümüze kadar değişik amaçlara yönelik genel jeoloji, stratigrafi, ekonomik jeoloji, maden jeolojisi ve özellikle de kömüre yönelik lokal çalışmalar yapılmıştır.

Lahn (1939), Karasu ile Çoruh nehri arasındaki bölgenin jeolojik yapısını incelemiştir ve bu bölgeyi Kıvrılmış kayalar bölgesi, genç (Tersiyer) çöküntü havzaları ve Erüptif kayalar örtüleri olmak üzere üç farklı birime ayırmıştır. Çöküntü havzalarını Miyosen Molas'ı ile dolmuş grabenler olarak tanımlamıştır. Erzurum ovası kuzeyinde ve Oltu grabeninin kenarlarındaki gibi Miyosen birimlerinin genç bazaltlar tarafından örtüldüğünü belirtmiştir ve ayrıca Oltu neojen havzasının Narman'a kadar devam ettiğini vurgulamıştır.

Ketin (1949), Artvin yöresinde yaptığı çalışmada bölgenin temelinin değişik istisnalarla gnays ve bunların içine sokulum yapmış granit ve granodiyoritlerden oluşan metamorfik bir seriden oluştuğunu ve bunun üzerine gelen koyu renkli diyabaz, serpantin, bazalt, spilit ve bunların arasında yer yer görülen ince marn ve kireçtaşlarından oluşan 'Jura -Alt Kretase Serisi'nin uyumsuzlukla geldiğini, bu serinin değişik özelliklerinde olan Globigerina ve Globotruncana'lı kırmızı kireçtaş ve marn seviyesi içeren çeyrekli asit ve nötr lavlarla, bunların aglomera ve tüfitlerinden oluşan Üst Kretase ile üstlendiğini ve bu birimin üzerine de Globigerina ve Globotruncana'lı çok kalın kireçtaş ve marnların geldiğini belirtmiştir.

Baykal (1950), Oltu – Olur yöresinde temel birimlerini aşısız uyumsuzlukla üstleyen Tersiyer havza dolgusunun, tabanda Nummulites içeren kumta 1 ve konglomeralardan olu an Alt Eoseni uyumlu olarak sarı renkli karbonatlı kumta larından olu an Orta Eosenin üstledi ini ve bunların üzerine gelen serinin de kumta 1 ve konglomera ara katkılı olarak Üst Eosenden-Oligosen sonuna kadar devam etti ini vurgulamı tır. Karbonatlı kumta 1, konglomera, göl kalkerli ve üst seviyelere do ru linyit ara katkıları içeren Neojen sedimentlerin evaporitler üzerine uyumsuzlukla geldi ini, andezit ve bazaltlardan olu an lavların Neojeni keserek üzerini örttü üne dikkat çekmi tir.

Yalçınlar (1952), spir-Pazar-Arhavi ve Yusufeli arasında yapımı oldu u çalı mada, Yusufeli ile Hopa arasındaki yüksek da lık alanın tabanında bulunan Jura- Kretase ya lı sedimanter kayaçlar ile aynı döneme ait volkanik kayaçlarla örtülü olan yörede a nma ile ortaya çıkmı olan bir Paleozoik temelden bahsetmektedir. Bölgedeki Kretase'nin daha çok fli , marn, kireçta 1, kumta 1 ve bunlarla beraber bulunan volkanitlerden olu tu unu, Orta Çoruh vadisinin güneyindeki yamaçlarda bulunan Eosen'in genellikle marn, kiltta 1, fli ve kireçta larından meydana geldi ini belirtmi tir.

Erentöz (1954), Oltu yöresinin kırıklı ve ondüleli kıvrımlı bir yapısının oldu unu, Eosen fli lerinin serpantinler arasına ekaylanımı ve sıkı mı oldu unu, enkaya'ya ba lı Bardız (Gaziler) nahiyesi civarında kompakt kireçta ları üzerinde serpantin kalıntılarının bir yama gibi yapı ık oldu unu belirtmi tir.

Gattinger (1955), Oltu-Yusufeli arasındaki metamorfikleri ve ofiyolitli birimleri kristalin temel serisi olarak kabul etmi , bu seriyi kendi içerisinde iki ayrı birime ayırmı tır. Bunlardan birincisini Gabro, amfibolit, serpantin, ye il ist, diyorit, kuvarsdiorit, apilit ve pegmatitli granitlerden olu an Ortho serisi olarak tanımlamı ikicisini ise ortho serisini bir çatı gibi örten ve birlikte tektonize olmu grafit ist, silisli ist, kuvarsit ist, kuvarsit fillit ve mermerlerden olu an Para serisi olarak tanımlamı tır. Çalı macı bu kristalin temel serisi üzerine, Jura ya lı kireçta 1 serisi ve fli serisinin uyumsuzlukla geldi ini bu serilerinde volkanitli ve fli özelli indeki Üst Kretase birimleri tarafından üstlendi ini vurgular. stifin en üst kısmını ise Eosen fli serisinin olu turdu unu ve böylelikle istifin son buldu unu belirtmi tir.

Gattinger (1956), ara tırmacı di er bir çalı masında ise Do u Pontidleri üç zona ayırmı tır. Güneyde bulunan birinci zonun tabanında Jura ya lı kireçta ı ve fli lerin bulundu unu, üzerine spilit ve yastık lav içeren Üst Kretase fli lerinin ve en üstte ise uyumsuz olarak Eosen fli lerinin geldi ini belirtmi tir. Artvin yöresini kapsayan ikinci zonun ise en altta kuvarsit, kuvars mika ist, grovak, kuvarsfillit, grafit ist ve yer yer mermerlerden olu an Paleozoyik ya lı metamorfik seri ve bu seri ise andezitik volkanitlerle örtülü oldu unu ve üçüncü zonun ise Karadenize do ru uzandı nı, bu kesimde Üst Kretase ve Eosen fli lerinin yaygın oldu unu belirtmi tir.

Kraeff (1963), Artvin güneyinde, Sirya ile Ardanuç arasındaki bölgede Paleozoyik ya lı reyonel metamorfizma ürünü olan metamorfitleerin yer aldı nı ve bu metamorfitleerin serizit ist, biyotit ist, gnays, gözlü gnays ve kuvarsitlerden olu tu unu, bunların da yer yer granodiyoritlerle kesildi ini belirtmi tir.

Nebert (1963), Balkaya-Susuz kömürlerinin Oligosen, Sütkans-Kemerkaya kömürlerinin ise Miyosen ya nda oldu unu belirtir.

Nebert vd. (1964), Oltu ve civarındaki yüzeyleyen kayaçları Paleozoyik metamorfikleri, Üst Kretase fli i ve Eosen fli i ile temsil edildi ini belirtmi tir. Oligosen ya lı birimlerin alttan üste do ru Narbazalt horizonu (O<sub>1</sub>), Alt Alacalı horizonu(O<sub>2</sub>), Aglomera horizonu (O<sub>3</sub>), Üst Alacalı horizonu(O<sub>4</sub>) ve jips horizonu(O<sub>5</sub>) olarak ayırtlamı tır. Bu birimlerin ise Oligosen sonrası bazalt, aglomera, tuf ve tüfitlerden olu an volkanitler tarafından uyumsuz olarak örtüldü ünü belirtmi tir.

Engin ve Engin (1964), Hanege köyü (Oltu) dolayında kömür içeren olasılı Neojen ya lı çökellerin temelini Mesozoyik ya lı kireçta ı, gabro, bazalt ve serpantinitleerle Eosen (presiyen-Alt Lütseyen) ya lı fli in olu turdu unu belirtirler.

Brennich (1968), Narman'ın 4 km batısında yer alan bantlı jips çökelimlerinin kuzeye do ru dalımlı otokton bir birim oldu undan ve birimin içinde kalsit, anhidrit ile bir miktar koyu minerallerin bulundu undan ve killi malzeme ile ardalandı ndan bahsetmi tir.

Altınlı (1969), Oltu, Olur ve Narman yöresinde temeli Paleozoyik ya lı metamorfite lerin olu turdu unu, bu temel üzerinde uyumsuzlukla Jura ya lı kırıntılı sedimanterlerin geldi ini bunlarında beyaz renkli, ince ve düzenli katmanlı Alt Kretase kireçta larının uyumlu olarak üstledi ini belirtmi tir. Üste do ru Üst Kretase- Paleosen tortullarının kırıntılı ve karbonat ardı ımları ile temsil edildi ini, sı denizel karakterdeki ince ve kaba kırıntılarla marn ardı ımından olu an Lütesiyen ya lı birimlerin, peneplenme mi bir yüzeye doldurulmu çökeller ile yayımlı plato bazaltlarından olu an Neojen ya lı birimler tarafından örtüldü ünü belirtmi tir.

Baydar (1969), Yusufeli-Madenköy-Tortum gölü ve Ersis arasında yapımı oldu u çalı mada, gnays, mika ist, amfibolit ve bunları kesen gabrodan olu an Paleozoyik ya lı temel üzerine uyumsuzlukla spilit sillerli içeren kumta 1, siltta 1, eyl ve tüf ardı ımlı Liyas gelir. Üzerinde uyumsuz olarak konglomera, kumta 1, çamurta 1, siltta 1, eyl ve marnlarla temsil edilen Dogger'in bulundu unu, üste do ru yine uyumsuz olarak tabanda kırıntılarla ba layıp, karbonatlarla devam eden ve nihayet çörtlü karbonatlarla son bulan Malm-Alt Kretase'nin yer aldı ını belirtmi tir. Üst Kretase'nin fli karakterinde ba layıp, karbonatlı fasiyeste son buldu unu ve aynı ya lı granit, dasit ve spilitlerle kesildi ini ve bunların Eosen fli inin yanal olarak andezitik aglomera ve tüflerle yanal geçi li olduklarını belirtmi tir.

Simonoviç (1972) Yusufeli-Tortum gölü arasında Paleozoyik ya lı metamorfikler üzerine Liyas ya lı çökellerin uyumsuz olarak geldi ini, üzerine ise ince kırıntılarından olu an Dogger'in ve karbonatlı Malm- Alt Kretase'nin yer aldı ına i aret etmekte ve en üstte de Üst Kretase'nin transgresif olarak geldi ini belirtir. Bölgenin Hersiniyen ve Alpin orojenezinin etkisinde kaldı ını, Doneç, Adige (Yayla), Austrik, Laramiyen ve Preneik (Helvetik) fazlarının saptandı ını ifade etmi tir.

Yüksel (1972), Olur civarının Paleozoyik ya lı metamorfik temel üzerinde, Jura ya lı kayaçların tabanda konglomera ile ba layıp, asit ve bazik volkanitlerle devam ederek konglomera, kumta 1, kireçta 1 ile son buldu unu belirtmi tir. Bunların üzerine uyumlu olarak alt Kretase ya lı çörtlü kireçta ları ve Geç Kretase ya lı volkano-tortul isrifin geldi ini, Eosen'in ise kırıntılı ve volkanitli olarak uyumsuzlukla di er birimleri üstledi inin belirtmi tir.

Erentöz ve Ketin (1974)'ün yaptığı oldukları Kars paftası 1/500.000 ölçekli komplikasyon çalışmasında, asidik intrüzyonlarla kesilen Paleozoik yaşlı metamorfik temel Liyas transgresyonu ile örtüldü. Dogger'in bulunmadığını, denizin geri çekilmesi sonucu Liyas sonuna ait yer yer aşınma belirtilerine rastlandığını belirten araştırmacılar devamlı bir istif görünümünde olan Malm – Erken Kretase karbonatlarının Liyas üzerine uyumsuz olarak geldiğini belirtmişlerdir. Bunların ise Geç Kretase tarafından uyumsuzlukla üstlendiğini ve Eosen yaşlı birimlerin ise volkanitli ve fli karakterinde bütün birimleri uyumsuzlukla örttüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca Üst Kretase- Eosen aralığında etkin matematik faaliyetin devam ettiğini Eosen'den sonra Preniyen fazına bağlı olarak bölgede çöktürülen kıvrımların olduğunu, lokal yükselmelere bağlı olarak denizin artık bölgeyi terk ettiğini belirtmiş ve bölgenin Oligosen'de tamamıyla bir yükselme devresine eriştiğini, aşırı derecedeki erozyon malzemelerinin ise çukurlarda toplanarak molas havzalarının gelişmesini sağladığını belirtmişlerdir.

Koprivicia (1976), Hopa-Artvin bölgesindeki volkanitleri yaşlıdan gence doğru Erken Senoniyen yaşlı dasidik breccia ve tüfler, erken Senoniyen–Erken Maastrichtiyen yaşlı bazik volkanik sedimanter seri, Geç Kampaniyen-Erken Lütesiyen yaşlı asit volkanik sedimanter kompleksi olarak üç birime ayırmaktadır ve bunların büyük ihtimalde Oligo-Miyosen yaşlı bazik ve asit intrüzyonlarla kesildiğini belirtmektedir. Laramiyen orojenez fazından etkilenen bölgede, sedimantasyonun Orta Eosen'de sona erdiği inen yazar Savik orojenik safhasının oldukça etkili olması nedeniyle bölgede doğu-batı doğrultulu kıvrımlı ve kırıklı yapısal unsurların geliştiğini belirtmişlerdir.

Akalın (1978), Erken – Balkaya yöresindeki Tersiyer havzasını dolduran çökelleri dört farklı birime ayırmıştır ve bunların Alacalı seri, Yeşil seri, Marn serisi ve Tekirtepe serisi olduğunu belirtmişlerdir.

Özdemir (1981), Oltu Tersiyer havzasının temelini kristalin taşlar, serpantinler ve bunları kesen granitlerden oluştuğunu, bu temel üzerinde gelişen havzadaki çökellerin Neojen yaşında olduklarını belirtmişlerdir. Bunları da Bahçecik Formasyonu, Balkaya Formasyonu, Sırdasor Formasyonu, Alacalı Formasyon ve Narman Formasyonu şeklinde birimlere ayırtlamıştır.



engör ve Yılmaz (1981, 1983), Ara tırmacılar ‘Türkiye’de Tetisin Evrimi’ adlı çalı malarında Do u Pontidler’de Jura Öncesi temelin, iki farklı litoloji toplulu undan olu tu unu ve bunların da Orta Jura’da tektonik olarak birle tiklerini belirtmi lerdir. Bu topluluklardan bir tanesi metamorfla mı ofiyolitlerin üzerine gelen okyanusal çökellerdir ve bunlarıda Permiyen ile Jura öncesi ya taki bir okyanusun kalıntıları olarak yorumlamı lardır. Di eri ise kıtasal topluluk bir topluluk olup ve kuzeye bakan Permiyen-Jura ya lı bir ma matik yayı temsil eder. Orta Jura’da kıtasal toplulu un K.Skitiyen platformuyla çarpı masıyla kıtasal topluluk okyanusal topluluk üzerine sürüklenmi tir. Bu Do u Pontidlerde ki Jura sonu öncesi ya taki temelin en azından Skitiyen platformu üzerinde ki alloktan iki büyük dilimden meydana gelmi oldu unu ve üstteki taban bindirmesi boyunca yer de i imi en az 80 km kadar oldu unu belirtmi lerdir. Do u Pontidlerdeki kıta toplulu u, Jura ba ından beri ada yayı haline gelmi , bu sırada bu yayı ikiye bölerek rift zonları boyunca Neo-Tetis açılmaya ba lamı tır.

Bayraktutan (1982), Narman yöresindeki havzanın temelini Erken Tersiyer ya lı birimler tarafından olu turuldu unu ve bunlardan Eosen ya lı volkanitli Ekrek Formasyonunu, Sütçinar Formasyonunu, Oligosen ya lı volkanit ara katkılı, jipsli, kırmızı ve mor kırıntılarla temsil edilen Yassıda Formasyonunu, ekerli Formasyonunu, Narman Formasyonunu, Pertvan Formasyonunu ayırtlamı tır. Alt Tersiyer ya lı birimlerinin açısız uyumsuzlukla kırmızı klastik sedimentlerden olu an Geç Miyosen ya lı Alacayar, Aksor Formasyonları tarafından üstlendi ini belirtmi tir. Ara tırmacı volkanik etkinlikli Eosenden sonra geli en karasal-lagüner özellikteki havzada Oligosen sedimentlerinin çökeldi ini, Miyosen’de ise ortamın moloz akması etkinli ine ba lı olarak olu an çok sayıda küçük yelpaze malzemeleri ile doldu unu belirtmi tir.

Özsayar vd., (1982), Ardanuç (Artvin) yöresinde yüzlek veren en ya lı kayaların Geç Jura –Erken Kretase ya lı bazik volkanitler oldu unu, bu volkanitlerin Do u Pontid Kuzey zonun da genel olarak Alt Bazik Seri olarak adlandırılan birime kar ı geldi ini vurgulamı tır. Alt Kretase üzerine uyumsuzlukla gelen Üst Kretase’nin Turoniyenle ba ladı mını, kırmızı biyomikrit, dasit ve dasitik tüflerden olu tu unu ve Kuzey zondaki Dasit serisi ile korele edildi ini belirtmi tir. Paleosen kireçta larının taban konglomerası ile Üst Kretase üzerine uyumsuz olarak geldi ini ve en üst kısımda da Eosen marnları tarafından uyumsuzlukla üstlendi ini belirtmi tir. Bölgenin Alt-Üst Kretase, Üst Kretase-

Paleosen ve Paleosen-Eosen arasında olmak üzere üç uyumsuzluk yüzeyinin olduğu ve bunların Avusturya, Laramik ve Anadolu fazlarına karşılık geldiklerini vurgulamıştır.

Koçyiğit ve Rojay (1984), Horasan-Narman dolayında yaptıkları çalışmada Kuzey Anadolu Ofiyoliti Kararı olarak tanımlanan birimleri ile üstte açılı uyumsuzlukla yer alan Oligosen yaşlı, volkanit ara katkılı karasal çökelleri açılı uyumsuzlukla örten Erken-Orta Miyosen yaşlı denizel çökelleri incelemiştir.

Özkan vd., (1984), Narman batısında yer alan Karadağ'da yaptıkları çalışmalarda Tersiyer öncesi temelin Geç Kretase (Maastrichtiyen) yaşlı sedimanter ve volkanik kayalar ile bunlar üzerinde tektonik olarak yer alan ofiyolitik kayalardan meydana geldiğini belirtmişler ve ayrıca volkanik ara katkılı kumtaşı-kiltaşlı-marn ardalanması ile temsil edilen Alt-Orta Eosen çökellerinin ise ofiyolitleri uyumsuzlukla örttüğünü vurgulamışlardır.

Yılmaz (1985), Olur yöresinde kist, gnays ve kuvarsitlerden oluşan Paleozoyik metamorfikleri ve bunlarla tektonik dokunaklı Liyas ve Liyas öncesi yaşlı dasitlerin bulunduğunu belirtmiştir. Metamorfikler ve dasitlerin transgressif olarak Liyas-Dogger yaşlı lav ara katkılı kırıntılı-karbonatlı Olurdere Formasyonu ve Geç Jura –Erken Kretase yaşlı Yeşilbaşlı kireçtaşları tarafından üstlendiğini belirtmiştir. Üstte doğrudan Erken Kretase yaşlı ince kırıntılı karbonatlı Karmasor Formasyonunun, Geç Kretase yaşlı Karagüney Formasyonu tarafından açıl uyumsuzlukla üstlendiğini, proklastikli Kilis Tepe Formasyonunun ve karbonatlı Akbayır kireçtaşları ile Geç Kretase'nin son bulunduğunu belirtmiştir. Eosen tabanında Nummulitli marnlarla Geç Kretase üzerine açıl uyumsuzlukla geldiğini, Üstte doğrudan tüfit ve volkanik kumtaşları ile devam ederek, tüm birimlerin Erken Neojen yaşlı andezit, bazaltlardan oluşan yaygın Uzun harman formasyonu ile uyumsuzlukla üstlendiğini belirtmiştir.

Koçyiğit ve Tokay (1985), Kuzey Anadolu Fay kuşağının Çatalcam (Zevker)-Erzincan arasındaki yaklaşık 60 km uzunluğundaki kısmının sismo-tektonik özelliklerini incelemiştir. Araştırmacılar, bu bölge içerisinde yüzeyleyen kaya birimlerini jeolojik konumlarına göre otokton ve allohton birimler olarak iki kısma ayırmışlardır. Otokton birimleri Lütesiyen yaşlı Yeşilbaşlı grubu, Pliyosen yaşlı Çobanlı grubu, Pliyo-kuvarterner

ya lı Yalnızba Formasyonu ve kisivri Formasyonu olmak üzere alt bölümlere ayırtlamı lardır. Allohton birimleri ise Erken Kimmeriyen ya lı Karada Napı ve Tokat napı ile Alpin ya lı Anadolu Napı olarak isimlendirmi lerdir.

Bekta (1986), Do u Pontid yayının esas yapısını, Geç Paleozoyik ya da erken Mesozoyik'ten beri Eosen sonuna kadar devam eden Paleotetis'in güneye do ru yitimi ile kazanımı oldu unu, Mesozoyik-Senozoyik dönemlerinde birden fazla çekme ve basınç gerilmelerinin birbiriyle ardalandı nı ve yay gerisi havzaların geli ti i ortamlarda sürekli yükselen mantonun kısmi ergimesine ba lı olarak polijenetik ofiyolitlerin olu tu unu, bu havzaların Üst Kretase'den itibaren kuzey yönlü yitimle veya yay gerisi bindirmelerle kapandı nı öne sürmü lerdir.

Bulut vd. (1989), Tortum-Narman-Oltu-Olur bölgesinin Tersiyer stratigrafisini ve bölgenin kömür potansiyelini ara tırmı lardır. Tersiyer öncesi temel üzerinde uyumsuzlukla yer alan Eosen ya lı çökelleri, fli ve sı denizel olmak üzere iki farklı fasiyeste de erlendirmi ler ve Eosen üzerinde uyumsuzlukla yer alan Oligo-Miyosen çökellerini Narman Formasyonu adı altında sekiz üyeye ayırarak incelemi lerdir

Kılıç ve Cengiz (1990), Olur-Tortum Zonu kapsamındaki Olur Birli i'nde Erken Tersiyer ya lı Co kunlar Dasiti'ne ba lı olarak, do u-batı yönlü belirli bir zon boyunca geli en alterasyonlarda inceleme yapmı lardır. Bu alterasyon zonlarında dü ük sıcaklık ürünleri olan silisle me, piritle me, kille me, limonitle me, alunitle menin yanı sıra hematit, kuvars, barit, jips, kalsit, kalkopirit ve galen gözlemleni lerdir. Epitermal sisteme ait veriler bulunan bu bölgede, ayrı ayrı sahalarda yaptıkları detay çalı malarda Au, Ag, Sb, As, Mo, Pb, Zn, Cu gibi elementlerin varlı na rastlamı lardır.

Bozku (1990 ve 1992), Oltu-Narman havzasının KD'sunda yaptı ı çalı mada yöredeki Tersiyer istifinin Eosen ya lı sı denizel çökellerle ba ladı nı ve üste do ru volkano-tortul kayalarla devam etti ini belirtir.

Yılmaz (1993b), "Do u Pontid Güney Zonu'nun stratigrafik dene tirmesi ve paeloco rafik evrimi" ba lıklı çalı masında yörede kalın istif ve yaygın yüzeylemeler sunan çökel kayaçların farklı fasiyes ko ullarında birikti ini, bu olu umun Liyas

sürecindeki riftle me, Dogger-Kretase ve Erken Eosen transgresyonları ile geli ti ini ve istiflerin son eklini Geç Kretase ve Miyosen’de geli en orojenik devinimlerle kazandı nı belirtmi tir.

Bayraktutan (1994), Narman Havzası’ndaki volkanitlerin andezitik ve kalkalkalen bile imli olup yay magmatizması özelli inde oldu unu belirtir.

Robinson vd. (1995), “Do u Pontidlerin yapısal ve stratigrafik geli imi” ba lıklı çalı malarında Üst Paleosen’in olmadı nı bu nedenle riftle menin muhtemelen Karadeniz’de oldu unu, Tetis okyanusunun kapanması ile birlikte Pontidleri Eosen’den Pliyosen’e kadar büyük sıkı maların etkiledi ini ve bu nedenle Oligosen ve daha genç kayaçların denizel olmadıklarını i aret etmi lerdir.

Yılmaz (1996), “Do u Pontid karbonat platformunun kırılmasına ili kin yeni bulgular” ba lıklı çalı masında karbonat platformunun kırılması ve bunun sonuçladı ı derin çökme ortamlarında tümüyle benzer fasiyeslerdeki kaya türlerinin birikti ini, Amasya-Gümü hane ve Bayburt yöreleri arasındaki farkın ise platform karbonatları ve havza çökellerinin iklim süreçleri arasında oldu unu belirtmi tir.

Bekta vd. (1996), “Do u Pontid yay gerisi havzasında derin yayılma çukurlarının olu umu” ba lıklı çalı malarında Erken Liyas-Malm ekstansiyon rejiminin kuzey zon (magmatik ark) ve güney zonda (ark gerisi) ba arısız rift havzalarını olu turdu unu ve Kretase’de geli en ikinci ekstansiyon rejimin ise eksen zonunda derin okyanusal çukurluklar olu turdu unu belirtmi lerdir. Ayrıca okyanus tabanı yayılmasının gerçekleşti i bu çukurların MORB-IA bazaltları, radyolarit ve ofiyolitik olistostromal melanaj ile karakterize oldu unu belirtmi lerdir.

Okay ve ahintürk (1997), “Do u Pontidler’in jeolojisi” ba lıklı çalı masında Do u Pontidler’in stratigrafisinin volkanik ve volkanoklastik kayaçlarca zengin oldu unu belirtmi ve üç büyük Mesozoyik- Tersiyer magmatik dizisi tanımlamı tir. Bunlardan ilki riftle me ile ili kili toleyitik karakterli Erken- Orta Jura, ikincisi ise yitimle ili kili olan subalkalen Turoniyen-Maastrichtiyen ve üçüncüsünün de kalkalkalen rejional gerilmeyle ili kili Orta Eosen dizisi oldu unu vurgulamaktadır.

Bektas vd. (1999), “Do u Pontid magmatik arkında ark gerisine do ru yitimle ili kili Üst Kretase volkanizması ve göçü” başlıklı çalışmaları Do u Pontidlerin güney zonunda ki Üst Kretase volkanizmasının kuzey zondan daha geç geli ti ini ve bunun da ark boyunca güney yönlü bir yitimle geli ti inin bir kanıtı anlamına geldi ini belirtmi lerdir.

Cengiz ve Çakır (1997), Oltu Narman Tortum civarında saptanan anomalilerin tahkik jeokimya ve jeolojik etüdünü yaparak hedef sahalar belirlemi tir.

Kansız vd. (2000), Oltu-Olur- enkaya yörelerinde epitermal altın yata ı aramaları yapmı lardır. Epitermal sistemin ısı kayna ını olu turan yüzeylemi veya gömülü Geç Kretase-Eosen ya lı sokulum kayalarının alterasyon ve cevherle me ile ilgili oldu unu ileri sürmü ler, bu volkanik kayaların epitermal altın yata ı için önemli olabilece ini belirtmi lerdir. Buradaki cevherle me ve alterasyonun kırık sistemiyle kontrol edildi ini vurgulamı lardır.

Konak vd. (2001), Oltu-Olur- enkaya-Narman-Tortum-Uzundere-Yusufeli-Ardanuç arasında kalan alanın ayrıntılı jeoloji haritasını yapmı lardır. Bu çalış ma sonucunda, inceleme alanının birbirleriyle tektonik ili kili farklı litostratigrafik özellikli çe itli birliklerden meydana geldi i saptanmı tir ve Pontitlerden güneye do ru 4 tektonik birim ayırt etmi lerdir. Bu birimler ise Kuzeyden Güneye do ru Hopa Borçka Zonu, Artvin Yusufeli Zonu, Olur Tortum Zonu, Erzurum Kars Ofiyolit Zonu diye adlandırılmı tir. Ara tırmacılar bu zonların, güneyde ki Tersiyer ya lı volkano-sedimanter havzanın kuzey kenarı boyunca düzensiz bir ekilde dilimlenerek ekaylı bir as zon (Oltu Ekaylı Zonu) olu turduklarını belirtirler. nceleme alanı ve yakın çevresinde yapılmı olan bu çalış maların yanı sıra inceleme alanının da içinde bulundu u Do u Pontidlerin jeotektonik evrimi konusunda çe itli görü ler ileri atılmı ve bu konuyla ilgili birçok ara tırmacı tarafından de i ik çalış malar ve ara tırmalar yapılmı tir. Bu görü lerin ve çalış maların bir kısmı a a ıdaki gibidir. Çalış macı, Üst Kretase'den sonra Afrika ve Arabistan kıtalarının kuzeye do ru hareketi ile ilgili olarak da, Pontid ve Anatolid kıtalarının birbirlerine relatif hareketleri sonucunda Kuzey Anadolu Tetisi kapandı ını ve büyük olasılıkla da Pontidlerin güney kenarında bir trench meydana geldi i Eosen ve Miyosen hareketleriyle Kuzey

Anadolu Tetisi'nin kapanı ı tamamladı mı ve iki kıtanın birbiriyle çakı tı mı belirtmektedir.

#### 1.4. Bölgesel Jeoloji

Ketin (1966), da ku aklarının orojenik geli imlerini esas alarak Türkiye'yi dört tektonik birli e ayırmı tır. Bunlar kuzeyden güneye do ru; Pontidler, Anatolidler, Toridler ve kenar kıvrımları bölgesidir. Bu tektonik birlikleri, Ketin ve Canıtez (1972) tekrar ele alarak çalı ma sahasının da içerisinde bulundu u Pontid tektonik ku a mı kendi içerisinde ki litolojik farklılıklarından dolayı 'Do u Pontid' ve Batı Pontid' olmak üzere ikiye ayırmı lardır. Okay ve Tüysüz (1999), tarafından ise Türkiye, Pontidler, Anatolid-Torid blo u ve ikisi arasında bulunan Kır ehir Masifi olarak sınıflandırılmı tır ( ekil 2).

Özsayar vd. (1981), Do u Pontidlerdeki Geç Kretase ya lı kayaların farklı litolojik özellikler göstermesinden dolayı Do u Pontidleri, 'Do u Pontid Kuzey Zonu' ve Do u Pontid Güney Zonu' olmak üzere iki kısma ayırmı lardır. Bu zonların Güney sınırını, Çorum-Amasya-Sivas-Erzincan çizgisi ile ayırırken Güne ve Kuzey zon arasındaki sınırı ise Niksar- spir-Ardanuç çizgisi ile ayırmı lardır.

Koçyi it (1983), Çalı ma alanının da içerisinde bulundu u Kuzey Anadolu Bölgesinin genelle tirilmi bölgesel stratigrafisini, otokton ve allokton birimler olmak üzere iki temel ba lık altında toplamı tır.

Do u Anadolu Bölgesinde Neotektonik dönem, Avrasya-Arabistan kıta çarpı masıyla ba lamı tır ( engör ve Kidd, 1979; engör, 1980; engör ve Yılmaz, 1983; Koçyi it ve Rojay, 1983, 1984; Koçyi it, 1985). Çarpı manın ya ı dolayısıyla Neotektonik dönemin ba langıcı bazı ara tırmacılara göre Orta veya Geç (?) Miyosen ( engör ve Kidd, 1979; engör, 1980; engör ve Yılmaz, 1983; Barka, 1984; aro lu ve Güner, 1981; aro lu ve Yılmaz, 1987), di erlerine göre ise Geç Miyosen – Erken Pliyosen'dir (Koçyi it ve Rojay, 1983, 1984; Koçyi it, 1985).

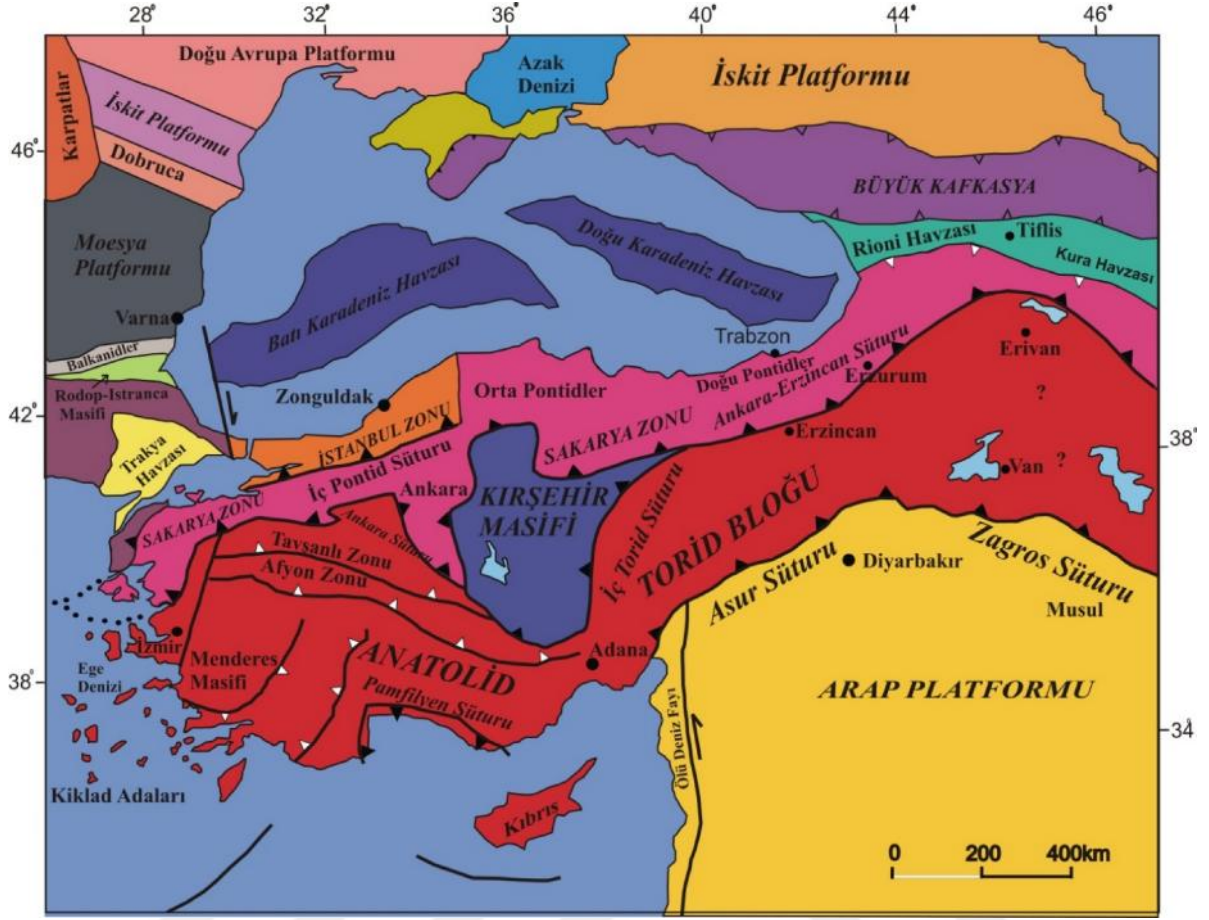
Neotektonik dönemde bölgede sıkı ma tektoni i sonucu genelde D-B do rultulu K ya da G'ye e imli yüksek açılı bindirmeler, KD-GB do rultulu sol yönlü do rultu atımlı

faylar, KB-GD do rultulu sa yönlü do rultu atımlı faylar, K-G do rultulu açılma çatlakları ve bu çatlaklardan çıkan yaygın volkanizma geli mi tir. ( aro lu ve Güner, 1981; aro lu ve Yılmaz, 1987).

Çalı ma alanının da içerisinde bulundu u bölge Jura-Geç Kretase arasında açılma, Geç Kretase günümüz arasında ise sıkı ma tektoni inin egemen oldu u jeotektonik ortamlarda geli mi otokton ve allokton kaya birimlerini kapsar ( engör 1980; engör ve Yılmaz 1983; Koçyi it 1983, 1985). Jura ba larında ba layan açılma ve geli en okyanusal kabuk (Neotetisin Kuzey Kolu) Geç Kretase'de kuzey yönlü yitimle, olasılıkla Üst Eosen (Priyabonyen) öncesinde tamamen kapanmı ve bir kenet ku a ı boyunca Pontidler ile Anatolidler yan yana gelmi lerdir

Bu çarpı ma sonucunda Anatolid/Torid Platformu ve okyanusal kabuk kendi içerisinde kuzeye e imli, büyük boyutlu aryajlarla dilimlenerek güneye do ru ilerleyen nap grupları önlerinde Eosen-Oligosen ya lı, asimetrik filli /molos havzaları olu mu tur ( engör 1980; engör ve Yılmaz 1983).

Bu kenet ku a nda geli mi ve ço u molas tortulları ile doldurulmu Narman-Oltu Tersiyer havzasının bazı kesimlerinde (Balkaya, Sütkans ve Hanege köyleri), Oligosen ya lı birimlerin bölge açısından önemli olan kömür damarları içermesi nedeniyle, yörede ilk çalı malar kömür jeolojisine yönelik ba lamı ve yakın zamana kadar devam etmi tir. (Tendam, 1951; Nebert, 1963, Nebert vd., 1964, Bozku , 1985).



ekil 2. Türkiye ve yakın çevresindeki tektonik birliklerinin dağılımını gösteren harita (Okay ve Tüysüz 1999).

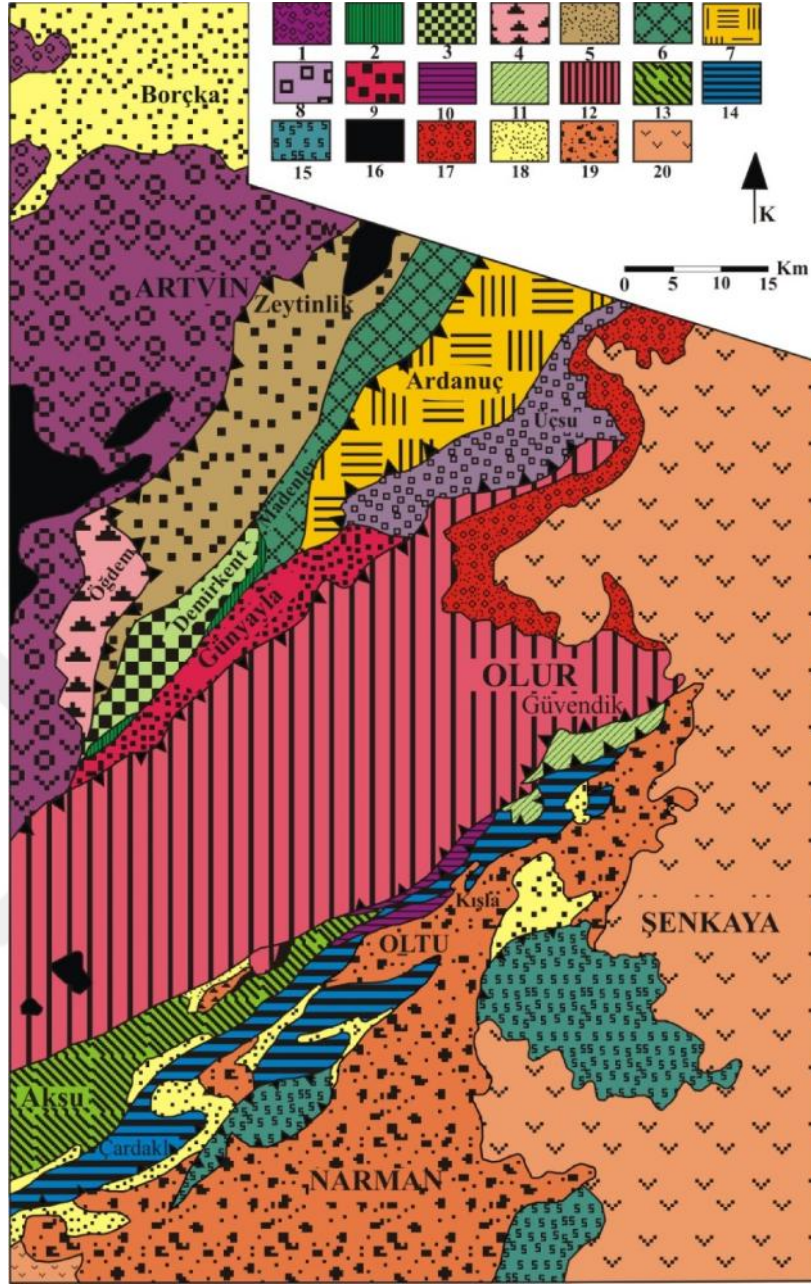
Bölgede ayrıntılı çalışma yapan Konak vd. (2008), Pontitlerden güneye doğru 4 tektonik zon ayırtmışlardır (ekil 3).

Kuzeyden Güneye doğru,

- 1- Hopa-Borçka zonu,
- 2- Artvin-Yusufeli,
- 3- Olur-Tortum Zonu,
- 4- Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu

diye adlandırılan bu zonlar, güneydeki Tersiyer yaşı Oltu-Balkaya sedimanter havzalarının kuzey kenarı boyunca düzensiz bir şekilde dilimlenerek 'Oltu Ekaylı Zonu' diye tanımlanan bir zon olur.





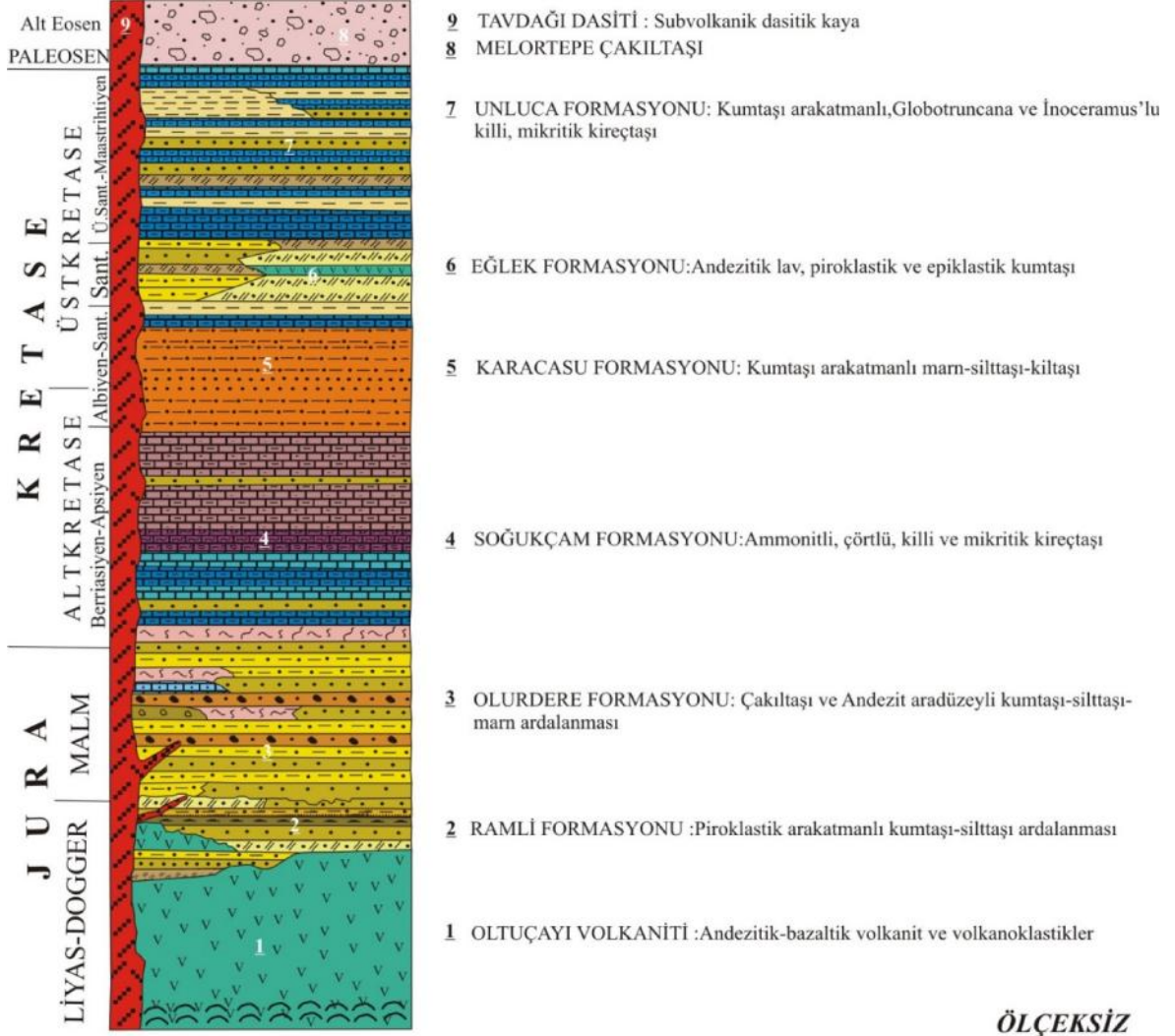
ekil 3.Çalı ma alanı ve çevresindeki tektonik zon ve birlikler ile örtü kayaçlarının yalnızla tırılmı jeoloji haritası (Konak ve Hakyemez, 2008'den de i tirilerek).

1- Hopa-Borçka zonu, 2- Harsdere Metamorfiti, 3- Demirkent dayk karma 1, 4- Ö dem Birli i, 5- Zeytinlik Birli i, 6- Madenler Birli i, 7-Ardanuç Birli i, 8- Üçsu Birli i, 9- Günayla Birli i, 10- Kı la Metamorphite, 11- Güvendik Dayk Karma 1, 12- Olur Birli i, 13- Aksu Birli i, 14- Çardaklı Birli i, 15- Erzurum-Kars Ofiyolit zonu, 16- Geç Kretase-Erken Eosen ya lı granitik ve dasitik sokulumlar, 17- Kuzey Eosen kayalar, 18- Güney Eosen kayalar, 19- Oligo-Miyosen kayalar, 20- Geç Miyosen-Kuvaterner ya lı volkanik ve volkanoklastikler.

Do u Pontidler'in do u kesiminde çalı ma alanını da içerisine alan bölgede, yakla ık KD-GB gidi li yapısal hatlarla yan yana ve üst üste gelen ve bir kısmında da Üst Paleosen'e kadar devamlılık gösteren birimlerin özellikle Jura-Kretase ya lı olanlarının varlı ı ilk kez Konak vd. (2001) tarafından gözlemlenmi tir. Yapılan bu çalı maları takip eden dönemlerde bu istifler detaylandırılarak yeniden tanımlanmı ve de i ik litostratigrafik özellikler sunan bu istifler Hopa-Narman kesitinde dört zon bazında gruplandırılmı tır (Konak ve Hakyemez, 2008; Konak vd, 2001). Bunlar kuzeyden güneye do ru Hopa-Borçka zonu, Artvin-Yusufeli zonu, Olur-Tortum zonu ve Erzurum-Kars ofiyolit zonu adlarıyla konumlanırlar ( ekil 3).

Konak vd. (2008), çalı ma alanında içerisinde oldu u Olur-Tortum zonu birbirleriyle tektonik ili kili üç birli i kapsadı mını ve Kuzeybatıdan Güneydo uya do ru Olur, Aksu ve Çardaklı birlikleri olarak sıralanan bu ünitelerin, Oltu-Balkaya Tersiyer havzasının kuzeyi boyunca düzensiz bir ekilde dilimlenerek Oltu Ekaylı zonunu olu turdu unu söylemektedirler. Ayrıca Olur birli inin en alt kesimini olası Liyas-Dogger ya lı bazik ve ortaç karakterli lav ve piroklastik kayalar (Oltuçayı volkaniti) olu turdu unu, bu volkanitlerin üzerinde ise piroklastik ara katkılı epiklastikler içeren Ramli Formasyonu bulunmaktadır. Ramli Formasyonunun üzerinde ise, çalı ma alanı civarında keskin bir dokanakla, Oksfordiyen-Berriyasiyen ya lı delta ve yakınca denizaltı yelpazesi ortamlarını temsil eden çökelleri içeren türbiditik Olurdere Formasyonu bulunmaktadır. Bu türbiditik istif üzerinde de Berriyasiyen-Apsiyen ya lı, yarı pelajik karbonatlardan ve yer yer de türbiditik ara katmanlardan, üste do ru ise çört bant ve yumrularından olu an So ukçam Formasyonu geçi li olarak yer almı tır. So ukçam Formasyonu üzerinde de Apsiyen-Santoniyen ya lı genellikle kumta ı ara katmanlı marn ve siltta larıyla temsil edilen Karacasu Formasyonu bulunmaktadır. Bu formasyonu ise Santoniyen'de ba layan andezitik volkanizmayla ve yanal yönde incelikli yer yer kamalanan volkanoklastik ve epiklastiklerle temsil edilen E lek formasyonu üzerlemektedir. Genelde elfte çökelmi kırıntılı ve killi karbonatlardan olu an Kampaniyen-Maastrichtiyen ya lı Unluca formasyonunda E lek formasyonunu üzerlemektedir. Daha üstte ise olası Paleosen Melortepe çakılta ı bulunmaktadır ( ekil 4).

Olur birli inin çalı ma alanı kesimindeki en üst birimini ise daha çok Jura-Alt Kretase kayalarını kesen ve asidik bile imli damar kayaları olan Co kunlar Dasiti ve Tavda 1 Dasiti olu turmaktadır.



ekil 4. Olur birli inin genelle tirilmi stratigrafik kesiti (Konak ve Hakyemez, 2008).

## **2. YAPILAN ÇALI MALAR**

### **2.1. Materyal ve Yöntemler**

nceleme alanı, Do u Anadolu Bölgesi'nde Erzurum iline ba lı Oltu ve Olur ilçeleri sınırları içerisinde Tortum G47 ve Kars G48 paftaları içerisinde yer almaktadır. Bu çalı mada bölgedeki Okfordiyen-Berriasiyen ya lı Olurdere Formasyonun sedimentolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmı tır ve bu amaçla birimin uygun yüzeylemeler verdi i de i ik yerlerden yedi adet ölçülü stratigrafik kesit alınmı tır.

Yapılan bu çalı malar arazi (saha), laboratuvar ve büro çalı maları olmak üzere üç a amada yürütülmü tür.

#### **2.1.1. Arazi Çalı maları**

Çalı manın ilk a amasını olu turan arazi çalı malarında, öncelikle arazinin tanınması için ke if amaçlı geziler yapılmı ve çalı manın amacına uygun olarak seçilen yerlerden yedi adet ölçülü stratigrafik kesit alınmı tır. Bunlar:

1. Olurdere-1 Kesiti
2. Olurdere-2 Kesiti
3. Olurdere-3 Kesiti
4. nci Kesiti
5. Dutlu Kesiti
6. Pert Dere Kesiti
7. Anzav Dere Kesiti

Kesitlerin ölçülmesi esnasında; litoloji, tane boyu, tabaka kalınlı ı, tabaka duru u, boylanma, çökel kayaların renkleri, tabaka üstü, tabaka içi ve tabaka altı yapılar gibi makro özellikleri tanımlanmı ve birimlerin sınır ili kileri ile dü ey fasiyes geli imleri belirlenmeye çalı ılmı tır.

Yapılan bu kesitlerden petrografik, paleontolojik ve dokusal incelemeler yapmak amacıyla 210 adet kayaç örne i derlenmi tir.

### **2.1.2. Laboratuvar alı maları**

Arazi alı maları esnasında alınan kayaç örneklerinin ince kesitleri hazırlanmı ve hazırlanan kesitlerin mineralojik, dokusal, paleontolojik özellikleri ile tane boyu analizleri alttan aydınlatmalı polarizan mikroskop ile yapılmı tır.

#### **2.1.2.1. nce Kesitlerin Hazırlanması**

Arazi alı maları sırasında alınan kırıntılı kayaç örneklerinden ince kesitler yapılmı tır. Hem mineralojik hem de petrografik incelemeler için seçilen el örneklerinden yakla ık olarak 0.5 cm kalınlı ında, 2 cm geni li inde ve 4 cm boyutunda plakalar kesilmi tir. Elde edilen bu plakalar Kanada balzamu ile 0.1 cm kalınlı ında, 2.5 cm geni li inde ve 5 cm uzunlu undaki kesit camları üzerine yapı tırılmı tır. Daha sonra ki a amada a ındırma tozları ile hazırlanan cam üzerine yapı tırılan plakalar 0.035 mm kalınlı na kadar inceltilerek her türlü petrografik incelemeler için ince kesitler elde edilmi tir.

#### **2.1.2.2. Mikroskobik ncelemeler**

nce kesitleri hazırlanmı olan kayaç örnekleri üzerinde petrografik ve mineralojik incelemeler yapılmı tır. Kayaçları olu turan minerallerin tayinleri, tane boyu ölçümleri, kayaçların dokusal özellikleri, diyajenetik yapıları gibi birçok özellikleri incelenmi tir.

Bütün bu çalı maların hepsi Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisli i Bölümü Ara tırma Laboratuvarında, LEITZ marka polarizan mikroskop kullanılarak yapılmı tır.

Her bir ölçülü stratigrafik kesitten de i ik seviyelerinden üç adet ince kesit örne i seçilerek modal analizleri yapılmı tır. Modal analizler Swift model F marka nokta sayacı ile yapılmı tır. Bu alı ma Gazzi-Dickinson (Suttner ve Basu, 1985) yöntemi kullanılarak gerçekle tirilmi tir.

Çalı malar sırasında her bir kesitten 1000 nokta sayılarak kayacı olu turan bile enlerin yüzde (%) de erleri belirlenip, kumta larının sınıflamaları yapılmı tır. Ayrıca kumta larının dokusal özelliklerini belirlemek için mikroskopta ölçülü oküler ile tanenin

uzun ekseni dikkate alınarak tane boyu mikron cinsinden ölçülmü tür. Mikron cinsinden ölçülen tane boyları grafik çizimlerinde ve istatistik hesaplamalar sırasında i lem kolaylı 1 sa laması için önce milimetreye çevrilmi daha sonrada Krumbein tarafından geli tirilmi olan  $-\text{Log}_2 d$  (Tucker, 1991) (d: mm cinsinden tane boyu) formülü kullanılarak de erine çevrilmi tir.

Tane boyu da ılım tablosunu hazırlayabilmek için her bir örne in sırasıyla önce sınıf aralıkları (SA: Maksimum de er-Minimum de er / 1+3,222 logn, n: tane boyu) daha sonra frekans-yüzde (%) frekans- yüzde (%) kümülatif frekans de erleri hesaplanmı tır (Ek 1) ve elde edilen de erler kullanılarak örneklerin tane boyu da ılım histogramı ile tane boyu da ılımının aritmetik ölçekli kümülatif yüzde (%) frekans e risi çizilmi tir.

### **2.1.3. Büro Çalı maları**

Büro çalı malarına, çalı ma alanıyla ilgili literatür derlemesi yapılarak ba lanmı ve temelini arazi çalı malarından elde edilen gözlem ve bilgiler ile laboratuvar da yapılan mikroskobik çalı malar sonucunda elde edilen verilerin de erlendirilmesi olu turmaktadır.

Yapılan mineralojik-petrografik ve sedimantolojik incelemeler sonucunda elde edilen veriler de erlendirilerek bölgeye ait yorumların yapılması grafik, kesit, harita çizimi ile gerekli kaynakların ara tırılması ve tezin yazımı gerçekte tirilmi tir.

### 3. BULGULAR

Bu çalı maya konu olan Olurdere Formasyonu ilk kez Yılmaz (1985) tarafından Olurdere Formasyonu olarak adlandırılmı tır.

Birim Olur Güneyinde Pinitap Tepe-Ziyaret Da ı yükseltisinin güney yamacında Olurdere Köyü ile Kaban Köyü arasında Do u- Batı do rultusunda bir koridor ekinde 17 km uzunlu unda yüzeylemektedir (Bozku , 1990).

Olurdere Formasyonu'nun en geni yüzlek verdi i yer ismini aldı ı Olurdere Köyü ve çevresidir. Birim, altta Ramli Formasyonu ile olası uyumsuz, üstte ise So ukçam Formasyonu ile geçi li bir durum sergilemektedir.

Olurdere Formasyonu'nun litolojik ve sedimantolojik özelliklerini belirleyebilmek için 7 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmı tır. Alınan bu kesitlerin 3 tanesi birimin en çok yüzeyledi i ve formasyonun ismini aldı ı Olurdere Köyü ve çevresinden, di erleri de nci-Alatarla Köyü civarından, Dutlu Köyü'nden, Pertdere ve Anzavdere mevkiinden olmak üzere toplamda yedi tane ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmı tır.

#### 3.1. Fasiyes Analizi

Sedimanter fasiyes ayırımında ve onların kökenlerinin yorumlanmasındaki ilk adım açıklayıcı bir sınıflandırma yapmaktır (Boggs, 1995).

Fasiyesler, sedimanter istiflerin temel yapı ta larıdır, sedimanter çökellerin karakterlerinin ayırt edilmesinde etkili olan unsurlar onların; mineral içerikleri, dokuları, ilksel yapıları, renkleri, fosil içeri i ve yatak geometrileridir (Harms vd., 1975).

Farklı fasiyesler farklı kökenlerin varlı ını dü ündürür o yüzden fasiyes ayırımı oldukça önemlidir. Bu tez çalı masında da Olurdere Formasyonu kil ta ları, kumta ları, siltta ları, çakıl ta ları ve çamurta ları olmak üzere 5 temel fasiyese ayrılmı bunlardan kum ta ları ve çakıl ta ları da kendi içerisinde alt fasiyeslere ayrılmı tır.

Tablo 1. Olurdere formasyonunun fasiyes modeli

| FAS YES |              | ALT FAS YES |  |
|---------|--------------|-------------|--|
| F1      | Kilta ları   |             |  |
| F2      | Kumta ları   | F2.1        | Bitkili Kumta ları                     |
|         |              | F2.2        | Dereceli Kumta ları                    |
|         |              | F2.3        | nce Taneli, nce Katmanlı Kumta ları    |
|         |              | F2.4        | Kaba Taneli, Kalın Katmanlı Kumta ları |
| F3      | Siltta ları  |             |  |
| F4      | Çakılta ları | F4.1        | Orta- Kalın Katmanlı Çakıl Ta ları     |
|         |              | F4.2        | Kanal Dolgusu                          |
| F5      | Çamurta ları |             |  |

### 3.2.1. Fasiyes F1: Kilta ları

Tanımlama: Kahverengi, gri, ye il renkleriyle dikkati çeken kilta ları, Olurdere-2 ÖSK'nin tabanında, ince killi kireçta ı (4-7 cm), silta ı (3-5 cm) ve kumta ı (3-6 cm) bantlarıyla ardalanmalı olarak bulunmaktadır. Kilta ları ço unlukla gevrek yapılı ve çok kolay da ılabilmektedirler.

Kil ta ları orta-kalın katmanlı olarak gözlenmektedir. Katman kalınlıkları 30 cm ile 150 cm arasında de i mektedir. Dü ey kalınlı ı yakla ık 25 m olup yanal kalınlı ı de i mektedir ( ekil 5).

Yorumlama: Olurdere-2 ÖSK'nin tabanında gözlenen bu kilta larının delta ilerisi çökelleri oldu u dü ünülmektedir.





ekil 5. Kilta 1 fasiyesinin arazi görünümü Olurdere-2 kesiti (F1: kilta 1 fasiyesi, F2: kumta 1 fasiyesi, Rmlf: ramli formasyonu).

### 3.2.2. Fasiyes F2: Kum Ta ları

Tanımlama: Formasyon içersinde en çok rastlanılan kayaç türü olan kumta ları tane boyu ve bile enlerine göre 4 farklı alt fasiyese ayrılmı tır. Bunlar,

F2.1: Bitkili Kumta ları

F2.2: Dereceli Kumta ları

F2.3: nce Taneli- nce/Orta/Kalın Katmanlı Kumta ları

F2.4: Kaba Taneli- Kalın Katmanlı Kumta ları

### 3.2.2.1. Alt Fasiyes F2.1: Bitkili Kumta ları

Tanımlama: Bitkili kumta larına Olurdere-1, Olurdere-2, Olurdere-3 ve Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitlerinin alt ve üst kesimlerinde rastlanılmı tır ( ekil 6) . Kumta ları ince-orta ve kalın katmanlıdırlar (8cm ile 40cm), renkleri gri-koyu gri arasında de i mektedir, ince-orta tanelidirler, genellikle paralel laminalıdırlar ve çekiçle vuruldu unda kolaylıkla kırılırlar.



ekil 6. Bitkili kumta ları alt fasiyesinin Olurdere-1 ÖSK'deki görünümü.

Yorumlama: Kumta larının içerisindeki kömürle mi bitki kırıntılarının varlı ı, bunların akarsu etkili türbiditik akıntılarla (hiperpiknal) ta nıp çökeltildi mi iraksak delta önü çökelleri oldu unu dü ündürmektedir.

### 3.2.2.2. Alt Fasiyes F2.2: Dereceli Kumta ları

Tanımlama: Bu kumta larına Olurdere Formasyon'undan alınan ÖSK'lerin alt-orta-üst kesimlerinde rastlanılmı tır. Tip kesit boyunca hem tane boyu yukarıya do ru incelen normal dereceli kumta ları, hem de tane boyu yukarı do ru kalınlı an ters derecelenmeli kumta ları gözlenmi tir ( ekil 7). Taneler genellikle iyi yuvarlakla mı tır. Birim, genellikle orta-kalın katmanlıdır. Tip kesit yerlerinde ölçülen tabaka kalınlıkları 30 cm-100 cm arasında de i mektedir.



ekil 7.Dutlu ÖSK 'deki dereceli kumta larından bir görünüm.

Yorumlama: Yüksek yo unluklu akıntıların ürünü olan bu dereceli kumta larının yelpaze önü kanallar içerisinde geli mi kanal kumta ları oldu u dü ünülmektedir.

### 3.2.2.3. Alt Fasiyes F2.3: nce Taneli- nce/Orta/Kalın Katmanlı Kumta ları

Tanımlama: Bu kumta ları Olurdere-1, Olurdere-2, Olurdere-3 ve nci ÖSK'lerinin alt kesimlerde genellikle çamurta larıyla yer yer de kiltta ları, killi kireçta larıyla üst kesimlerde sadece çamurta larıyla ardalanmalı olarak, Dutlu, Anzavdere ve Pertdere ÖSK 'lerinde alt kesimlerinde siltta larıyla üst kesimlerinde çamurta larıyla ardalanmalı olarak bulunmaktadır. Genellikle paralel laminalıdır/yer dereceli olanlarına da rastlanılmı tır. Olurdere Formasyon'undan alınan ÖSK'lerde en çok gözlenen kayaçlardandır. Altere olanları kahverengi-sarı renkli, taze yüzeyleri ise açık gri-gri ve grinin çe itli tonlarında renklere sahiptir.

Tip kesit yerlerinde ölçülen kalınlıkları 2cm-80cm arasında de i mektedir ( ekil 8).

Yorumlama: Dü ük yo unluklu akıntıların (hiperpiknal) ürünü olan bu kumta larının iraksak delta önü ortamları i aret etti i dü ünülmektedir.



ekil 8. F2.3 kumta 1 fasiyesinin Olurdere-2 ÖSK arazi görünümü (kalem:12 cm uzunlu undadır)

#### **3.2.2.4. Alt Fasiyes F2.4: Kaba Taneli-Kalın Katmanlı Kumta ları**

Tanımlama: Bu kumta ları, genellikle Dutlu-Anzavdere ÖSK'lerinin alt ve orta kesimlerinde, Olurdere 1/2/3 ÖSK'lerinde orta kesimlerinde gözlenmi tir. Genellikle Dutlu ÖSK'inde bej, krem renginde, Olurdere 1/2/3- Anzavdere ve nci Kesitlerinde açık gri-gri ve grinin birçok tonunda farklı renklerde kar ımıza çıkmaktadırlar. Olur ÖSK'lerinde paralel laminalanma ve çapraz tabakalanma göstermektedirler. Dutlu kesitinde içerisinde Oltu Ta 1 mercekleri bulunan siltta larıyla ardalanmalı olarak bulunmaktadırlar. Taneleri iyi boylanmalı bazı seviyelerde nadiren de olsa kötü boylanmalıdır. Normal ve ters derecelenmi olanları da mevcuttur. Yer yer çok kalın katmanlı olarak da gözlenmi tir. Tip kesit yerlerinde ölçülen katman kalınlıkları 40 cm ile 250 cm arasında de i mektedir ( ekil 9).

Yorumlama: Bu kumta ları, paralel laminalanma, derecelenme, çapraz tabakalanma gösterdikleri için delta önü ortamda çökeldikleri dü ünülmektedir.



ekil 9. F2.4 fasiyesine ait kumta larının Dutlu ÖSK'deki görünümü.

### 3.2.3. Fasiyes F3: Çakılta ları

#### 3.2.3.1. Alt Fasiyes F3.1: Düzlemsel Geometrili Çakılta ları

Tanımlama: Bu fasiyese genellikle Olurdere Formasyon'undan alınan ÖSK'lerin orta kesimlerinde orta-kalın katmanlı kumta larıyla ardalanmalı olarak rastlanmaktadır. Yer yer pembemsi yer yerde gri-koyu gri renklerde gözlenmektedirler ( ekil 10). Çakılta ı seviyeleri genellikle orta-kalın katmanlıdır, ölçülen kalınlıkları 30cm ile 100 cm arasında de i mektedir. Pembe renkli olan çakılta larının, çakılları 2-6 mm arasında de i irken gri renkli olanlar 1cm ile 5 cm arasında de i mektedir.

Yorumlama: Pembe renkli olan çakılta ları içerisinde de alkali feldispat oranının fazla olması ve granit kayacına ait çakılların bulunması nedeniyle bu renkte gözlenmektedirler. Bu çakılta larının, matriks destekli olması moloz akması kökenli oldu unu dü ündürmektedir.



ekil 10. F.3 fasiyesinin Anzavdere ÖSK'deki görünümü.

### 3.2.3.2. Alt Fasiyes F3.2: Merceksel Geometrili Çakılta ları (Kanal Dolguları)

Tanımlama: Olurdere-2, Dutlu, nci ve Pertdere ÖSK'lerinin orta kesimlerinde kumta larıyla ardalanmalı olarak gözlenmektedirler. Bu çakılta ları kalın-çok kalın katmanlı olup, ölçülen kalınlıkları 4 m ile 20 m arasında de i iklik göstermektedirler. Pertdere ve Dutlu ÖSK'lerinde polijenik, yarı kö eli-kö eli çakıllardan olu an bu kanal dolgusunda çakılların boyutları 2 cm ile 25 cm arasında de i mekte olup genellikle bazalt, granit, kumta ı, kuvarsit çakıllarından olu maktadır ve çok kötü boylanmı lardır. Olurdere-2 ve nci ÖSK 'de ise çakıllar yarı kö eli-yarı yuvarlak olup bazıları ise oldukça iyi yuvarlakla mı tır. Çakılların boyutları 5 cm ile 10 cm arasında de i mektedir ( ekil 11). Bazı kanal dolgularında tane boyu yukarıya incelip en üstte tamamen kumta larına geçmektedir.

Yorumlama: Bu fasiyesdeki çakılta larının merceksel geometri sunması altındaki kumta larıyla olan sınırlarının düzgün olmayı ı akarsu kanalı dolguları olduklarını ve kayna a yakın bir bölgenin varlı mını dü ündürmektedir.



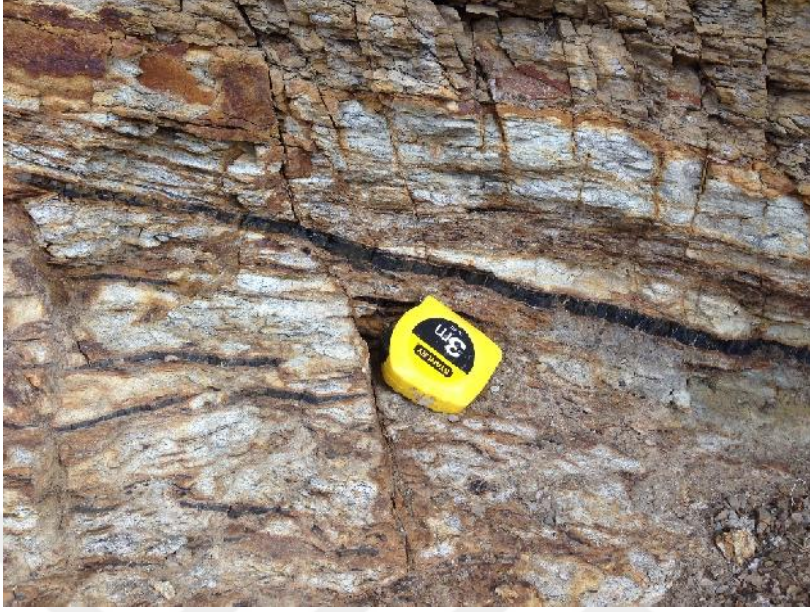
ekil 11. F3.2 Fasiyesinin 12. ÖSK'deki yakından görünümü.

#### 3.2.4. Fasiyes F4: Siltta ları

Tanımlama: Siltta ları, ölçülen Dutlu stratigrafik kesitinde altta çakılta larıyla, orta kesimde kalın katmanlı kanal kumlarıyla en üstte ince katmanlı kum ta larıyla ardalanmalı olarak gözlenmektedir.

Siltta larının rengi, özellikle Oltu Ta ının yo un olarak çıkarıldığı yerlerde renkleri sarı, sarımsı kahverengine kadar de i iklik göstermektedir ( ekil 12).

Katman kalınlıkları, çok ince- ince- orta- kalın katmanlara kadar de i iklik göstermektedirler. Formasyonunun alt- üst kesimlerinde ince katmalı iken (1-25 cm) orta kesimde kalın-çok kalın (40-150 cm) katmanlıdırlar.



ekil 12. Kömür bantlı silta larından bir görünüm

Yorumlama: Silta ları, Dutlu ÖSK' inde kanal kumları ve kanal çakılları ile birlikte gözlemlenmesi için ve içerisinde de ince kömür bantları bulunmasından dolayı delta üstünde çökelti kanalları arasındaki çökelleri olduğu düşünülmektedir.

Silta ları içerisinde bulunan ince kömür bantları tuzlu su çökellerinde oluşan bataklıklar içerisindeki organik maddelerden oluştuğu düşünülmektedir.

### 3.2.5. Fasiyes F5: Çamurta ları

Tanımlama: Çamurta ları, OD-1, OD-2, OD-3, AD ve 4. ÖSK'lerinde altta ince katmanlı kumta ları ile ince-Çok ince katmanlı olarak, orta kesimlerde orta katmanlı kumta ları ile ince katmanlı olarak üstte de ise ince katmanlı kumta ları ile orta yer yer de



kalın katmanlı olarak ardalanmaktadır. Renkleri açık gri- gri – grimsi ye il renklerde gözlenmektedir.

Yorumlama: Çamurta larının, delta ilerisi çökelleri temsil etti i dü ünülmektedir.



ekil 13. Olurdere1 ÖSK'daki Çamurta larının görünümü.

### 3.3. SED MANTOLOJİK VE PETROGRAFİK ÖZELLİKLER

#### 3.3.1. Olurdere-1 Ölçülü Stratigrafik Kesiti

##### 3.3.1.1. Kesitin Alındığı Yer

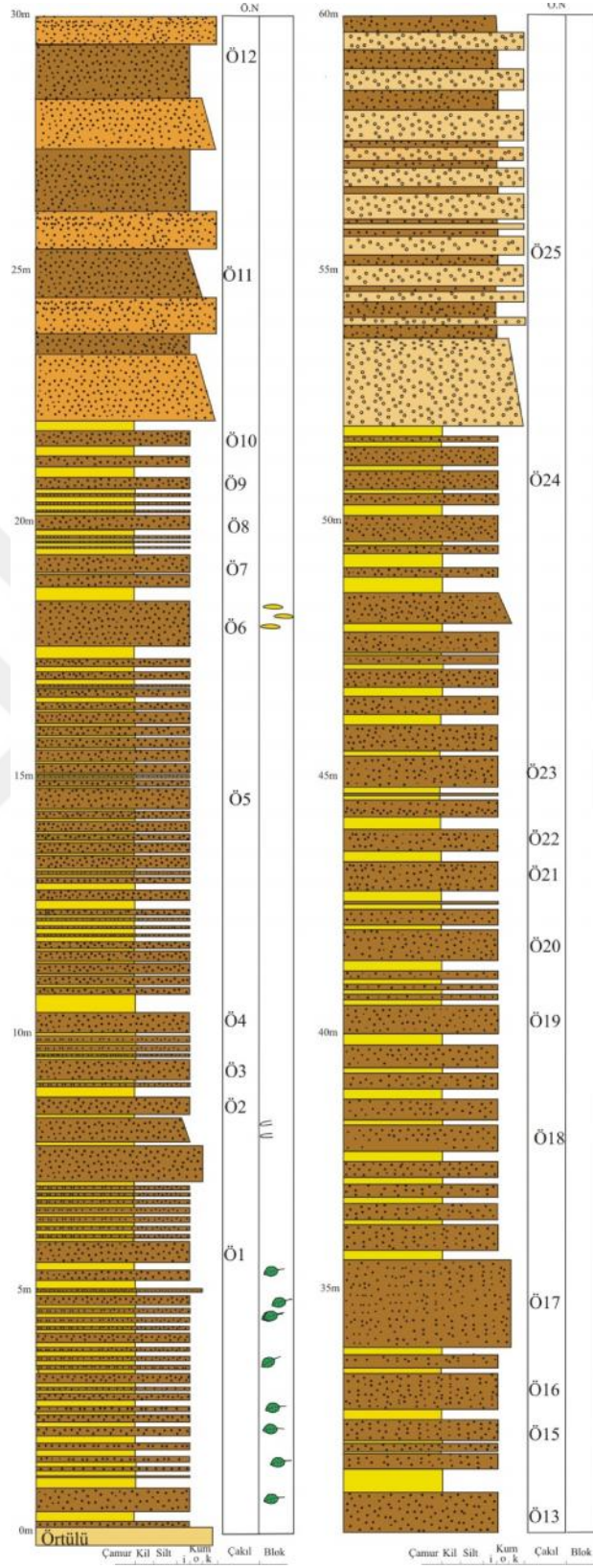
Olurdere-1 kesiti Erzurum ili Olur ilçesinin Olurdere nahiyesinin kuzeyinden alınmıştır. Başlangıç noktaları 261182 D, 4521616 K ve bitiş noktaları 261892 D, 4523167 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 117 m'dir (ekil 13).

##### 3.3.1.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

Birim en altta ince taneli, ince tabakalı, paralel laminalı, oldukça sağlam ve bazılarında taban yapıları gözlenen, gri renkli kumtaşı ve yeşil-griimsi yeşil renkli, ince tabakalı çamurlarla bir arada olarak yaklaşık 10m kadar bu şekilde devam etmektedir. Bunların üzerine bitki kırıntılı, koyu gri-siyahimsi renkli, gevrek kumtaşı, ince tabakalı çamurlarla ardalanmalı olarak gelmektedir.

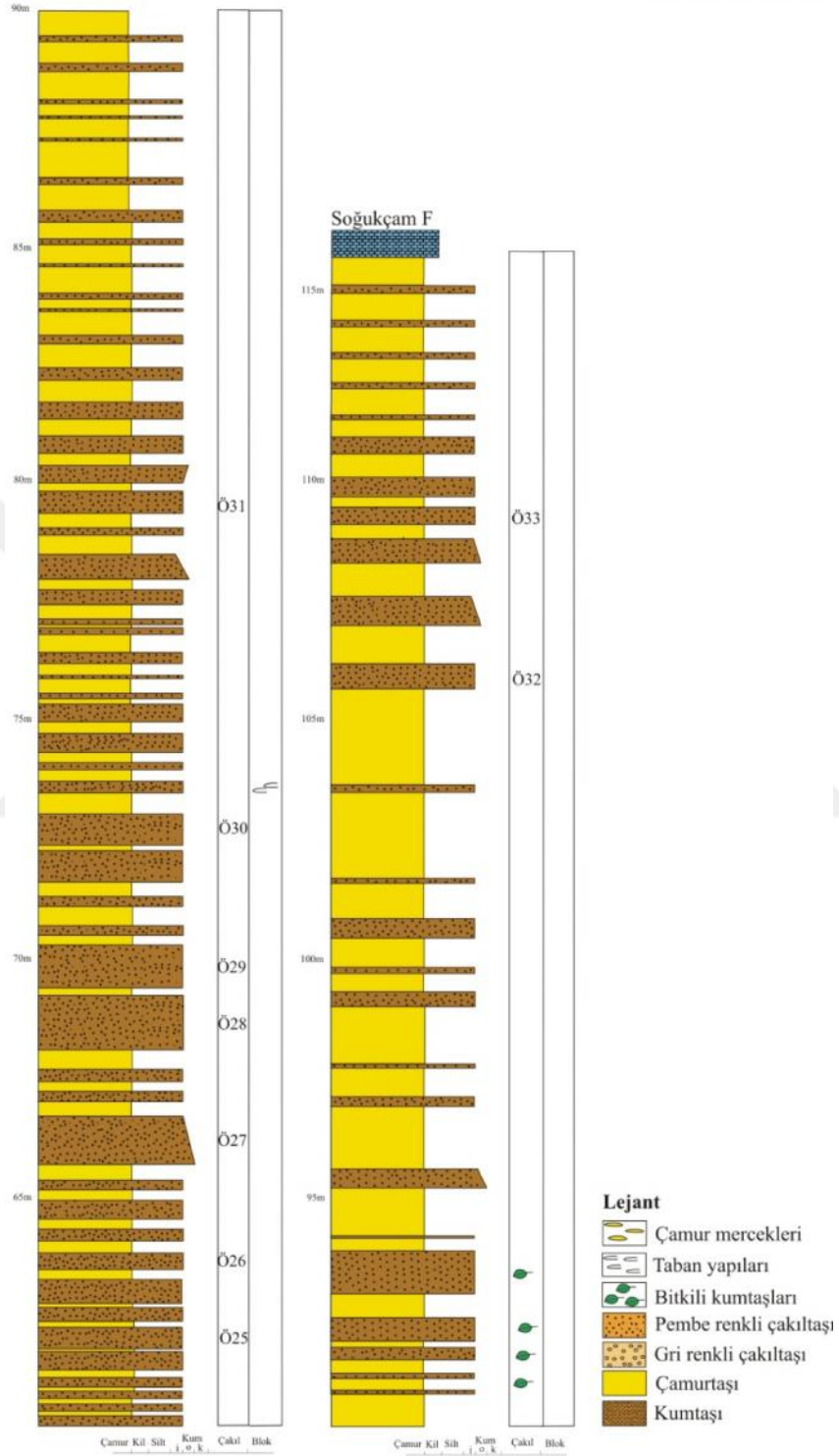
stifin orta kesiminde çamurları, yer yer orta-kalın katmanlı pembe, turuncu renkli genellikle dereceli çakıllarla, orta-iri taneli kumtaşlarının ardalanmasıyla devam etmektedir. Stif 30m'den sonra ince taneli, orta-kalın katmanlı kumtaşlarıyla ince katmanlı çamurlarının ardalanmasıyla devam eder 50m'den sonra kumtaşı-çakıllı ardalanmasıyla devam eder ve tekrar kumtaşı-çamurları ardalanmasıyla geçici olarak Soğukçam Formasyonuna geçer.

Birimin içerisindeki tabakaların yanal yönde düzenli bir şekilde devam etmesi, ince taneli kayalar (marn, kireçtaşı) ile orta-iri taneli kayaların (kumtaşı) ardalanmasından oluşması türbidit akıntılarının bir ürünü olduğunu göstermektedir (Bouma, 1962).



ekil 14. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesiti.

ekil 14'ün devamı



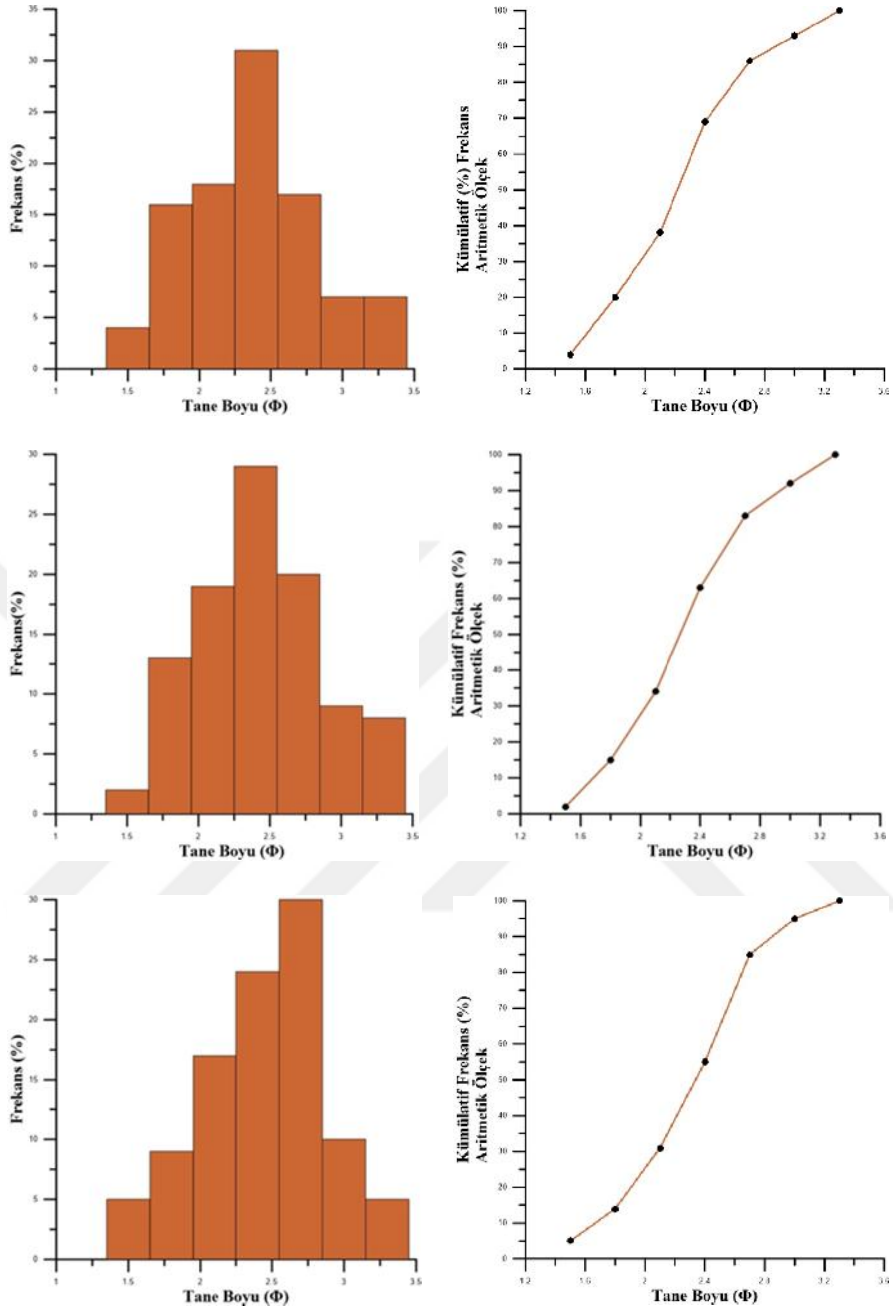


ekil 15. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitindeki ince taneli kumta 1 fasiyesinden (fasiyes F2.3) ve bitkili kumta larından (F2.1) bir görünüm.

### 3.3.1.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilin 3 adet kumta 1 örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde (%) frekans ve yüzde (%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 15 ).

Bu e rilerden de yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzelere kar ılık gelen belirlenmi tir (Tablo 2). Bu de erlere Folk (1974) formülleri (Tablo 4) uygulanarak tane boyu ortalaması ( $M_z$ ), grafik standart sapma (  $\sigma$  ), grafik yamukluk ( $S_k$ ) ve grafik basıklık ( $K_g$ ) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir.



ekil 16. Olurdere-1 kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.

Olurdere1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması (Mz) 2,2-2,3 arasında de i mektedir (Tablo 2). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının ince kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk, 1974).

Tablo 2. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | Mz  | Sk  | Kg    |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|------|
| Od1-1    | 1,52 | 1,72 | 1,88 | 2,22 | 2,51 | 2,66 | 3,08 | 2,2 | 0,4 | 0,02  | 1,02 |
| Od1-13   | 1,57 | 1,82 | 1,96 | 2,27 | 2,58 | 2,73 | 3,11 | 2,3 | 0,4 | 0,05  | 1,01 |
| Od1-22   | 1,5  | 1,84 | 1,99 | 2,34 | 2,6  | 2,67 | 3    | 2,3 | 0,4 | -0,10 | 0,95 |

Kayacın grafik standart sapma ( ) de eri ortalama 0,4 'dir. Bu de erlere göre de iyi boylanmı oldu u görülmektedir (Tablo 3).

Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri 0,02 - -0,10 arasında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risinin simetriye yakın oldu u görülmektedir (Tablo2).

Örneklerin grafik basıklık (Kg) de eri 0,95-1,02 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi orta basık (mesokurtik) oldu u görülmektedir.

Tablo 3. Tane boyu parametreleri (Folk, 1974)

|           | Boylanma     | Sk           | Yamukluk              | Kg        | Basıklık         |
|-----------|--------------|--------------|-----------------------|-----------|------------------|
| < 0,35    | Çok yi       | +1 --+0,3    | nce taneye çok yamuk  | < 0,67    | Çok Basık        |
| 0,35 -0,5 | yi           | +0,3 --+0,1  | nce taneye yamuk      | 0,67 -0,9 | Basık            |
| 0,5 -0,71 | Orta- yi     | +0,1 -- -0,1 | Simetriye yakın       | 0,9 -0,11 | Orta Basık       |
| 0,71 -1   | Orta         | -0,1 -- -0,3 | Kaba taneye yamuk     | 1,11 -0,5 | Sivri-Çok Sivri  |
| 1 -2      | Kötü         | -0,3 -- -1   | Kaba taneye çok yamuk | 1,5 -3    | Çok Sivri        |
| 2 -4      | Çok Kötü     |              |                       | >3        | Son Derece Sivri |
| >4        | Oldukça Kötü |              |                       |           |                  |

Tablo 4. Tane boyu parametrelerini hesaplamada kullanılan formüller

|   |  |
|---|--|
| $\frac{(\Phi_{84} + \Phi_{16})}{4} + \frac{(\Phi_{95} - \Phi_5)}{6.6}$  | $\frac{Mz}{3}$                           |
| $\frac{(\Phi_{16} + \Phi_{84} - 2\Phi_{50})}{2(\Phi_{84} - \Phi_{16})} + \frac{(\Phi_5 + \Phi_{95} - 2\Phi_{50})}{2(\Phi_{95} - \Phi_5)}$ | $\frac{Kg}{2,44(\Phi_{75} - \Phi_{25})}$ |

### 3.3.1.4. Sedimanter Petrografi

Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait 3 adet kumta 1 örneğinin modal analizi yapılmış ve kumta 1 bileşenlerinin % (yüzde) oranları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; kumta 1, kuvars (Qm, Qp), feldispat (Alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacığı (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller, opak mineraller, çimento ve bioklastlardan oluşmaktadır (Tablo 5).

Tablo 5. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta 1'lerin modal analizi sonuçları

| Örnek No | Kuvars % |     | Feldispat % |     | Kayaç P. % |      | Çim. % | Tali Min. % | Op.M. % | Bio. % |
|----------|----------|-----|-------------|-----|------------|------|--------|-------------|---------|--------|
|          | Qm       | Qp  | Af          | Plj | Lv         | Ls   |        |             |         |        |
| OD1-1    | 9.6      | 2.0 | 18,3        | 3,6 | 7.3        | 26.4 | 27.9   | 3.5         | 1.1     | 0.3    |
| OD1-13   | 10.1     | 1.4 | 18,8        | 3.1 | 8,8        | 25.2 | 28.0   | 3.6         | 0.3     | 0,7    |
| OD-1-22  | 10,2     | 1.5 | 17.5        | 3.0 | 9.2        | 25.7 | 29.0   | 3.0         | 0.9     | 0      |

#### Kuvars

Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm deeri % 7.6-9.2 arasında de i mekte olup ortalama % 8.3 kadardır. Boyutları 0.1-0.25 mm arasında de i mekte dir. Taneler yarı kö eli ve yarı yuvarlaktır. Genellikle düz sönme göstermektedir. Dü z sönme göstermesi de kuvarsların kayna ının volkanik kor kayaç oldu unun göstergesidir (Tucker,1991).

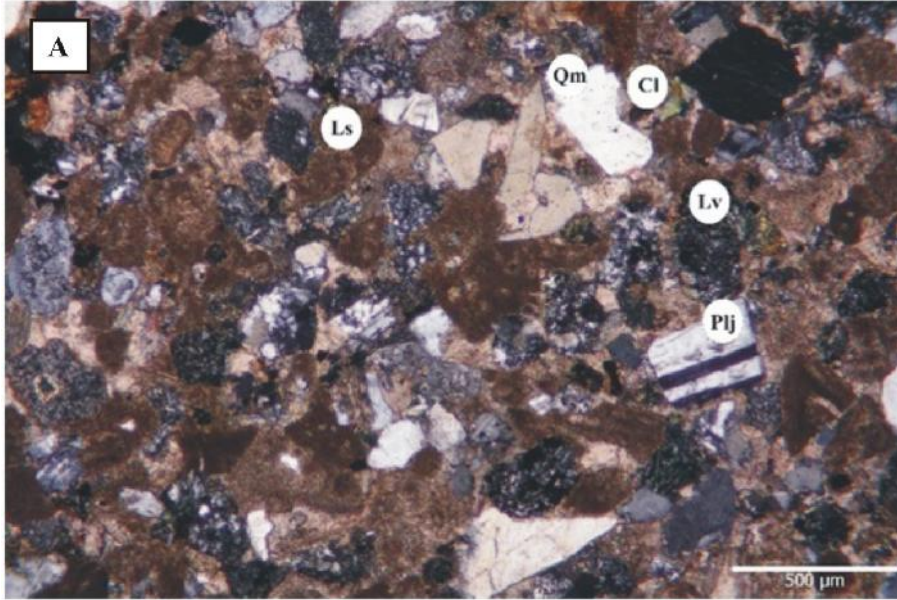
Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı % 1.0-2.0 arasında de i erek ortalama % 1.5 kadardır. Tanelerin boyutları 0.15-0.25 mm arasında de i mekte dir. Taneler yarı kö eli-yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları dü z olan polikristalin kuvarslar genellikle plütönik kökeni göstermektedir ( Adams vd. 1984).

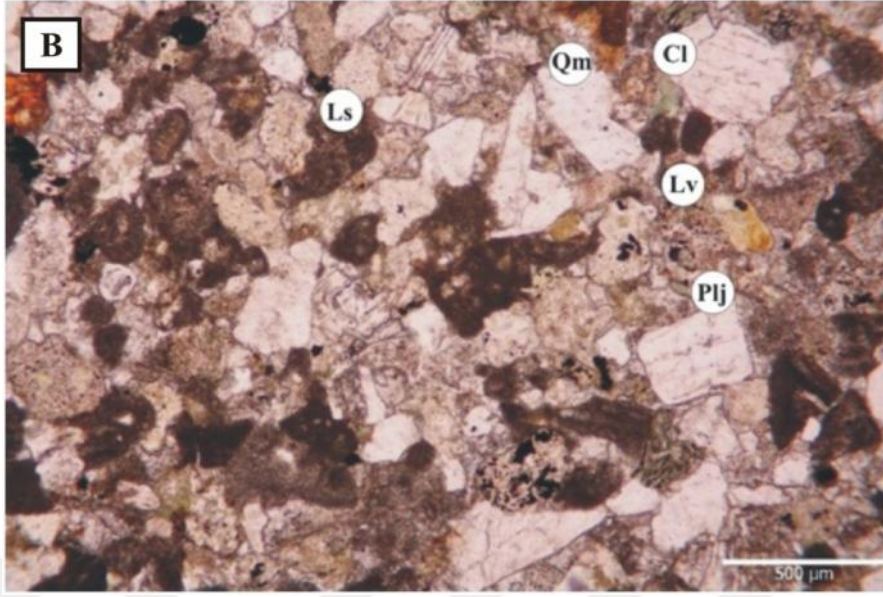


## Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta 1 içindeki alkali feldispat oranı % 27.8- % 31.9 arasında de i mekte olup, ortalama % 16.5 kadardır. Tanelerin boyutları 0,1-0,35 mm arasında de i mektedir. Taneler genellikle yarı kö elidir. Alkali feldispatlar üzerinde yo un olarak kalsitle me ve serizitle me gözlenmektedir.

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisindeki plajiyoklazlar % 2.0-3.6 arasında de i mekte olup, ortalama % 2.9 kadardır. Tanelerin boyutları 0,1-0,35 mm arasında de i mektedir. Plajiyoklazlar, genellikle iri ve kö eli taneler halinde gözlenmi tir ve yaygın olarakta albit ikizi göstermektedirler.





ekil 17. Olurdere-1 ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü (Qm: Monokristalin kuvars, Plj: plajioklaz, Lv: Volkanik kayaç parçası, Ls: Sedimanter Kayaç Parçası, Cl: klorit minerali)

#### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 7,3 - % 9.2 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 8,4 kadardır. Tanelerin boyutları 0,2-0,35 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli- yarı yuvarlaktır. Volkanik kayaç parçaları genellikle plajioklas mikrolitlerinden olu mu tur. Ayrıca tamamen veya kısmen kloritle mi volkanik kayaç parçaları da gözlenmektedir.

Sedimanter Kayaç Parçası (Ls):\_Kayaç içerisindeki miktarı % 22.2-23.4 arasında de i mekte olup, ortalama olarak % 22.8 olarak hesaplanmı tr. Tanelerin boyutları 0,2-0,35 mm arasında de i mektedir. Ço unlukla yarı kö eli - yarı yuvarlak, kireçta ı parçaları mevcuttur.

#### Tali Mineral

Tali minerallerin oranı % 3 – 3,6 arasında de i mekte olup ortalama de eri % 3.4 kadardır. Kayaç içerisinde tali mineral olarak genellikle hematit ve klorit bulunmaktadır.

### Opak Mineraller

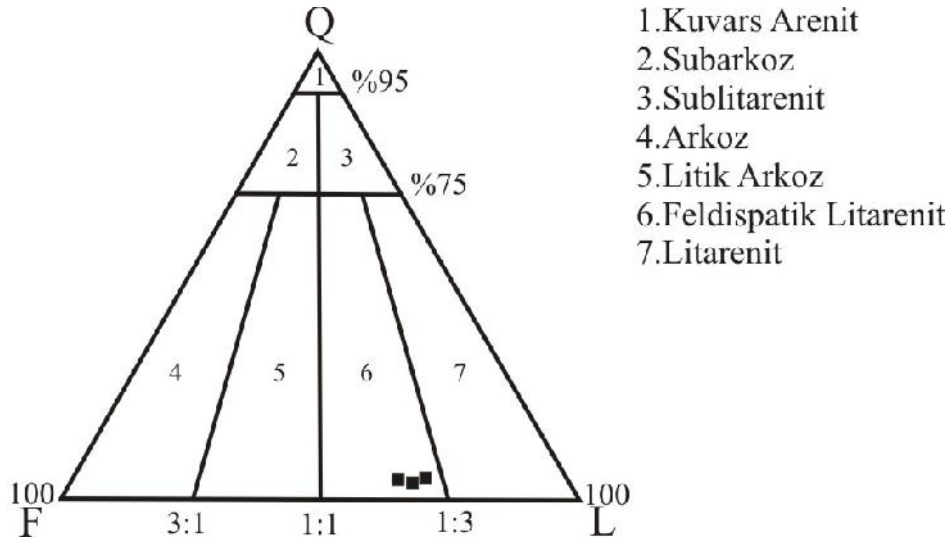
Kumta ları içerisinde opak minerallerin oranı % 0.3 - 1.1 arasında de i mektedir, oldukça yuvarlaktırlar.

### Çimento

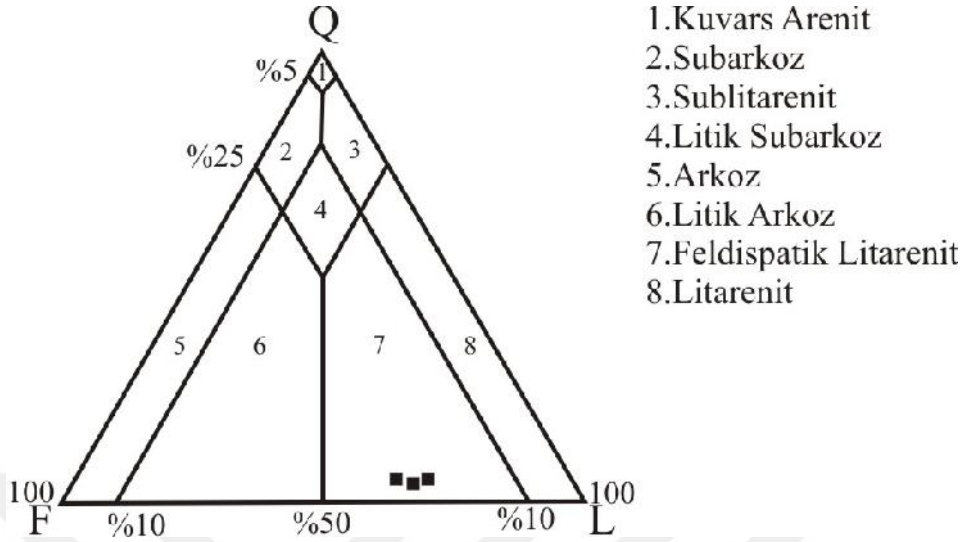
Kayaç içerisinde ki oranı % 34 – 35.9 arasında de i mekte olup, ortalama % 35,1 kadardır. ncelenen kumta ı örneklerinde genellikle kalsit çimento gözlenmektedir ve genellikle de minerallerin çatlakları içerisinde dolmu ekilde gözlenmi tir.

### 3.3.1.5. Kumta larının Sınıflanması

Modal analizi yapılan kumta ı örnekleri, Folk vd. (1970), Mcbride (1963)'nın üçgen diyagramları kullanılarak sınıflandırılmı tir. Örneklerin üçü de Folk vd. (1970) ve Mcbride (1963) üçgen diyagramlarına göre feldispatik litarenit bölgesine dü mektedir ( ekil 17 ve ekil 18).



ekil 18. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk (1970) sınıflanması.



ekil 19. Olurdere-1 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride (1963) sınıflaması.

### 3.3.2. Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.2.1. Kesitin Alındı ı Yer

Olurdere-2 kesiti Erzurum ili Olur ilçesinin Olurdere nahiyesinin güneyinden alınmı tır. Ba langıç noktaları 4283467 D, 40763641 K ve biti noktaları 40474377 K, 4283239 D' dır. Birimin ölçülen kalınlı ı 208 m' dir ( ekil 19).

#### 3.3.2.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

Birim en altta ince taneli, ince tabakalı, paralel laminalı kumta larıyla, gri-ye il renkte, oldukça gev ek, çabuk kırılabilen kılta larının ardalanmasıyla ba layarak yer yer ardalanmaya, ince katmanlı killi kireçta larıda katılmaktadır. Daha sonra bitki kırıntılı kumta ı ve çamurta ı ardalanmasıyla devam etmektedir.

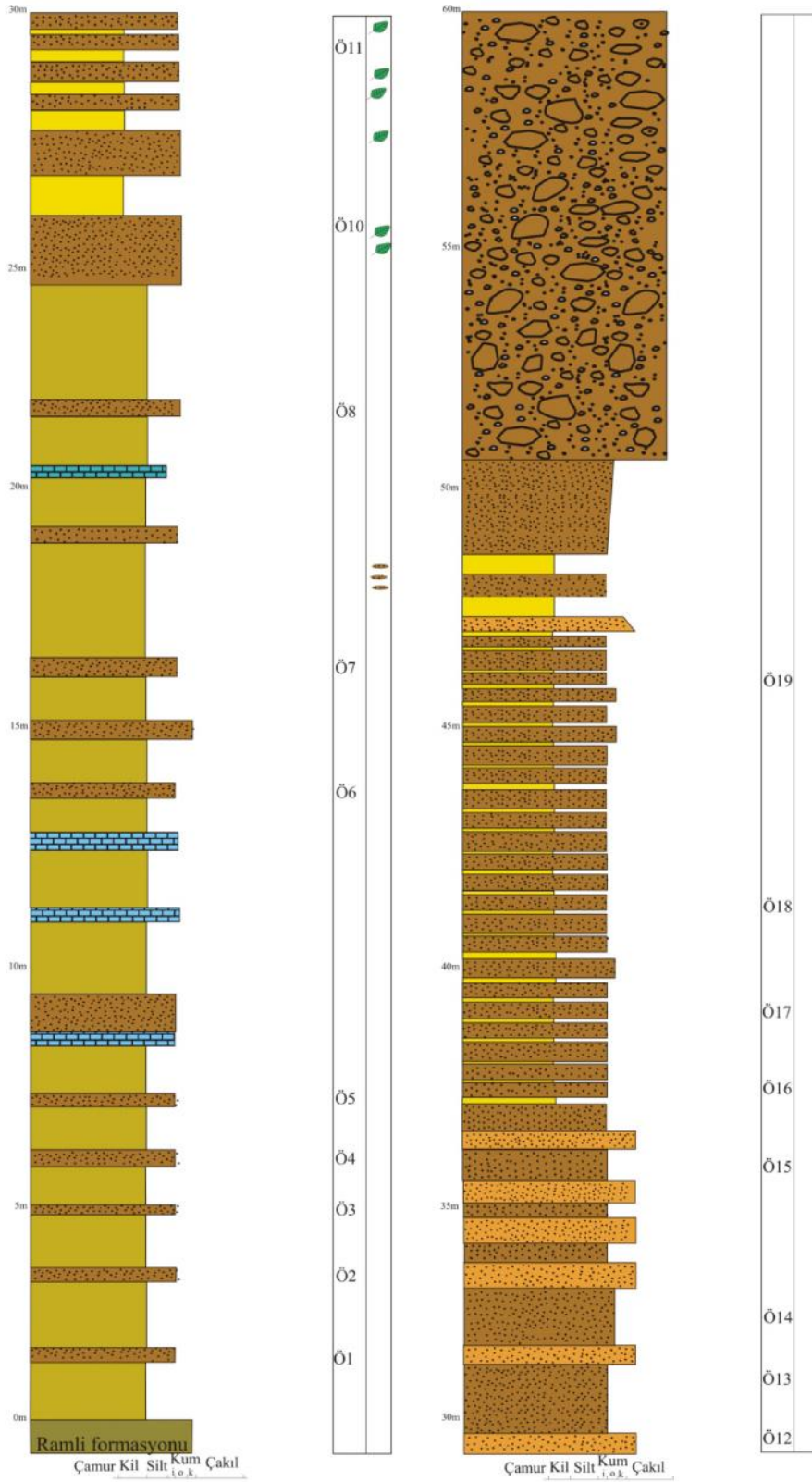
stif 30.m'den sonra ince taneli, orta katmanlı kumta ları ve pembe renkli çakılta larının ardalanmasıyla ba layıp daha sonra genellikle orta-kalın katmanlı kumta ları ve ince katmanlı çamurta larının ardalanmasıyla devam etmektedir.

stifte 50m'den sonra 18m kalınlıkta bir kanal dolgusuyla devam etmektedir. Kanal dolgusu, 1mm'lik kuvars tanelerinden 15 cm uzunlu unda kumta 1 parçalarına kadar oldukça farklı boyutlarda tanelerden olu maktadır. Tanelerin genellikle yarı kö eli-yarı yuvarlak oldu u gözlenmektedir.

stif, üste do ru üç kere diyabaz, bazalt ve bazaltik tüflerden olu an, koyu ye il, siyahımsı ye il renkte volkanik siller tarafından kesilmi tir. Bu istifin hakim kaya türü olan kumta larının altere olmu yüzeyleri genellikle sarı-kahverenkli taze yüzeyleri ise gri-ye ilimsi gri renktedir.

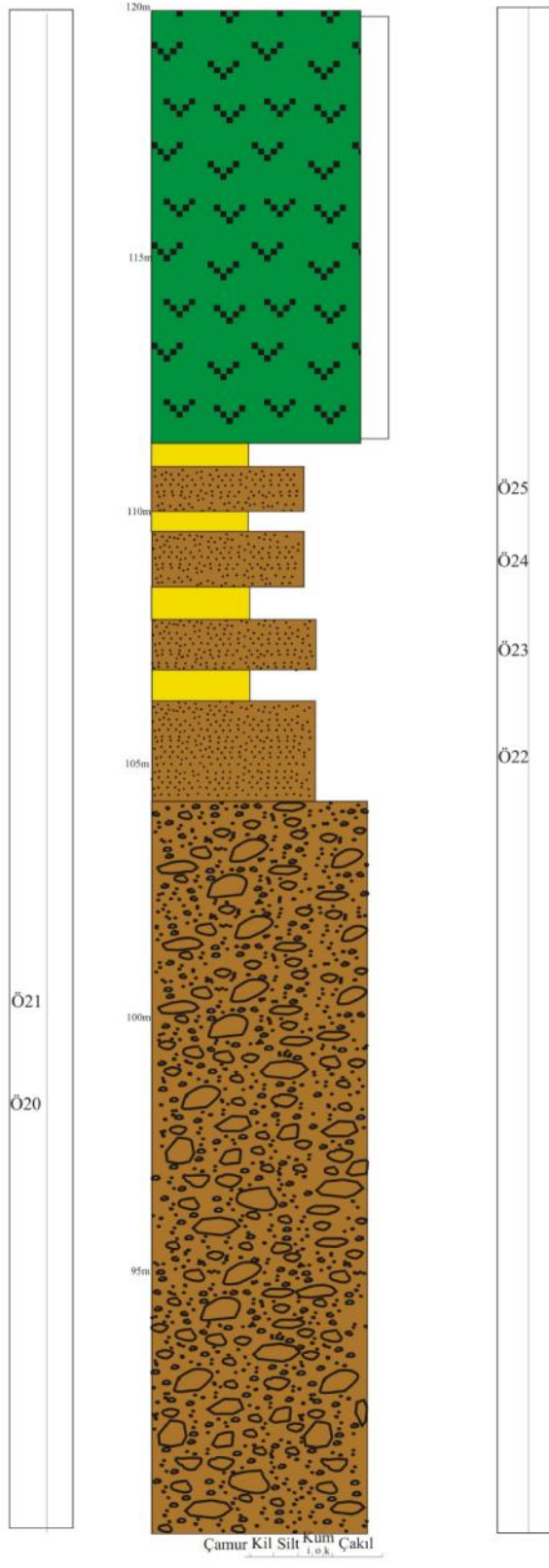
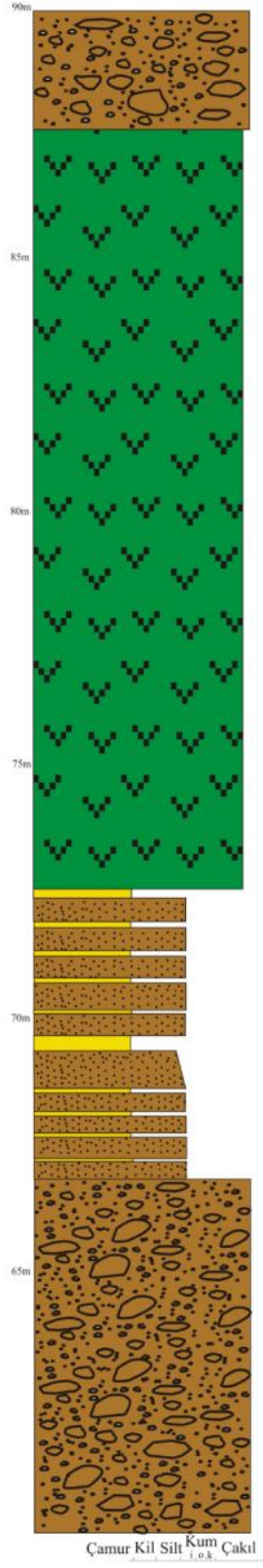
stif, orta-kalın katmanlı kumta larıyla gri renkli genellikle volkanik kayaç parçaları içeren çakılta larının ardalanmasıyla devam etmektedir.

stif en üstte ince katmanlı kumta 1-çamurta 1 ardalanmasıyla devam etmektedir. Bu kesimde kumta larının kalınlıkları orta kesime nazaran azalırken, bazılarında da kömürle mi bitki kırıntılarının oldu u gözlenmi tir. Çamurta larının rengide gittikçe ye ilden açık gri ve krem rengine do ru dönmektedir. Daha üstlerde ardalanmaya siltli-killi kireçta larıda katılarak üste tedricen So ukçam Formasyon'una geçmektedir.

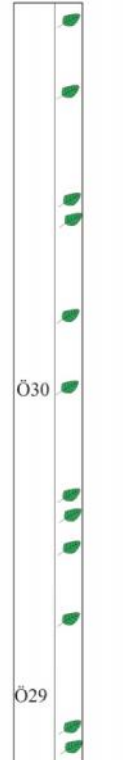
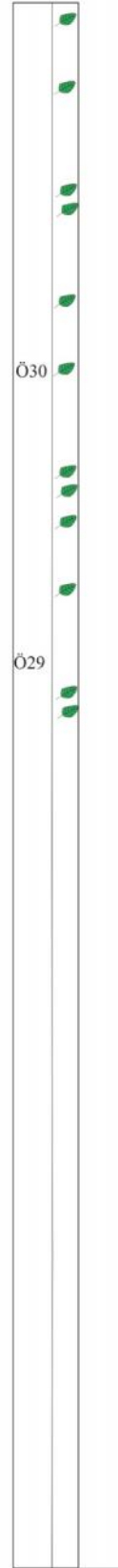
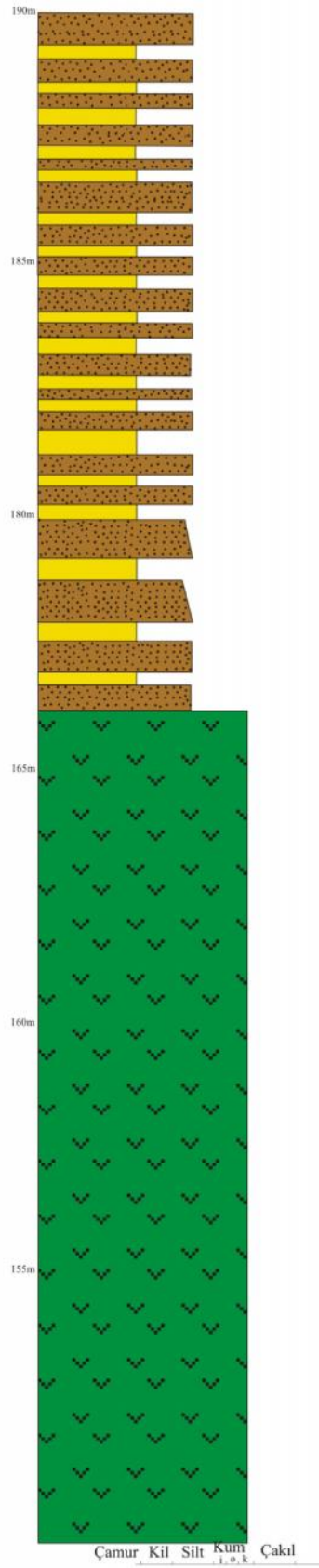
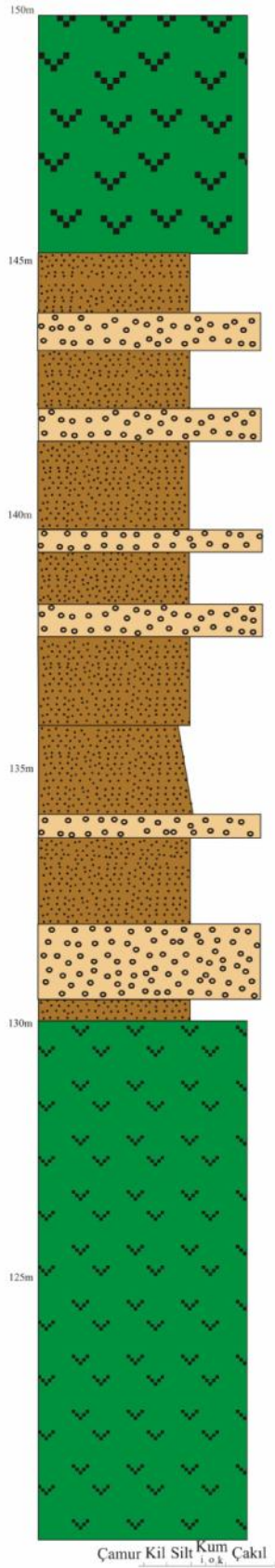


ekil 20. Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesiti

ekil 20'nin devamı.

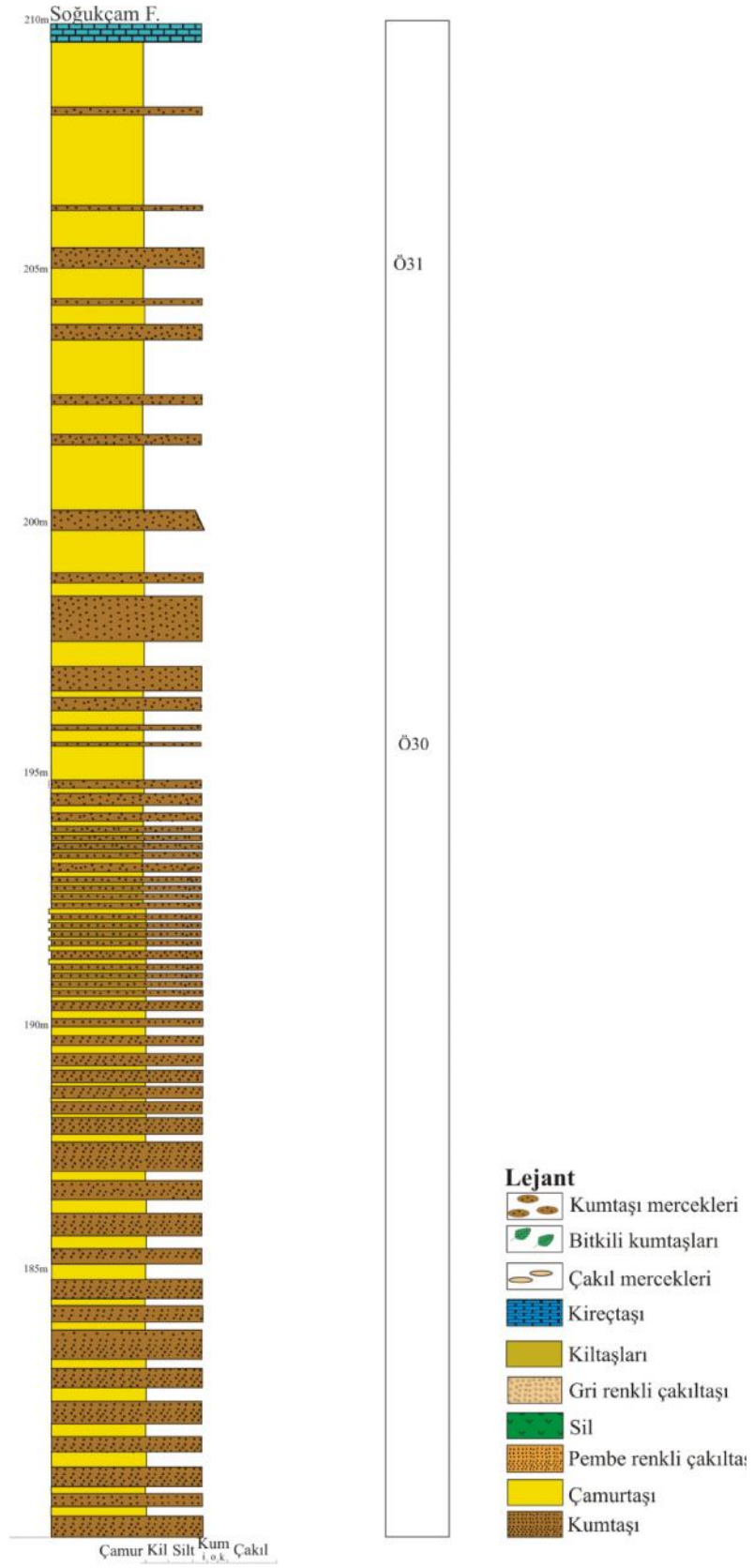


ekil 20'nin devamı





## ekil 20'nin devamı





ekil 21. Olurdere-2 kesitindeki kanal dolgusundan bir görünüm.



ekil 22. Olurdere-2 kesitindeki ince taneli kumta ları (F2.3 fasiyesi).

### 3.3.2.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilin 3 adet kumta ı örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde (%) frekans ve yüzde (%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 22).

Bu e rilerden yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzdelerle kar ılık gelen de erleri belirlenmi tir (Tablo 6). Bu de erlere Folk (1974) formülleri (Tablo 4) uygulanarak tane boyu ortalaması (Mz), grafik standart sapma ( ), grafik yamukluk (Sk) ve grafik basıklık (Kg) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir.

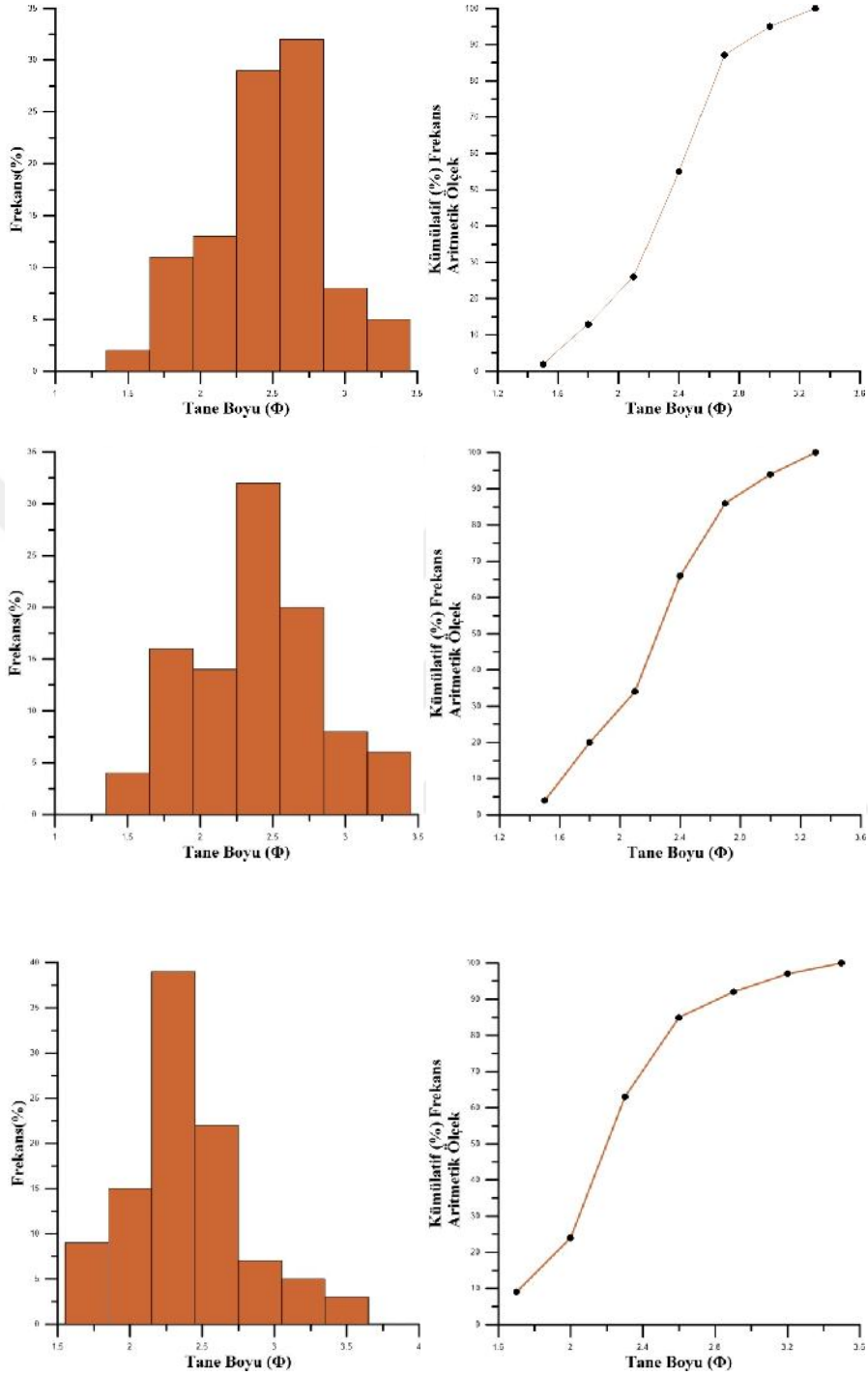
Olurdere-2 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması (Mz) 2,2-2,3 arasında de i mektedir (Tablo 6). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının ince kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk,1974).

Tablo 6. Olurdere-2 Ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | Mz   |      | Sk    | Kg   |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Od2-1    | 1,58 | 1,87 | 2,08 | 2,35 | 2,59 | 2,67 | 3    | 2,3  | 0,42 | -0,14 | 1,14 |
| Od2-13   | 1,51 | 1,72 | 1,91 | 2,25 | 2,54 | 2,67 | 3,06 | 2,21 | 0,47 | -0,04 | 1,06 |
| Od2-15   | 0    | 1,84 | 2,01 | 2,19 | 2,45 | 2,57 | 3,02 | 2,2  | 0,65 | -0,02 | 2,82 |

Kayaçların grafik standart sapma de eri ( ) de erleri 0,42-0,65 arasında de i erek boylanmanın orta-iyi arasında de i ti ini göstermektedir (Tablo 3). Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri -0,02- -0,14 arasında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risi simetriye yakın ve kaba taneye yamuktur.

Örneklerin grafik basıklık (Kg) de eri 1,06-2,82 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi sivri-çok sivridir.



ekil 23. Olurdere-2 kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.

### 3.3.2.4. Sedimanter Petrografi

Olurdere-2 ölçülü stratigrafik kesitine ait 3 adet kumta 1 örneğinin modal analizi yapılmış ve kumta 1 bileşenlerinin % (yüzde) oranları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; kumta 1, kuvars (Qm, Qp), feldispat (Alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacığı (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller, opak mineraller ve çimentodan oluşmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Olurdere-2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta 1'lerin Modal Analizi Sonuçları

| Örnek No | Kuars |     | Feldispat |     | Kayaç P. |    | Çim.% | Tali M.<br>% | Op.M.<br>% |
|----------|-------|-----|-----------|-----|----------|----|-------|--------------|------------|
|          | Qm    | Qp  | Af        | Plj | Lv       | Ls |       |              |            |
| OD2-1    | 10.0  | 0.2 | 20.5      | 2.0 | 35.0     | 0  | 29,0  | 3.1          | 0.2        |
| OD2-13   | 11.9  | 0.7 | 18.2      | 1.3 | 35.1     | 0  | 27.5  | 3.4          | 1.9        |
| OD2-15   | 10.2  | 1.3 | 20.1      | 3.4 | 34.1     | 0  | 27.6  | 3.1          | 0.2        |

#### Kuars

Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm deeri %8.2-%10.0 arasında deeri erek ortalama %9.4 kadardır. Boyutları 0.1-0.3 mm arasında deeri mektedir. Taneler yarı kö elili ve yarı yuvarlaktır. Genellikle düz sönme göstermektedir. Düz sönme göstermesi de kuvarsların kaynağının volkanik kor kayaç oldu unu göstermektedir (Tucker,1991).

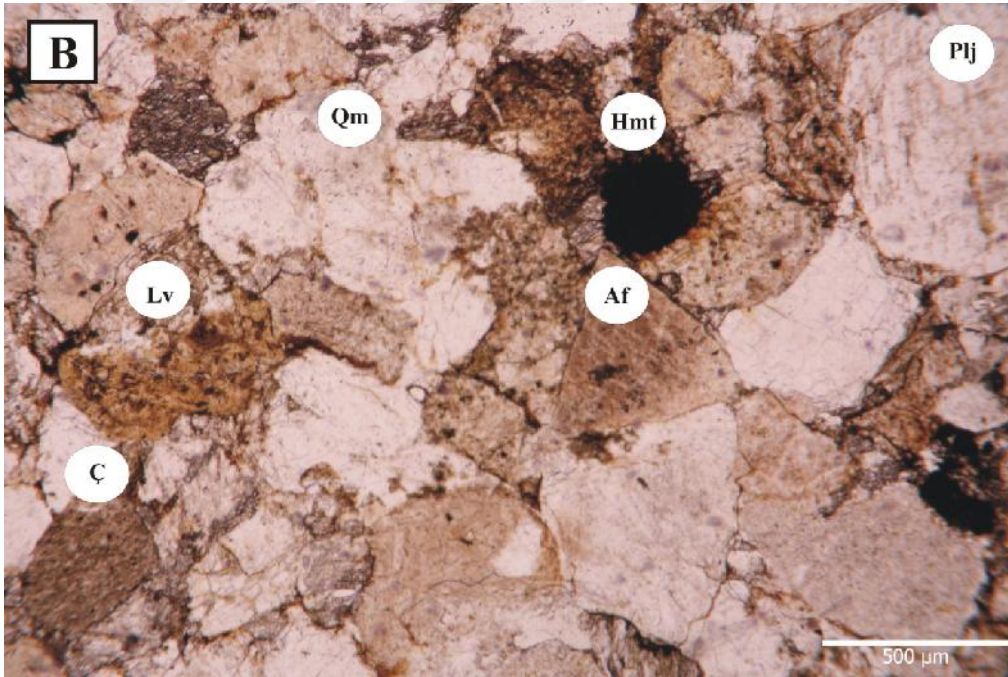
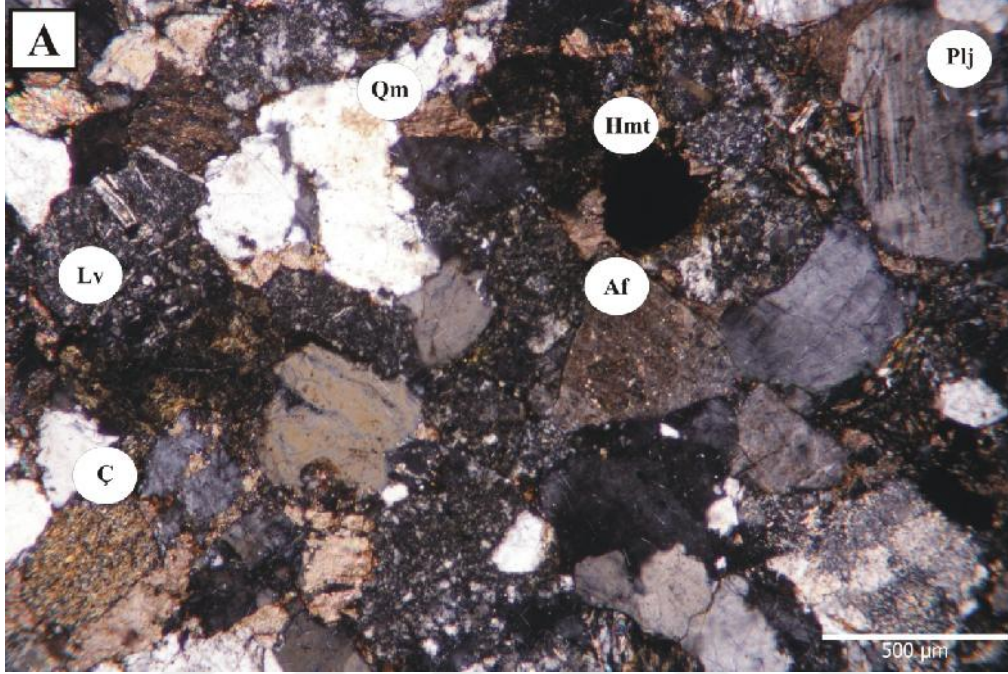
Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı %0.2-%1.3 arasında deeri erek ortalama %0.7 kadardır. Tanelerin boyutları 0.2-0.35 mm arasında deeri mektedir. Taneler yarı kö elili yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları düz olan polikristalin kuvarslar genellikle plütonik kökeni göstermektedir ( Adams vd. 1984).

#### Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta 1 içindeki alkali feldispat oranı %15.2 - %20.1 arasında deeri mekte olup, ortalama % 17.2 kadardır. Tanelerin boyutları 0.1-0.35 mm arasında deeri mektedir. Taneler genellikle yarı kö elidir. Alkali feldispatlar genellikle serisitle mi tir.

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisinde ki plajiyoklazlar %1.3 - %3.4 arasında deeri mekte olup, ortalama % 2.1 kadardır. Tanelerin boyutları 0.1-0.3 mm arasında

de i mektedir. Plajiolklas taneleri yarı kö eli, kö eli halde bulunmakta olup, yer yer bol kırıklı halde bulunurlar ve genellikle albit ikizi göstermektedirler.



ekil 24. Olurdere-2 ÖSK'ne ait kumta ının A. çift nikol ve B. tek nikol görünümü.( Qm: monokristalin kuvars, Plj: plajiolklas, Lv: volkanik kayaç parçası, Af: alkali feldispat, Hmt: hematit minerali. Ç: çimento).

### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 34.1 - % 35 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 34.7 kadardır. Tanelerin boyutları 0,2-0,35 mm arasında de i mektedir.

Taneler yarı kö eli- yarı yuvarlaktır. Volkanik kayaç parçaları bu kesitte de ço unlukla plajiyoklaz mikrolitlerinden olu mu olup, bu mikrolitler yer yer iri fenokristaller halinde bulunabilmektedir. Ayrıca bazen de bo lukları ço unlukla ikincil klorit yer yerde kalsit dolgulu bazik volkanik kayaç parçaları da bulunmaktadır.

### Tali Mineral

Tali minerallerin oranı %3,1- %5,4 arasında de i mekte olup ortalama de eri % 4.2 kadardır. Kayaç içerisinde tali mineral olarak genellikle çimento içerisinde da ılmı halde bulunan klorit minerali ile hematit minerali gözlenmektedir.

### Opak Mineraller

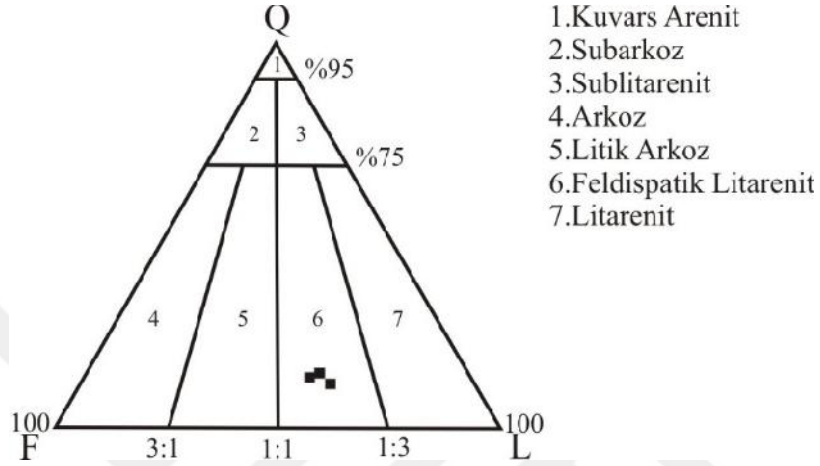
Kumta ları içerisinde opak minerallerin oranı %0.2 - %1.9 arasında de i mekte olup, oldukça yuvarlakla mı halde bulunurlar.

### Çimento

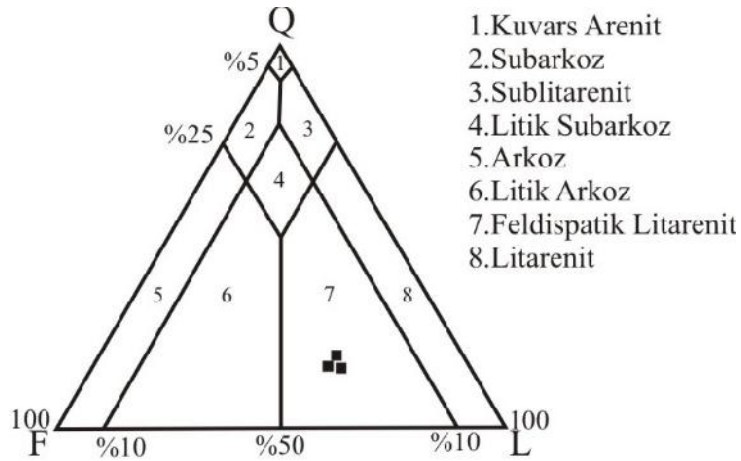
Kayaç içerisinde ki oranı % 29.6 - % 33.3 arasında de i mekte olup, ortalama % 31.8 kadardır. ncelenen kesitte ço unlukla mineralleri çatlak ve kırıklarına girerek yerle en kalsit çimento gözlenmi tir.

### 3.3.2.5. Kumta larının Sınıflaması

Modal analizi yapılan kumta 1 örnekleri, Folk vd. (1970), McBride (1963)'nın üçgen diyagramları kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu iki sınıflamaya göre kumta ları feldispatik litarenit bölgesine dü mektedir ( ekil 24 ve ekil 25).



ekil 25. Olurdere2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) ve McBride (1963) 'e göre sınıflaması.



ekil 26. Olurdere2 Ölçülü Stratigrafik Kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) ve McBride (1963) 'e göre sınıflaması.



### 3.3.3. Olurdere-3 Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.3.1. Kesitin Alındığı Yer

Olurdere-3 kesiti Erzurum ili Olur ilçesinin Olurdere nahiyesinin güneyinden alınmıştır. Başlangıç noktaları 4291520 D, 4048493 K ve bitiş noktaları 4291223 D, 4520847 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 102 m'dir (ekil 26).

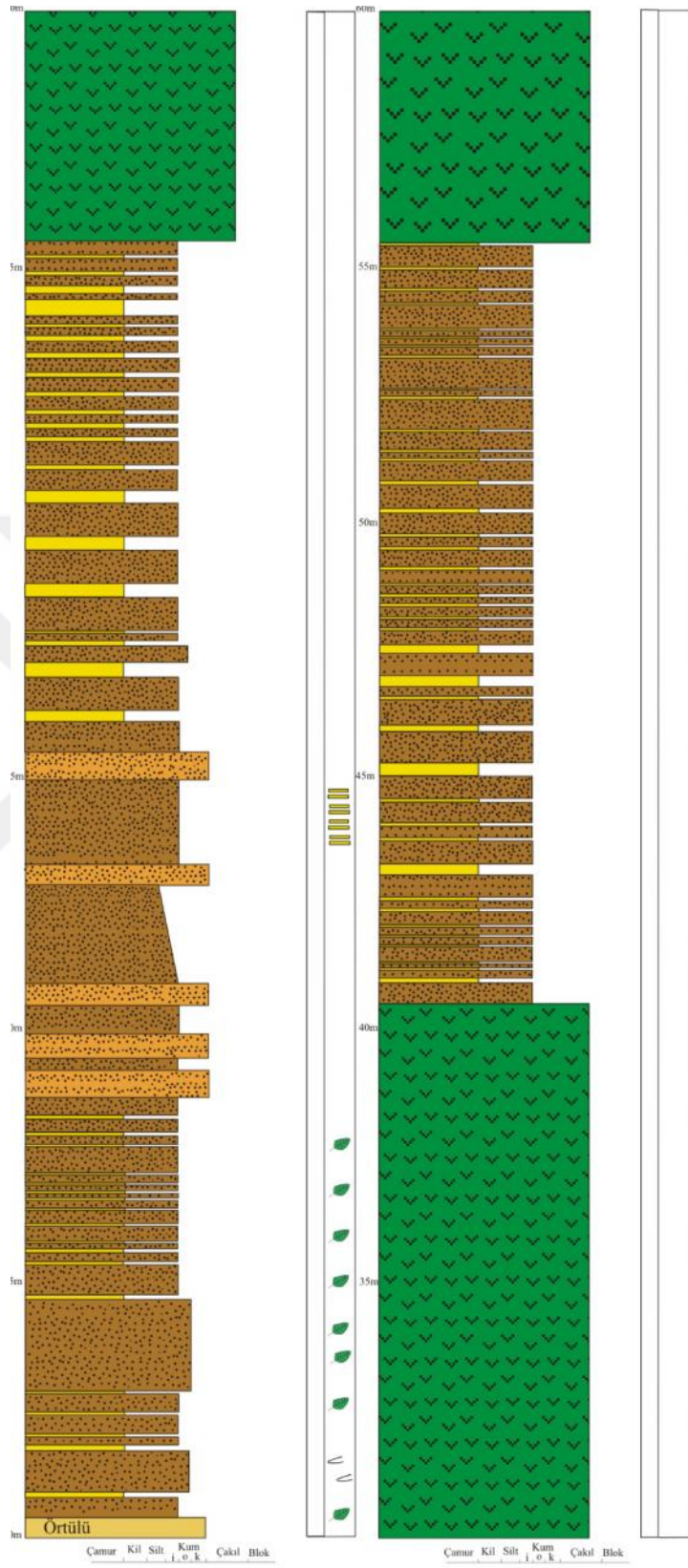
#### 3.3.1.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

Birim en altta ince taneli, ince katmanlı, paralel laminalı, orta derecede tutturulmuş ve gri-koyu gri bitki kırıntılı kumta larıyla ince tabakalı çamurta larının ardalanmasıyla başlayarak yaklaşık 10m'ye kadar bu şekilde devam etmektedir. Stif daha sonra orta-kalın katmanlı yer yer dereceli kumta ları ve pembe renkli orta katmanlı çakılta larıyla ardalanmalı olarak devam etmektedir.

Stif kalınlıkları 5m-18m arasında değişen, koyu yeşil, siyahımsı yeşil bazaltik bileşimli piroklastik lavlarla üç farklı yerde kesilmiştir.

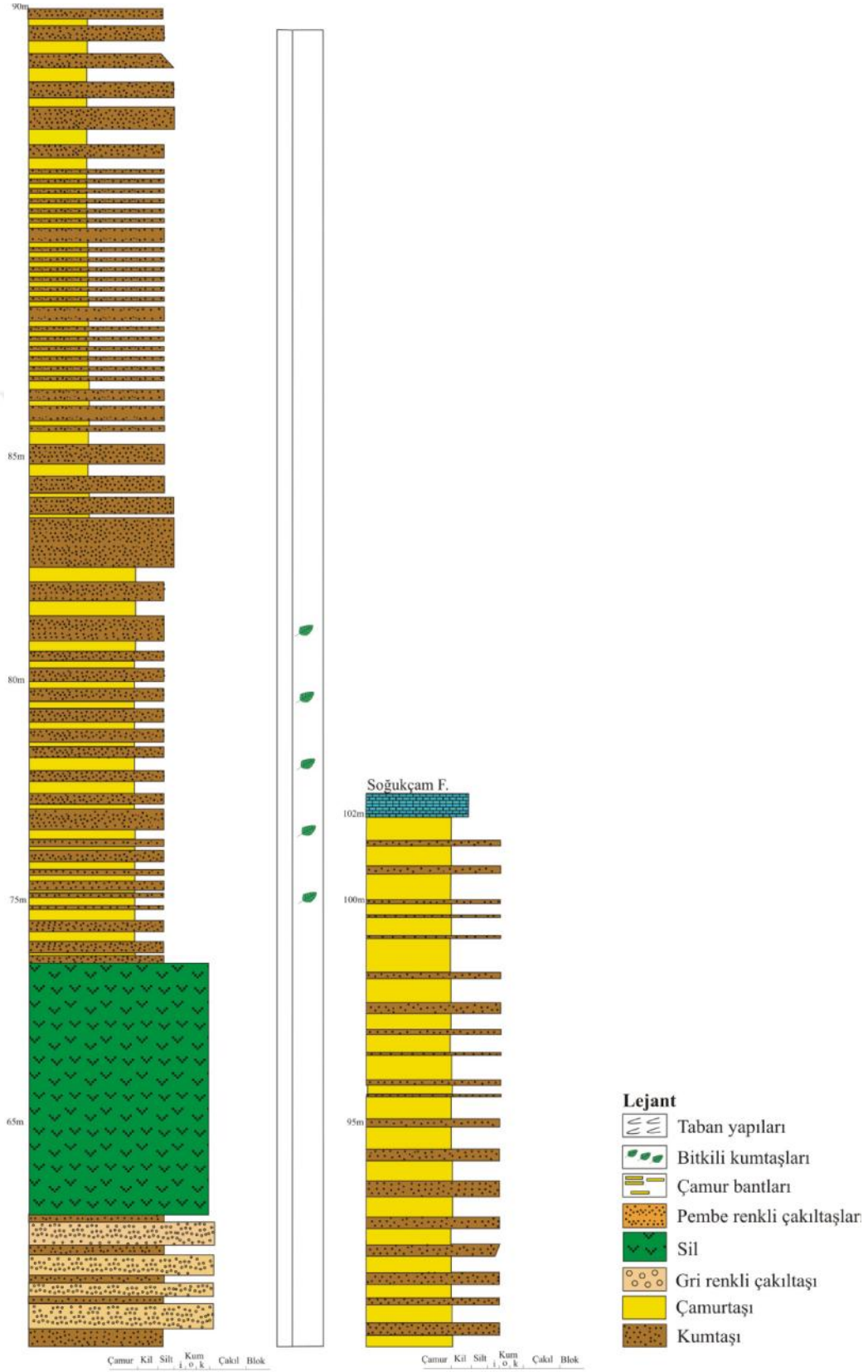
Stifin orta kesimlerinde orta-kalın katmanlı çönlüklerle paralel laminalı kumta larıyla gri-yeşimsi gri çamurta ları ardalanmalı olarak devam etmektedir. Stifin üst kısımlarına yakın yerlerdeki kumta larında kömürleşmiş bitki kırıntılılarına rastlanılmıştır.

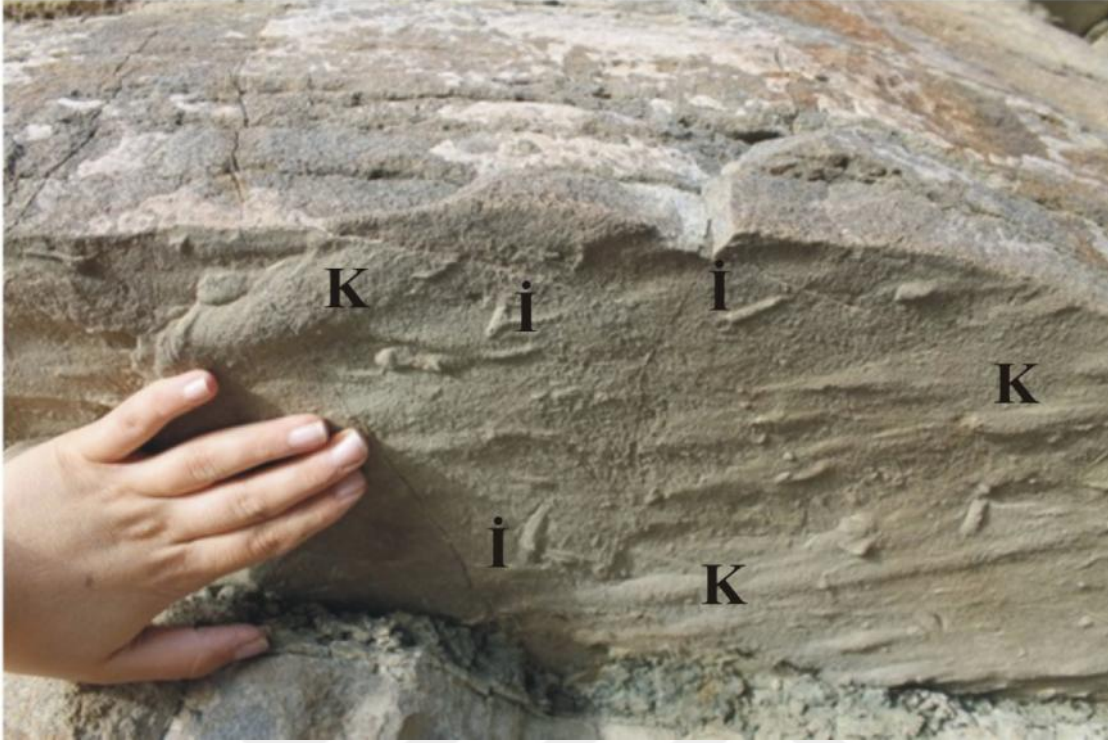
Kumta larının temiz ve taze yüzeylerinde rengi, gri-koyu gri iken altere yüzeylerinde renkleri sarı, kahvemsî sarı rengine kadar farklılık göstermektedir.



ekil 27. Olurdere-3 Ölçülü Stratigrafik Kesiti

ekil 27'nin devamı.



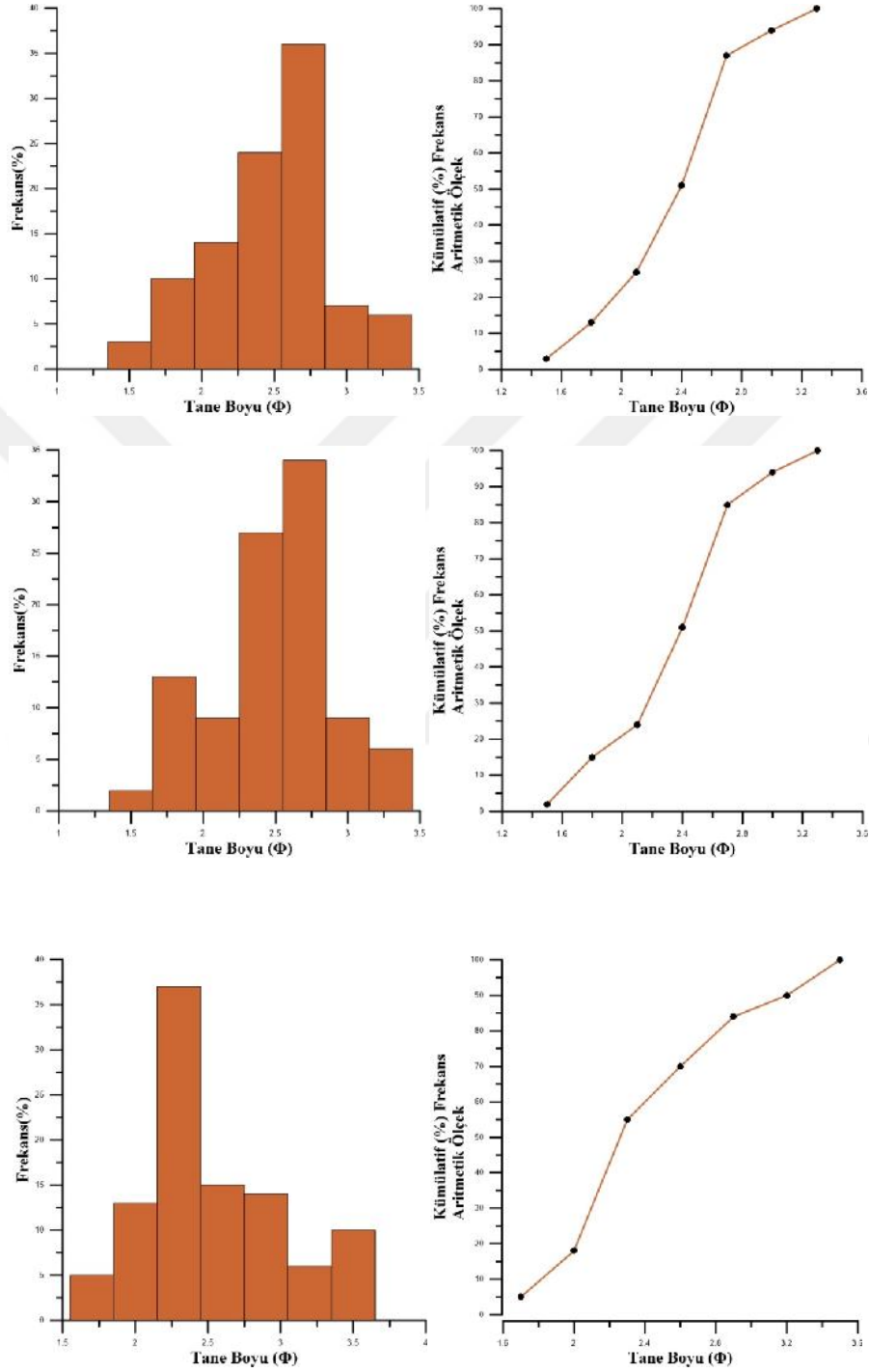


ekil 28. Olurdere-3 ÖSK'inde kumta larında gözlenen taban yapıları (K: kaval iz, : itme izi ).

### 3.3.1.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilin 3 adet kumta ı örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde(%) frekans ve yüzde(%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 28).

Bu e rilerden de yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzelere kar ılık gelen de erleri belirlenmi tir (Tablo 8). Bu de erlere Folk (1974) formülleri (Tablo 4) uygulanarak tane boyu ortalaması (Mz), grafik standart sapma ( ), grafik yamukluk (Sk) ve grafik basıklık (Kg) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir.



ekil 29. Olurdere-3 kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.

Olurdere-3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması (Mz) 2,3-2,37 arasında de i mektedir (Tablo 8). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının ince kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk, 1974).

Tablo 8. Olurdere-3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | Mz   | Sk   | Kg    |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Od3-1    | 1,5  | 1,86 | 2,05 | 2,38 | 2,6  | 2,67 | 3,04 | 2,3  | 0,43 | -0,21 | 1,15 |
| Od3-14   | 1,57 | 1,81 | 2,11 | 2,39 | 2,61 | 2,69 | 3,05 | 2,3  | 0,41 | -0,21 | 1,21 |
| Od3-33   | 1,7  | 1,95 | 2,06 | 2,26 | 2,71 | 2,9  | 3,35 | 2,37 | 0,57 | 0,33  | 1,04 |

Kayacın grafik standart sapma ( ) de eri ortalama 0,41-0,57 'dir. Bu de erlere göre de iyi-orta-iyi boylanmı oldu u görülmektedir (Tablo 3).

Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri -0,21 -0,33 arasında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risi kaba taneye yamuk-simetriye yakın oldu u görülmektedir (Tablo 3).

Örneklerin grafik basıklık (Kg) de eri 1,04 -1,21 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi orta basık (mesokurtik)-sivri-çok sivri (leptokurtik) oldu u görülmektedir.

### 3.3.3.4. Sedimanter Petrografi

Elde edilen sonuçlara göre; kumta 1, kuvars (Qm, Qp), feldispat (alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacı 1 (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller, opak mineraller ve çimentodan oluşmaktadır (Tablo 9).

Tablo 9. Olurdere-3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları

| Örnek No      | Kuvars |     | Feldispat |     | Kayaç P. |      | Çim.% | Tali M. | Op.M. |
|---------------|--------|-----|-----------|-----|----------|------|-------|---------|-------|
|               | %      | %   | %         | %   | %        | %    |       |         |       |
|               | Qm     | Qp  | Af        | Plj | Lv       | Ls   |       |         |       |
| <b>OD3-1</b>  | 13.5   | 0.6 | 19.7      | 1.4 | 27.2     | 10.7 | 23.5  | 3.0     | 0,4   |
| <b>OD3-14</b> | 12.9   | 0.7 | 18.2      | 1.7 | 28.1     | 9.9  | 23.8  | 3.3     | 0.9   |
| <b>OD3-33</b> | 13.1   | 0.9 | 17,9      | 2,8 | 22,3     | 13.0 | 25.4  | 3.5     | 1.1   |

#### Kuvars

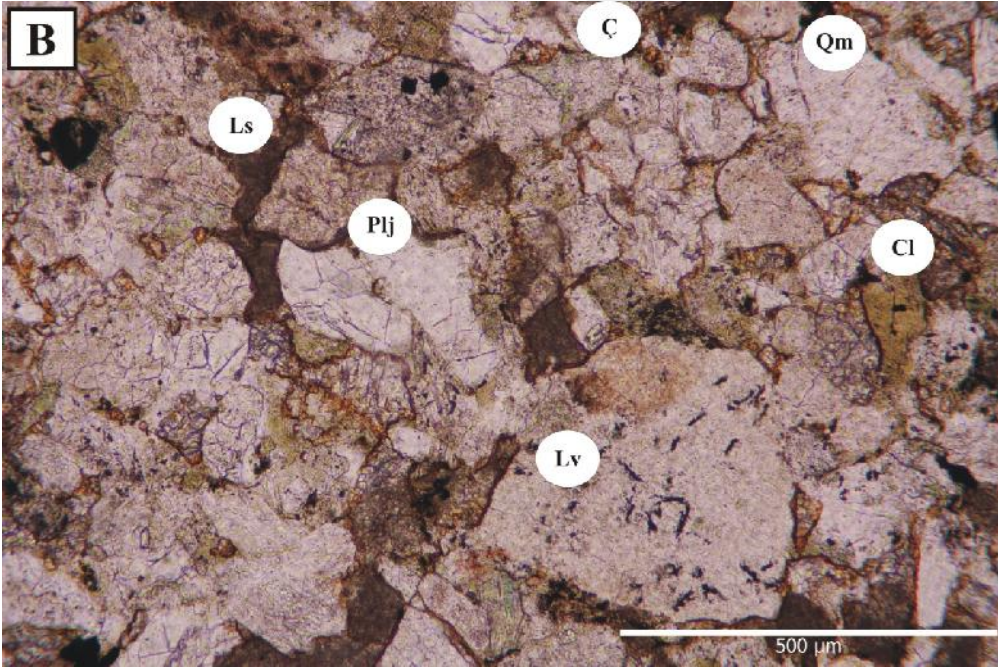
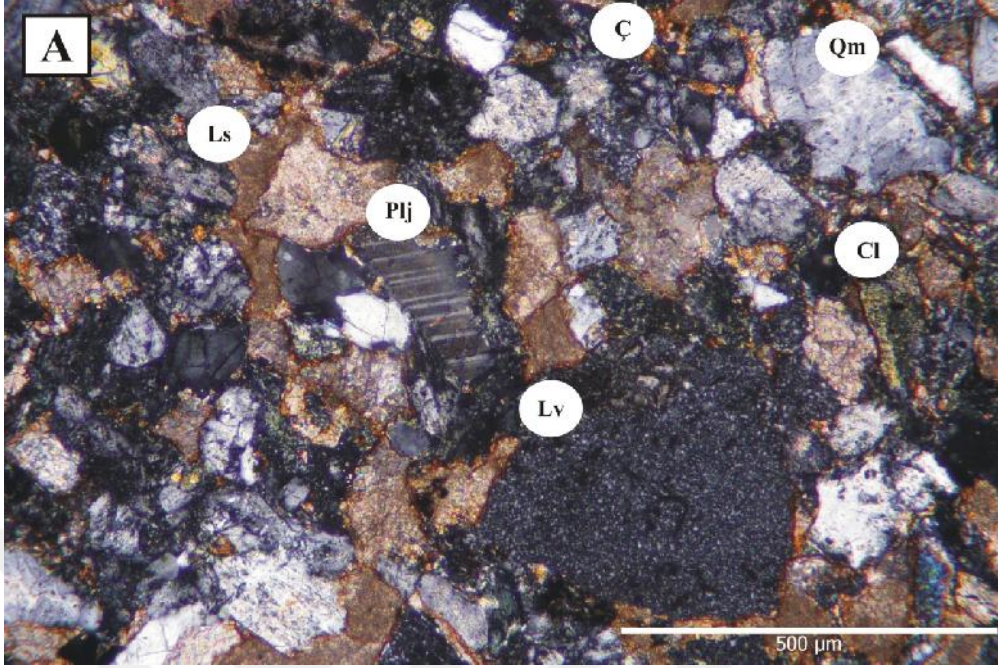
Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm de eri %12.9-%13.5 arasında de i erek ortalama % 13.2 kadardır. Boyutları 0.1- 0.3 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli ve yarı yuvarlaktır. Genellikle düz sönme göstermektedir. Düz sönme göstermesi de kuvarsların kayna ının volkanik kor kayaç oldu unu göstermektedir (Tucker, 1991).

Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı %0.6-%0.9 arasında de i erek ortalama % 0.7 kadardır. Tanelerin boyutları 0.2-0.35 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli-yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları düz olan polikristalin kuvarslar genellikle plütonik kökeni göstermektedir ( Adams vd. 1984).

#### Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta 1 içindeki alkali feldispat oranı %17.9-%19.7 arasında de i mekte olup, ortalama % 25.9 kadardır. Tanelerin boyutları 0.1-0.35 arasında de i mektedir. Alkali feldispatlar kayaç içerisinde egemen bile enlerdir. Genellikle öz ekilsiz halde bulunan feldispatlar ço unlukla serisitle mi ve kalsitle mi halde bulunurlar.

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisinde ki plajiyoklazlar %1.4-%2.8 arasında de i mekte olup, ortalama % 1.9 kadardır. Tanelerin boyutları 0.0625-0.07 arasında de i mektedir. Plajiyoklazlar genellikle albit ikizi göstermektedirler ( ekil 29).



ekil 30. Olurdere 3 ÖSK'ne ait kumta ının çift nikol ve tek nikol görünümü ( Qm: monokristalin kuvars, Plj: plajiolaz, Lv: volkanik kayaç parçası, Ls: sedimanter kayaç parçası, Cl: klorit minerali. Ç: çimento).



### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 22.3-% 28.1 arasında de i mekte olup, ortalama de eri %25.9 kadardır. Tanelerin boyutları 0.2-0.35 mm arasında de i mektedir.

Volkanik kayaç parçaları da kesit içerisinde oldukça yo un bir ekilde bulunurlar. Genellikle yarı kö eli ekillerde ve farklı dokulara sahip birçok kayaç parçasına rastlanılmı tır. Kesit içerisinde yer yer tane ekli tam olarak gözlenemeyen bo luklarına, çatlaklarına klorit ve kalsit dolmu volkanik kayaç parçalarına da rastlanılmı tır

Sedimanter kayaç parçası (Ls) : Kayaç içerisinde % 9.9- % 13 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 11.2 kadardır. Tanelerin boyutları ise 0.2-0.35 mm arasında de i mektedir. Sedimanter kayaç parçaları kesit içerisinde yarı kö eli yarı yuvarlak halde yer yerde kalsit çimento tarafından kemirilmı halde bulunmaktadırlar.

### Tali Mineral

Tali minerallerin oranı %3,3-%3,5 arasında de i mekte olup ortalama de eri % 3,3 kadardır Kayaç içerisinde tali mineraller çimento içerisinde da ılmı halde bulunan ye il renkli klorit mineralleridir.

### Opak Mineraller

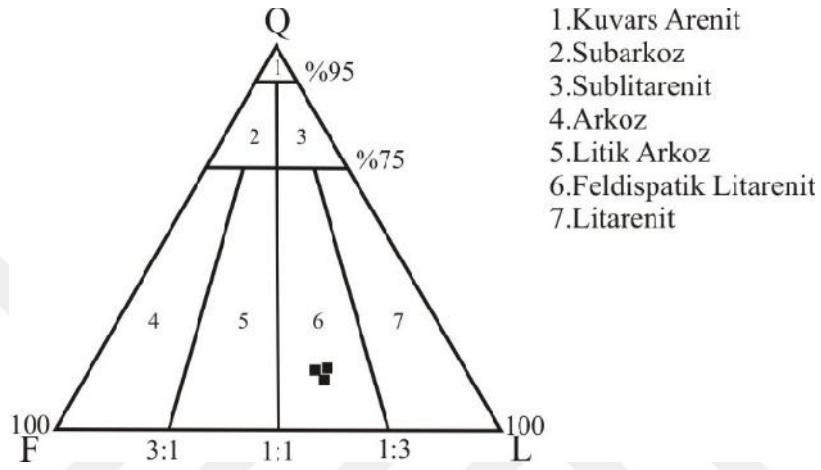
Kumta ları içerisinde opak minerallerin oranı % 0.4 - % 1.1 arasında de i mekte olup, oldukça yuvarlakla mı halde bulunurlar.

### Çimento

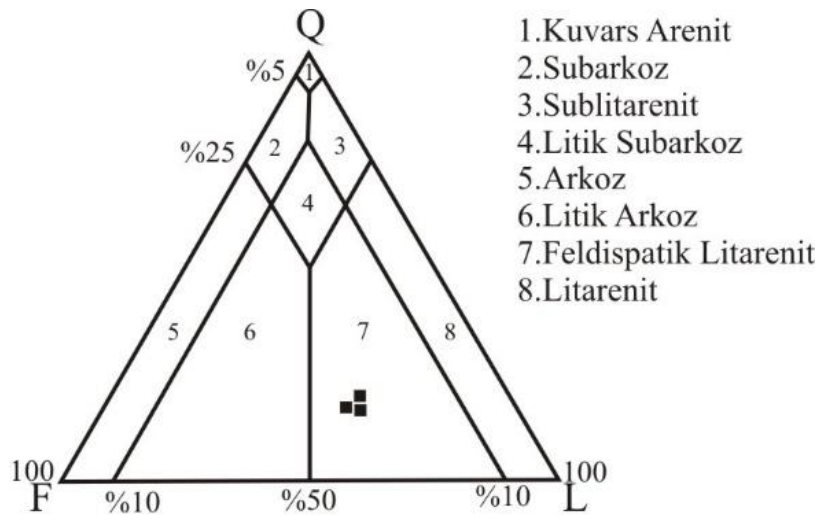
Kayaç içerisinde ki oranı % 23.5-% 25.4 arasında de i mekte olup, ortalama %24.2 kadardır. Kayaç içerisinde ki bu minerallerin arasını yine di er kesitlerde oldu u kalsit çimento doldurmu tur. Bu çimentoya ço unlukla da fıstık ye ili renginde kloritle me ve koyu siyahımsı kırmızı renkte hematit minerali e lik etmektedir.

### 3.3.3.5. Kumta larının Sınıflanması

Modal analizi yapılan kumta 1 örnekleri, Folk vd. (1970), Mcbride (1963)'nın üçgen diyagramları kullanılarak sınıflandırılmı tır. ki diyagrama görede kumta ları feldispatik litarenit bölgesine dü mektedir ( ekil 30 ve ekil 31).



ekil 31. Olurdere3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd. (1970) kumta 1 sınıflaması.



ekil 32. Olurdere3 ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride, (1963) kumta 1 sınıflaması.

### 3.3.4. Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.4.1. Kesitin Alındığı Yer

Dutlu kesiti Erzurum ili Oltu ilçesinin Dutlu Dağı'nın güney yamacından alınmıştır. Başlangıç noktaları 4203327 D, 4066235 K ve bitiş noktaları 4203588 D, 4066921 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 172 m'dir ( ekil32 ).

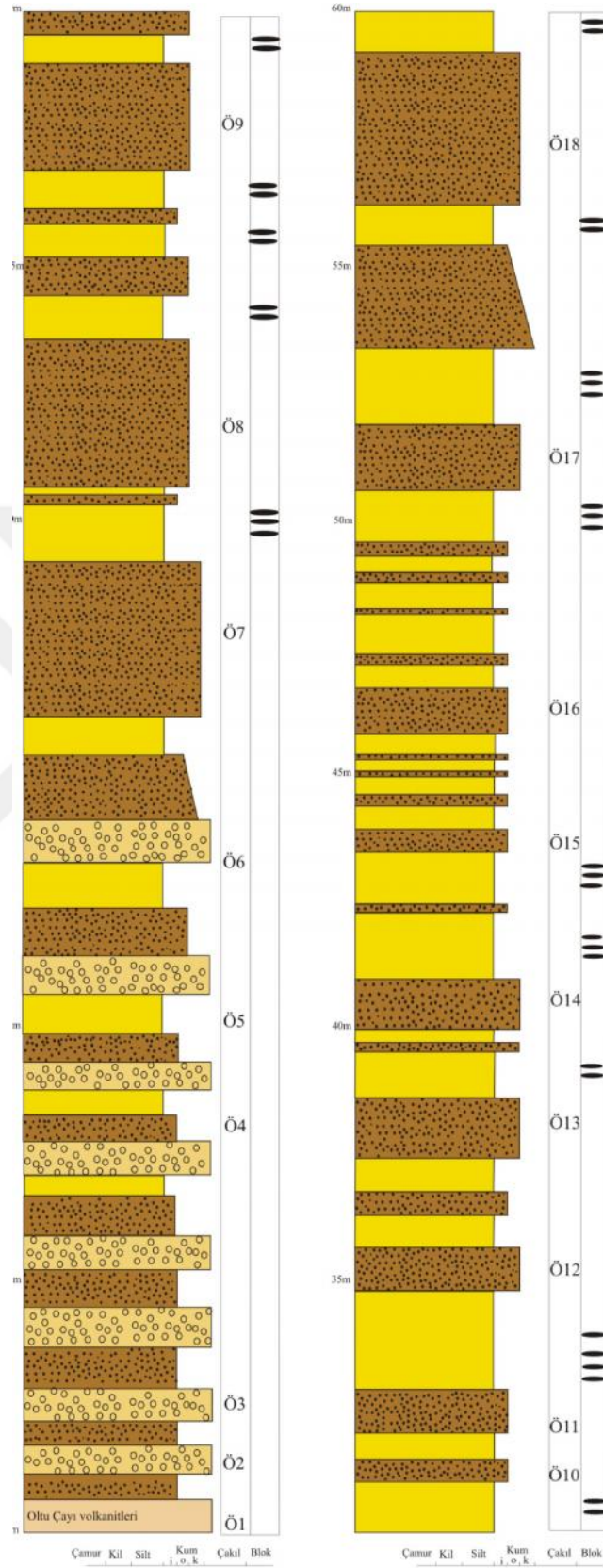
#### 3.3.4.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

stif genel olarak orta-kalın katmanlı kumta ları ile gri renkli yarı kö eli-kö eli çakıllardan oluşmaktadır, orta-kötü boylanmış çakılta ları ardalanmasıyla başlamaktadır

stif sarı-bej renkli, orta-kalın katmanlı (25cm-300cm), genellikle dereceli orta-kaba taneli kumta larıyla, sarı-kahvemsî sarı renkli, orta-kalın katmanlı (25cm-180cm) siltta larının ardalanmasıyla devam etmektedir. Yörede ki Oltu Ta ları ocaklarının büyük ço unlu u buradaki siltta larının içerisinde bantlar halinde bulunan kö mürlerin oldu u kesimlerde açılmıştır.

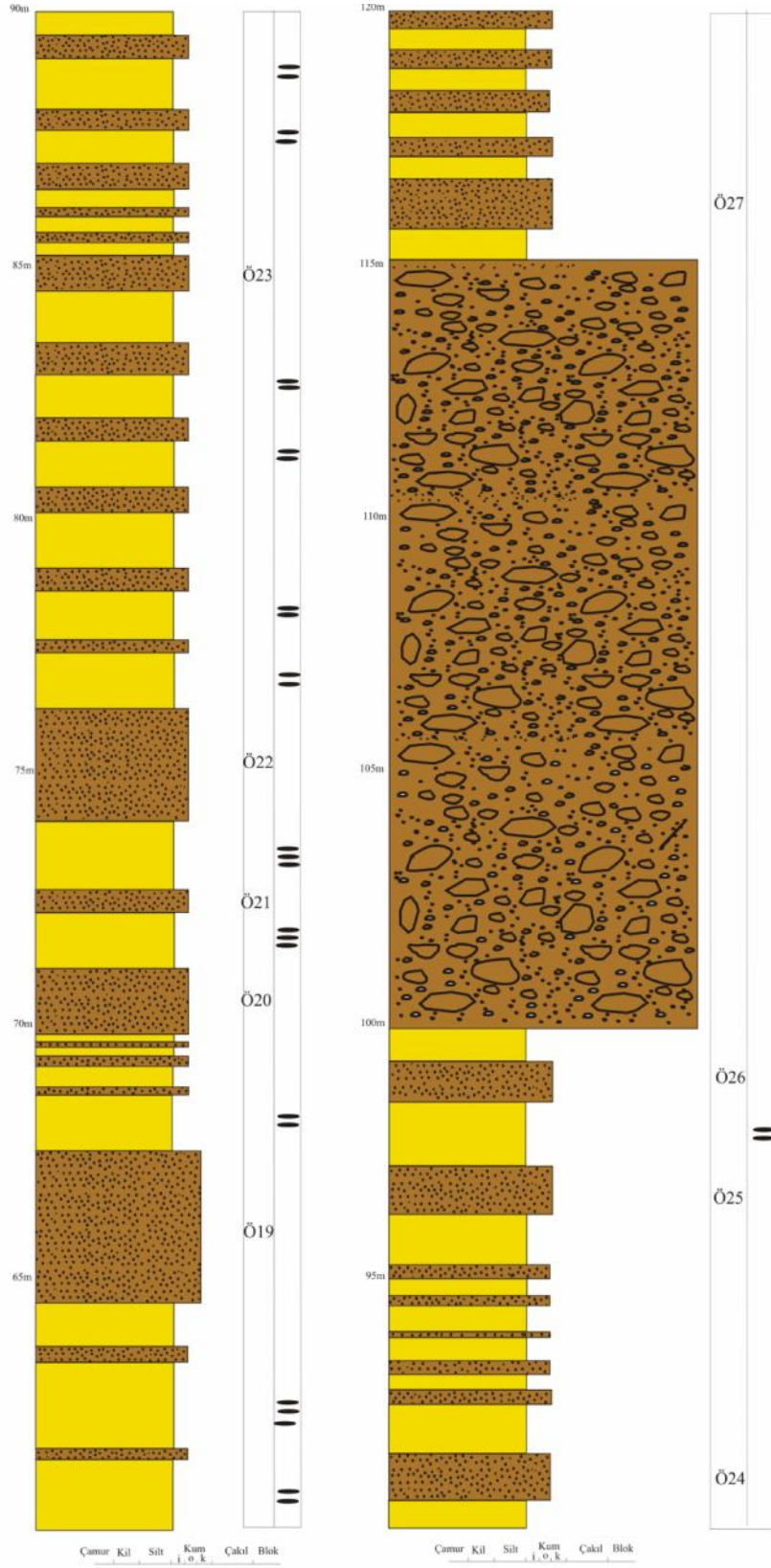
stifin bu kumta ları-siltta ları ardalanmasını 100 m ve 120 m'lerde iki defa kanal dolguları kesmektedir. Kanal dolgularının oldukça kötü boylanmalı polijenik çakıl ta larından oluştu u gözlenmektedir. Tanelerin boyutları 3cm ile 20cm arasında de i mektedir. Ço unlukla volkanik kayaç (bazalt, bademli bazalt, andezit, diyabaz) çakıllarından oluşmaktadır. Ancak içerisinde kırıntılı kayaçlara (kumta ları, siltta ları) ait çakıllar da bulunmaktadır.

stifte üstte do ru, ince taneli, ince katmanlı kumta ları ve siltta larının ardalanmasıyla devam ederek geçi li olarak So ukçam Formasyonuna geçmektedir.

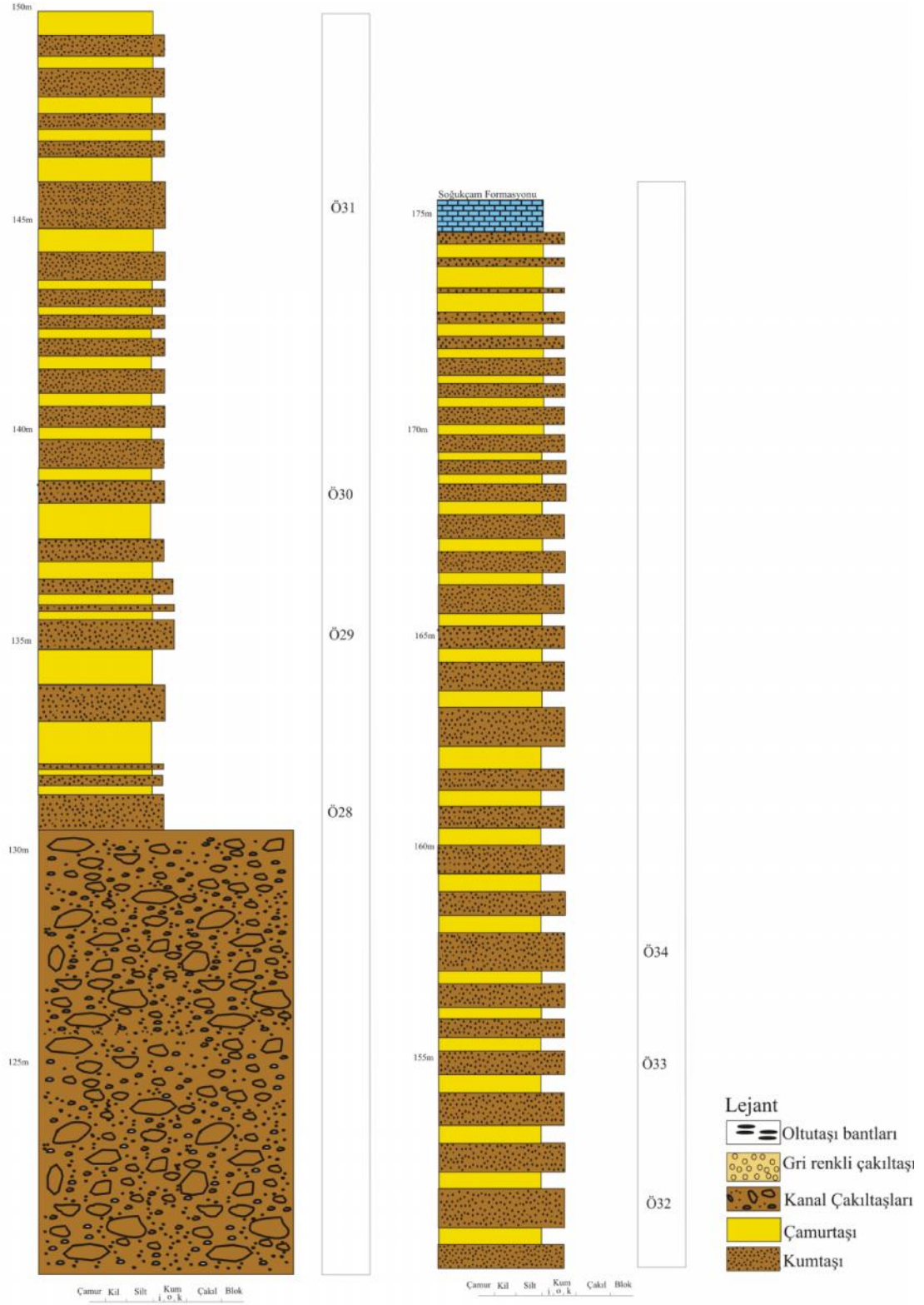


ekil 33. Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesiti

## ekil 33'ün devamı

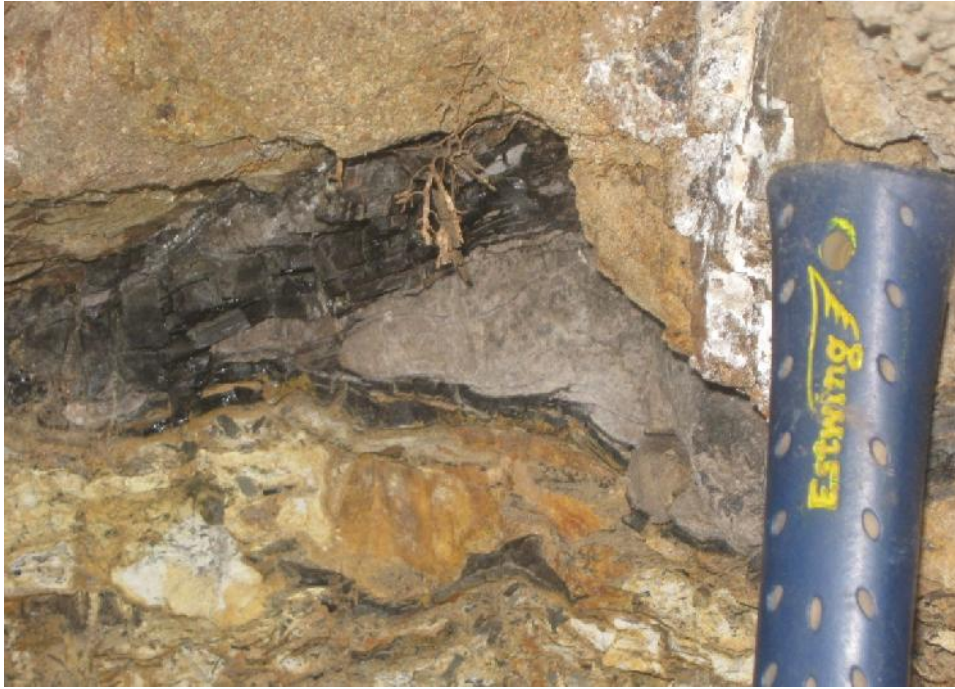


ekil 33'ün devamı





ekil 34. Dutlu ÖSK'deki silta ları içerisindeki kömür bantlarından bir görünüm.

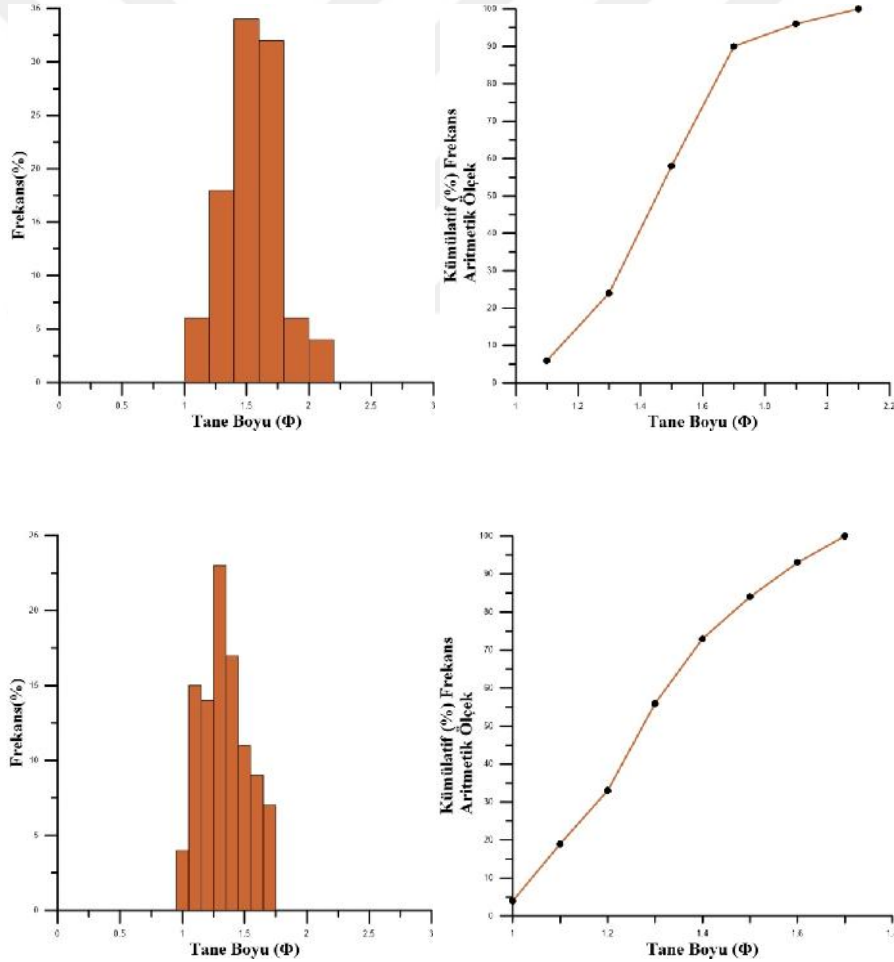


ekil 35. Dutlu ÖSK'deki kömür bandının yakından görünümü.

### 3.3.4.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilen 3 adet kumta 1 örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde (%) frekans ve yüzde (%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 36).

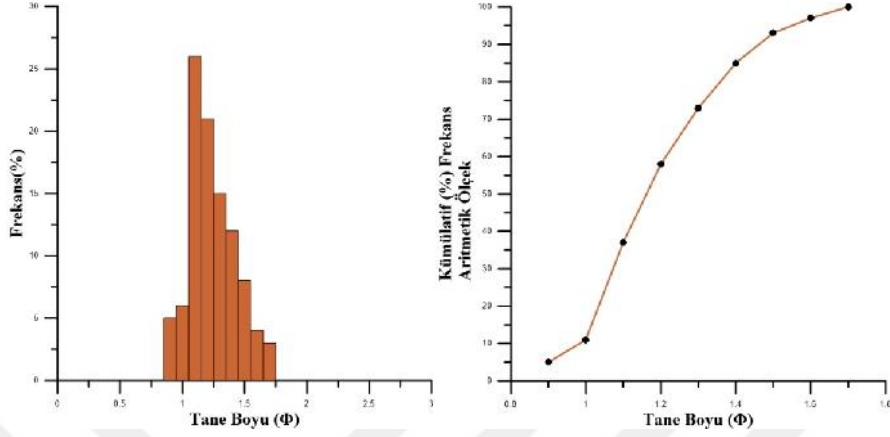
Bu e rilerden de yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzdelere kar ılık gelen de erleri belirlenmi tir (Tablo 10). Bu de erlere Folk (1974) formülleri (Tablo 10) uygulanarak tane boyu ortalaması ( $M_z$ ), grafik standart sapma ( ), grafik yamukluk ( $Sk$ ) ve grafik basıklık ( $Kg$ ) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir.



ekil 36. Dutlu kesitine ait genel histogram grafikleri ve kümülatif % (yüzde) frekans e rileri.



ekil 35' in devamı.



Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması ( $M_z$ ) 1,2-1,44 arasında de i mektedir (Tablo 10). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının orta kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk,1974).

Tablo 10. Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının modal analizi sonuçları

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | $M_z$ | Sk   | $K_g$ |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| D-4      | 0    | 1,21 | 1,31 | 1,45 | 1,61 | 1,66 | 1,86 | 1,44  | 0,41 | -0,33 | 2,54 |
| D-22     | 1,01 | 1,08 | 1,16 | 1,27 | 1,42 | 1,5  | 1,63 | 1,3   | 0,2  | 0,12  | 0,98 |
| D-27     | 0,9  | 1,02 | 1,06 | 1,16 | 1,31 | 1,39 | 1,55 | 1,2   | 0,11 | 0,22  | 1,06 |

Kayacın grafik standart sapma ( ) de eri ortalama 0,11-0,41 'dir. Bu de erlere göre de çok iyi-iyi boylanmı oldu u görülmektedir (Tablo 3).

Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri -0,33-0,22 arasında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risi kaba taneye çok yamuk oldu u görülmektedir.

Örneklerin grafik basıklık ( $K_g$ ) de eri 0,98-2,54 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi orta basık (mesokurtik), sivri-çok sivri oldu u görülmektedir

### 3.3.4.4. Sedimanter Petrografi

Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait 3 adet kumta 1 örneğinin modal analizi yapılmış ve kumta 1 bileşenlerinin % (yüzde) oranları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; kumta 1, kuvars (Qm, Qp), feldispat (Alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacığı (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller ve çimentodan oluşmaktadır (Tablo 11).

Tablo 11. Dutlu Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta 1'lerin Modal Analizi Sonuçları

| Örnek No | Kuvars |     | Feldispat |     | Kayaç P. |     | Çim.% | Tali Min.<br>% |
|----------|--------|-----|-----------|-----|----------|-----|-------|----------------|
|          | Qm     | Qp  | Af        | Plj | Lv       | Ls  |       |                |
| D4       | 10.1   | 3.4 | 18.8      | 0.8 | 26.2     | 7.9 | 30.2  | 2.6            |
| D22      | 9.2    | 3.0 | 19.7      | 1.2 | 27.2     | 6.2 | 31.7  | 1.8            |
| D27      | 9.0    | 3.3 | 18.0      | 1.1 | 28.6     | 5.8 | 32.6  | 1.6            |

#### Kuvars

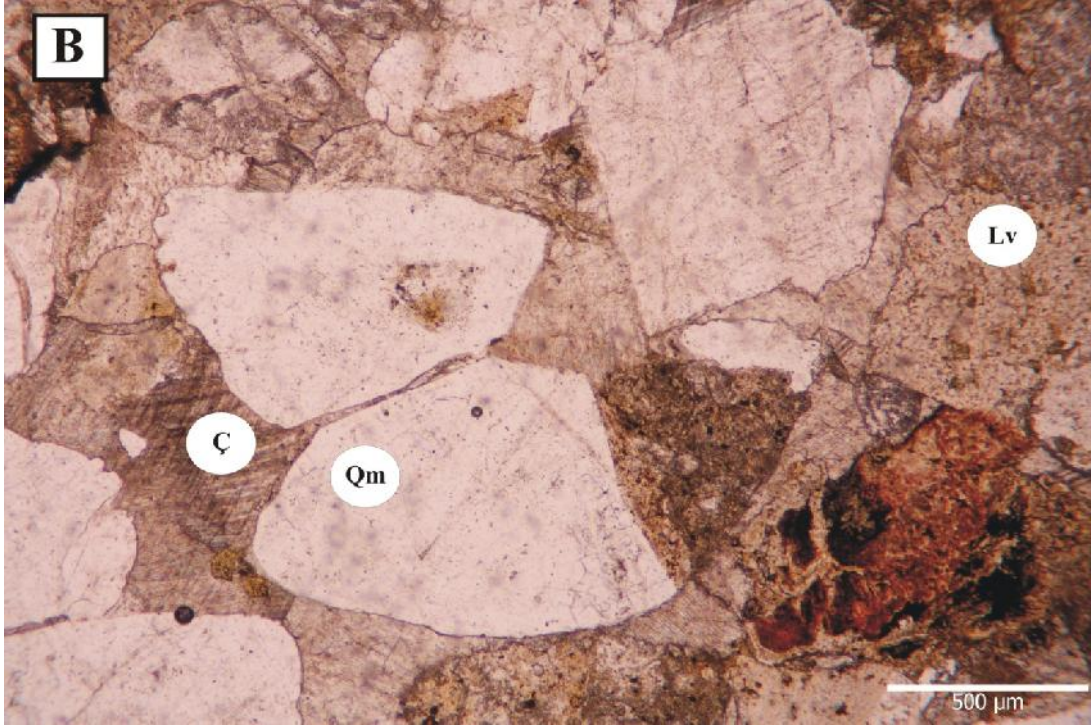
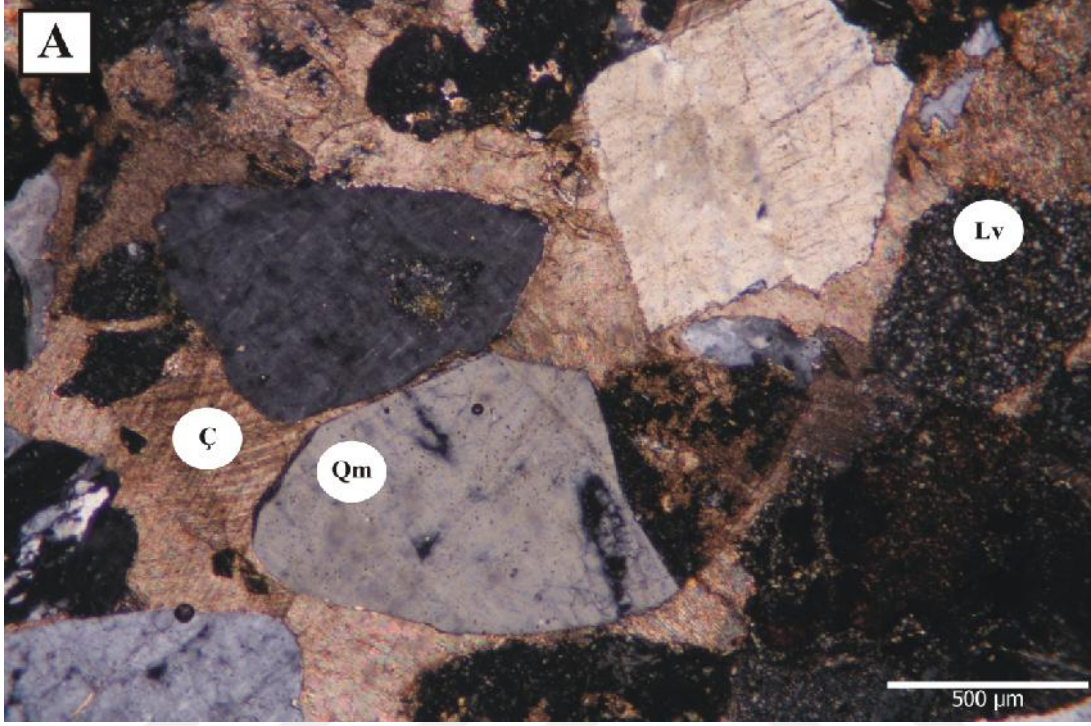
Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm değeri % 9.0-10.1 arasında değişerek ortalama % 9.4 kadardır. Boyutları 0.25-0.45 mm arasında değişmektedir. Taneler yarı köşeli ve yarı yuvarlaktır. Kuvarslar genellikle iri fenokristaller halinde ve oldukça temiz yüzeyli olarak bulunmaktadır (ekil 36). Kesit içerisinde genellikle düz sönme gösteren kuvarslara rastlanılmaktadır. Düz sönme göstermesi de kuvarsların kaynağının volkanik kor kayaç olduğunu göstermektedir. (Tucker,1991).

Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı % 3.0-3.4 arasında değişerek ortalama % 3.2 kadardır. Tanelerin boyutları 0.3-0.53 mm arasında değişmektedir. Taneler yarı köşeli-yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları düz olan polikristalin kuvarslar genellikle plütonik kökeni göstermektedir (Adams vd. 1984).

#### Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta 1 içindeki alkali feldispat oranı %18.0-%19.7 arasında değişmekte olup, ortalama % 18.8 kadardır. Tanelerin boyutları 0.25-0.50 mm arasında

de i mektedir. Taneler genellikle yarı kö elidir. ncelenen kesitlerde feldispatlar daha çok ortoklaslardan olu maktadır ve serisitle mi lerdir.



ekil 37.Dutlu ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü (Qm: monokristalin kuvars, Lv: volkanik kayaç parçası, parçası, Ç: çimento).

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisindeki plajiyoklazlar % 0.8 - %1.2 arasında de i mekte olup, ortalama % 2.5 kadardır. Tanelerin boyutları 0.25-0.53 mm arasında de i mektedir. Plajioklaslar genellikle yarı kö eli, kö eli halde ve oldukça iri fenokristaller eklin de gözlenmektedirler. Kesit içerisinde de ki plajioklaslar genellikle albit ikizi göstermektedirler.

#### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 26.2-%28.6 arasında de i mekte olup, ortalama de eri %27.3 kadardır. Tanelerin boyutları 0.4-0.53 mm arasında de i mektedir.

Taneler yarı kö eli- yarı yuvarlaktır. Ço unlukla koyu renkli bazalt kayaç parçaları hakimdir. Volkanik kayaç parçaları genellikle plajioklas mikrolitlerden olu mu olup tamamen veya kısmen hematitle mi olanlarına da rastlanılmı tır.

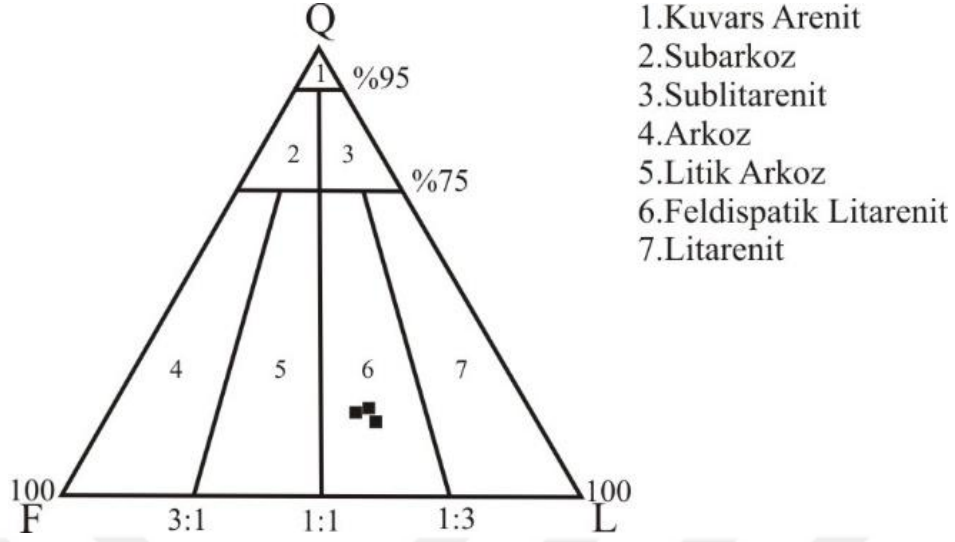
Sedimanter kayaç parçası (Ls) : Kayaç içerisinde oranı % 5.8-%7.9 arasında de i mekte olup, ortalama de eri %6.6 kadardır. Tanelerin boyutları ise 0.40-0.53 mm arasında de i mektedir.

#### Tali Mineral

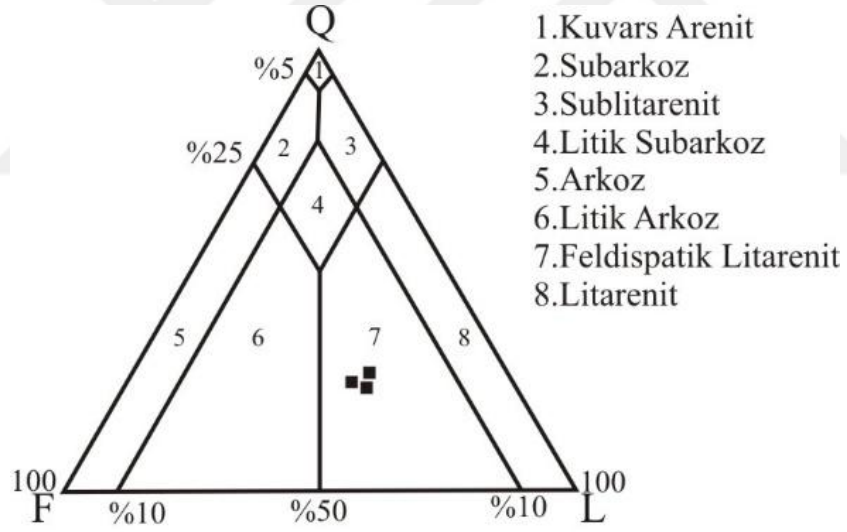
Tali minerallerin oranı %1.6 -%2.6 arasında de i mekte olup ortalama de eri %2 kadardır. Kayaç içerisinde tali mineral olarak genellikle biyotit mineraline rastlanılmı tır bunun yanı sıra yine hematit ve az da olsa çimento da içerisinde da ılmı halde bulunan klorit mineraline de rastlanılmı tır.

#### 3.3.4.5. Kumta larının Sınıflanması

Modal analizi yapılan kumta ı örnekleri, Folk vd. (1970), McBride (1963)'nın üçgen diyagramları kullanılarak sınıflandırılmı tır ( ekil 37 ve 38



ekil 38. Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970) kumta 1 sınıflaması.



ekil 39. Dutlu ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride (1963) kumta 1 sınıflaması.

### 3.3.5. Anzav Dere Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.5.1. Kesitin Alındı ı Yer

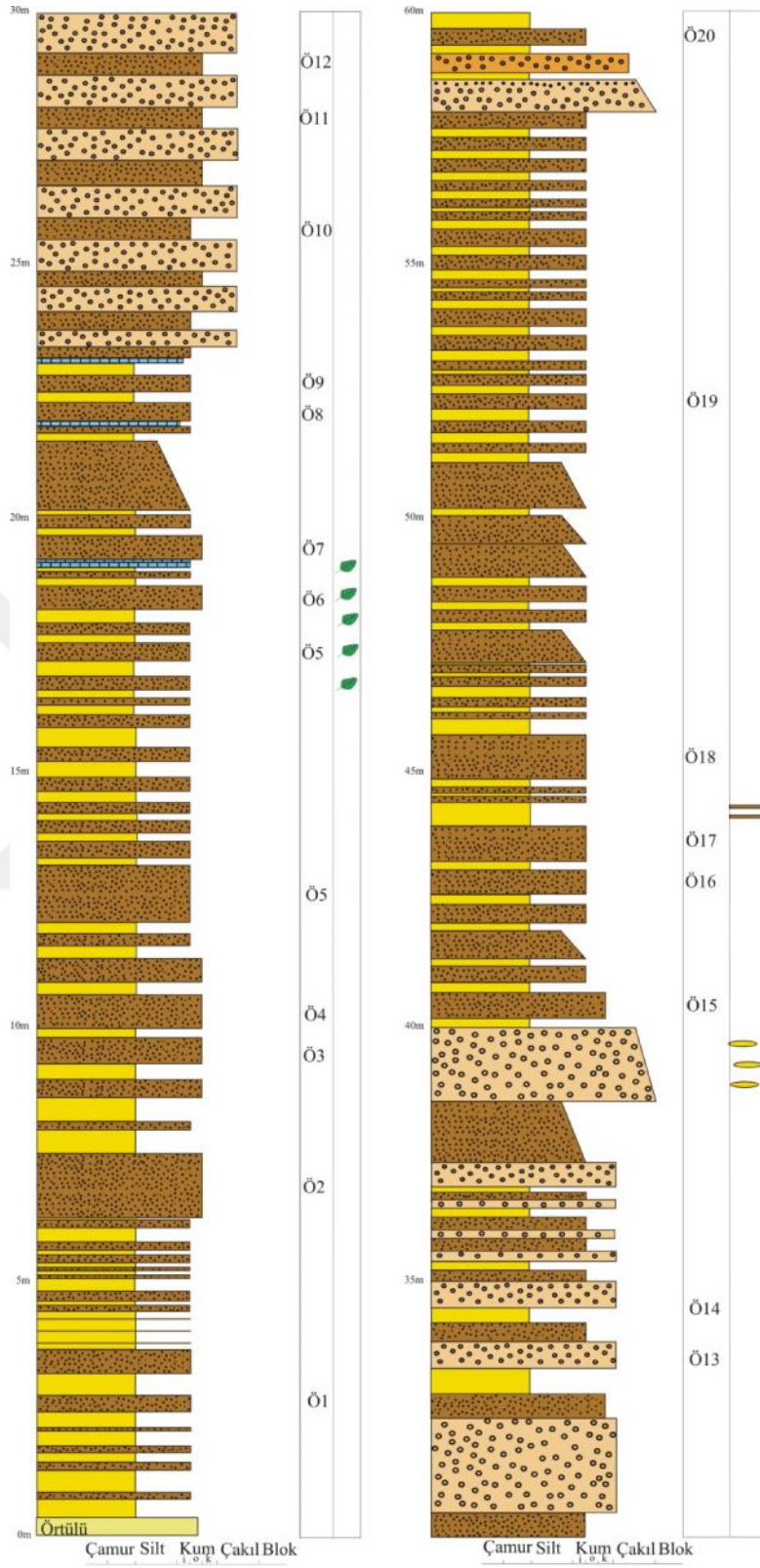
Anzavdere kesiti, Erzurum ili Oltu ilçesinin Anzavdere köyünden alınmıştır. Başlangıç noktaları 261182 D, 4521616 K ve bitiş noktaları 261892 D, 452316 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 115 m'dir (ekil 39).

#### 3.3.5.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

İstif genel olarak ince-orta yer yer kalın katmanlı kumtaşı-silttaşı ardalanmasıyla başlanmaktadır. Ardalanmaya yer yer killi kireçtaşları da katılmaktadır. Ardalanmanın 17. ve 19. metreleri arasındaki kesiminde kumtaşlarında kömürle mi bitki kırıntılarının varlığı saptanmıştır.

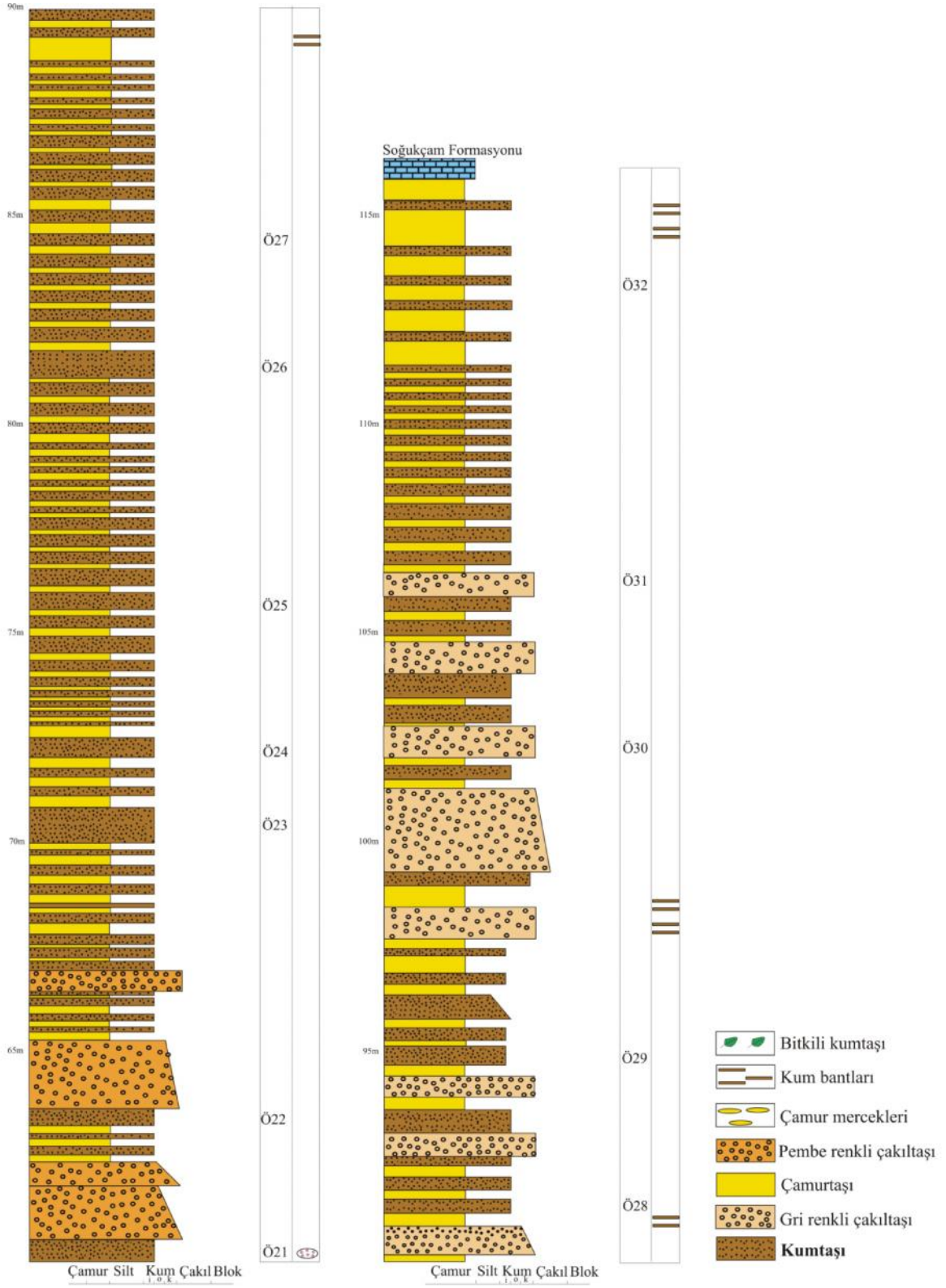
22.m 'den sonra istif orta-kalın katmanlı ince taneli kumtaşlarıyla açık gri- bej renkli, orta-kalın katmanlı genellikle kötü boylanmış yer yer dereceli çakıltaşlarının ardalanmasıyla devam etmektedir. İstif orta kesimlerde tekrar ince-orta katmanlı gri renkli, genellikle paralel laminalı yer yer dereceli tabakalanma gösteren kumtaşlarıyla ile gri-ye ilimsi gri renkli çamurtaşlarının ardalanmasıyla devam etmektedir. Bu stife 58.m'de pembe renkli, orta-kalın katmanlı çakıltaşları ile kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasıyla ve 90.m'de gri boz renkli orta-kalın katmanlı yer yer dereceli çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması katılmaktadır.

Üst kesimlerde tekrar ince tabakalı ince taneli kumtaşı çamurtaşı ardalanmasıyla istif sona ermektedir.



ekil 40. Anzavdere ölçülü stratigrafik kesiti.

ekil 40'ın devamı.







ekil 41. Anzavdere ÖSK çakılta larının yakından görünümü.

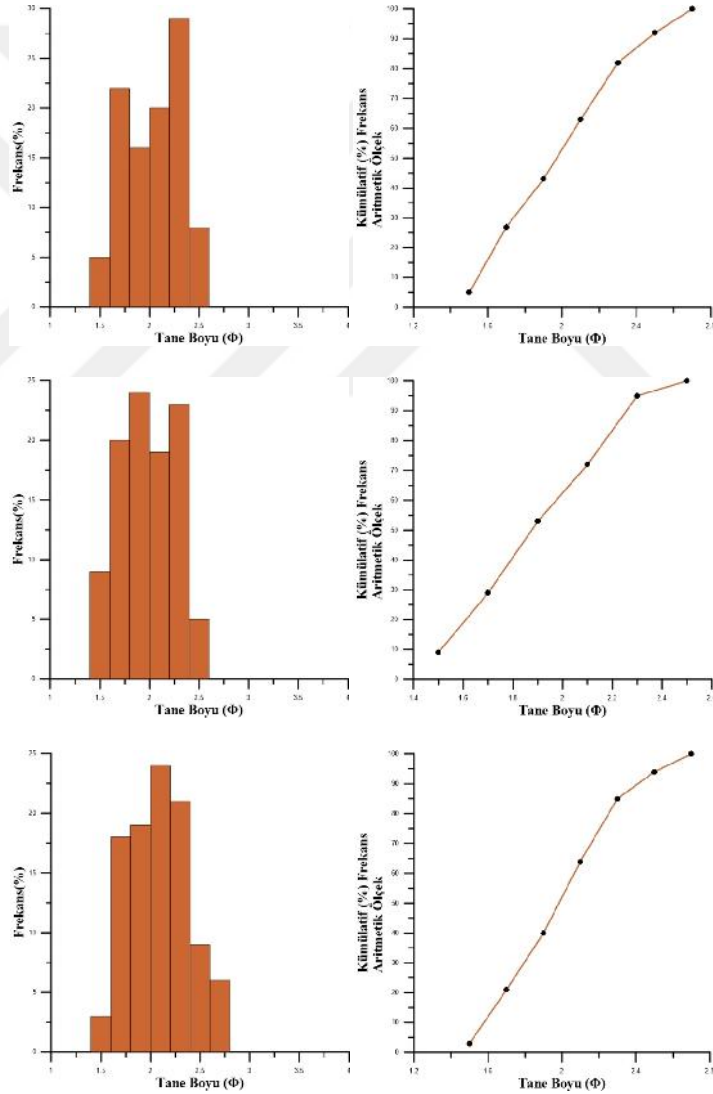


ekil 42. Anzavdere ÖSK kumta 1-çamurta 1 ardalanmasından bir görünüm.

### 3.3.5.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilin 3 adet kumta 1 örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde (%) frekans ve yüzde (%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 43).

Bu e rilerden de yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzdelere kar ılık gelen de erleri belirlenmi tir (Tablo 12). Bu de erlere Folk (1974) formülleri uygulanarak tane boyu ortalaması (Mz), grafik standart sapma ( ), grafik yamukluk (Sk) ve grafik basıklık (Kg) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir.



ekil 43. Anzavdere Kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.

Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması (Mz) 1,8-2,53 arasında de i mektedir (Tablo12). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının ince-orta kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk,1974).

Tablo 12. Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | Mz   | Sk   | Kg    |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| AD-9     | 1,5  | 1,6  | 1,68 | 1,97 | 2,18 | 2,25 | 2,37 | 1,8  | 0,29 | -0,1  | 0,71 |
| AD-16    | 0    | 1,57 | 1,66 | 1,88 | 2,13 | 2,2  | 2,3  | 1,88 | 0,5  | -0,23 | 2,01 |
| AD-23    | 1,52 | 1,64 | 1,74 | 1,98 | 2,21 | 2,29 | 2,53 | 1,97 | 0,31 | 0,02  | 0,88 |

Kayacın grafik standart sapma ( ) de eri ortalama 0,29-0,5 'dir. Bu de erlere göre de çok iyi-iyi-orta boylanmı oldu u görülmektedir (Tablo 3 ).

Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri -0,23 -0,02 arsında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risi kaba taneye yamuk-simetriye yakın oldu u görülmektedir.

Örneklerin grafik basıklık (Kg) de eri 0,71 -2,01 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi orta basık (mesokurtik)-sivri-çok sivri (leptokurtik) oldu u görülmektedir.

#### 3.3.5.4. Sedimanter Petrografi

Anzav Dere ölçülü stratigrafik kesitine ait 3 adet kumta ı örne inin modal analizi yapılmı ve kum ta ı bile enlerinin % (yüzde) oranları belirlenmi tir.

Elde edilen sonuçlara göre; kumta ı, kuvars (Qm, Qp), feldispat (Alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacı ı (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller, opak mineraller, çimento, matriks ve bioklastlardan olu maktadır (Tablo 13).

Tablo 13. Anzav Dere Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları

| Örnek No | Kuars % |     | Feldispat % |     | Kayaç P. % |      | Matr. % | Çim.% | Tali M. % | Op.M. % | Bio. % |
|----------|---------|-----|-------------|-----|------------|------|---------|-------|-----------|---------|--------|
|          | Qm      | Qp  | Af          | Plj | Lv         | Ls   |         |       |           |         |        |
| AD9      | 9.8     | 2.2 | 15.4        | 6.0 | 29.0       | 12.0 | 0       | 19.0  | 4.5       | 2.1     | 0      |
| AD16     | 9.3     | 2.3 | 16.2        | 5.3 | 30.9       | 11,6 | 0       | 17.3  | 5.9       | 1.2     | 0      |
| AD23     | 8.2     | 2.0 | 16.3        | 4,3 | 29.2       | 13.0 | 0       | 22.3  | 3.6       | 1.1     | 0      |

#### Kuars

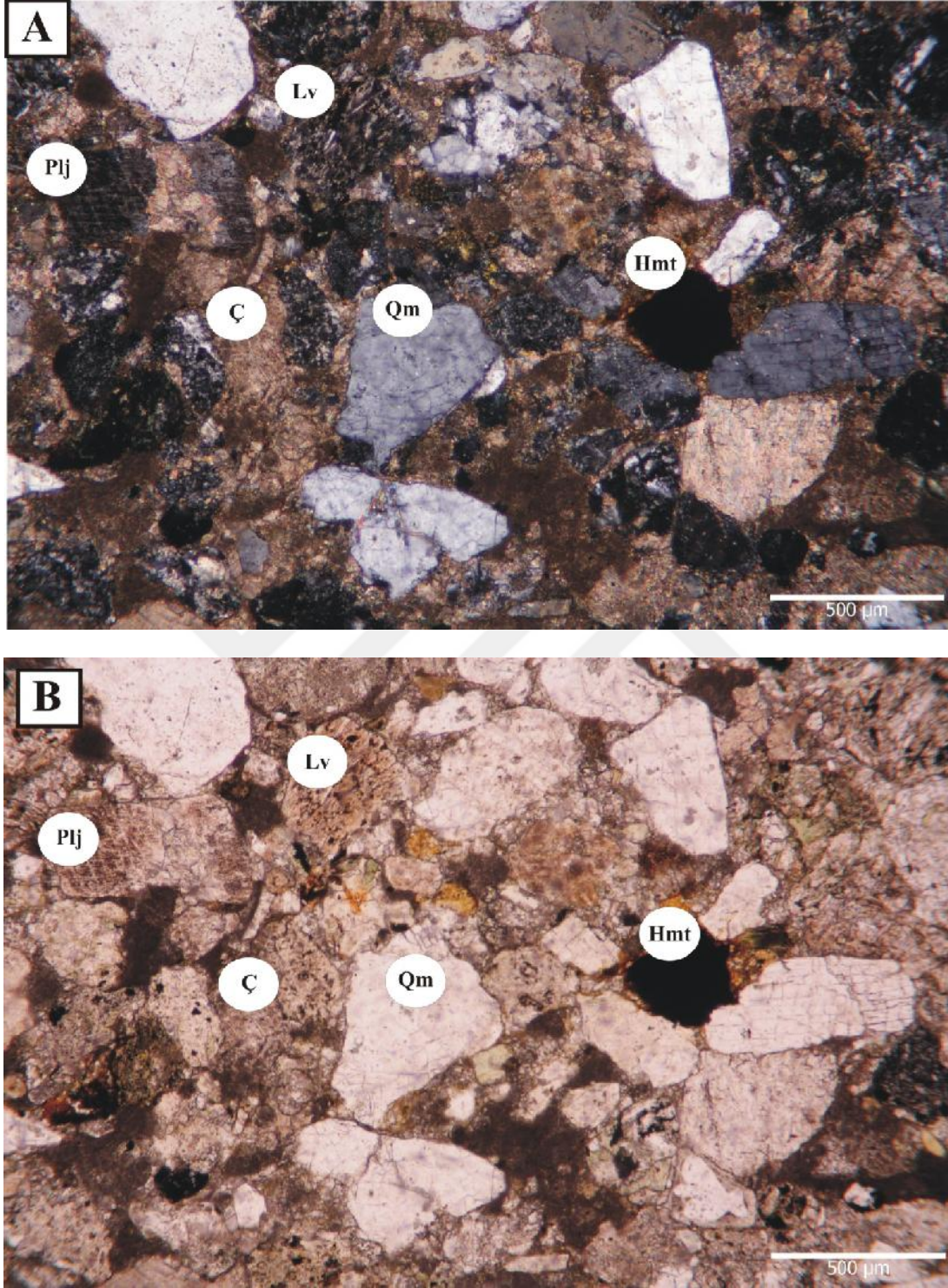
Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm de eri %8.2-%9.8 arasında de i erek ortalama %9.1 kadardır. Boyutları 0.15-0.30 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli ve yarı yuvarlaktır. Genellikle düz sönme göstermektedir. Düz sönme göstermesi de kuvarsların kayna nın volkanik kor kayaç oldu unu göstermektedir (Tucker,1991).

Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı % 2.0-%2.3 arasında de i erek ortalama % 2.2 kadardır. Tanelerin boyutları 0.065-0.175 arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli-yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları düz olan polikristalin kuvarslar genellikle plütonik kökeni göstermektedir ( Adams vd., 1984).

#### Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta ı içindeki alkali feldispat oranı %15.4-%16.3 arasında de i mekte olup, ortalama %15.9 kadardır. Tanelerin boyutları 0.18-0.35 mm arasında de i mektedir. Feldispatlar genellikle yarı kö eli halde, kırıklı çatlaklı yapıda bulunmakta olup genellikle kalsitle mi olarak kar ımıza çıkmaktadırlar serisitle mi tir.

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisinde ki plajiyoklazlar % 4.3-%6.0 arasında de i mekte olup, ortalama %5.2 kadardır. Tanelerin boyutları 0.20-0.30 mm arasında de i mektedir. Plajioklaslar genellikle yarı kö eli halde bol kırıklı ve çatlaklı halde bulunurlar ço unlukla albit ikizi göstermelerine ra men ender de olsa karlsbad ikizi gösteren plajioklaslara da rastlanılmı tır.



ekil 44. Anzavdere ÖSK'ne ait kumta mın A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü.( Qm: monokristalin kuvars, Lv: volkanik kayaç parçası, parçası, Ç: çimento, Hmt: Hematit, Plj: plajiolaz).

### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 29 - % 30.9 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 7.5 kadardır. Tanelerin boyutları 0.2-0.35 mm arasında de i mektedir.

Taneler yarı kö eli- yarı yuvarlaktır. Kesit içerisinde ki volkanik kayaç parçaları genellikle plajioklas mikrolitlerinden olu makta olup bol kırıklı ve çatlaklı bir ekil de bulunanların kırık ve çatlaklarını fıstık ye ili renkte klorit minerali doldurmaktadır.

Sedimanter kayaç parçası (Ls) : oranı ise % 11.6 - % 13.0 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 7.5 kadardır. Tanelerin boyutları ise 0.2-0.35 mm arasında de i mektedir.

### Tali Mineral

Tali minerallerin oranı % 3.6 – % 5.9 arasında de i mekte olup ortalama de eri % 4.6 kadardır. Kayaç içerisinde tali mineral olarak genellikle minerallerin kırık ve çatlaklarını doldurur ekilde ve çimento içerisinde da ılmı halde bulunan klorit minerali ile hematit minerali bulunmaktadır

### Opak Mineraller

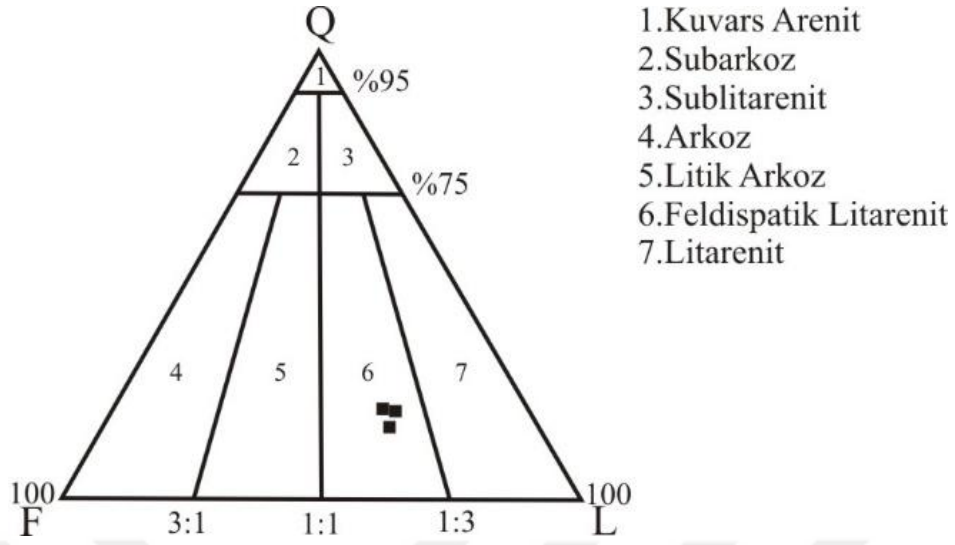
Kumta ları içerisinde opak minerallerin oranı % 1.1 - % 2.1 arasında de i mekte olup, oldukça yuvarlakla mı halde bulunurlar.

### Çimento

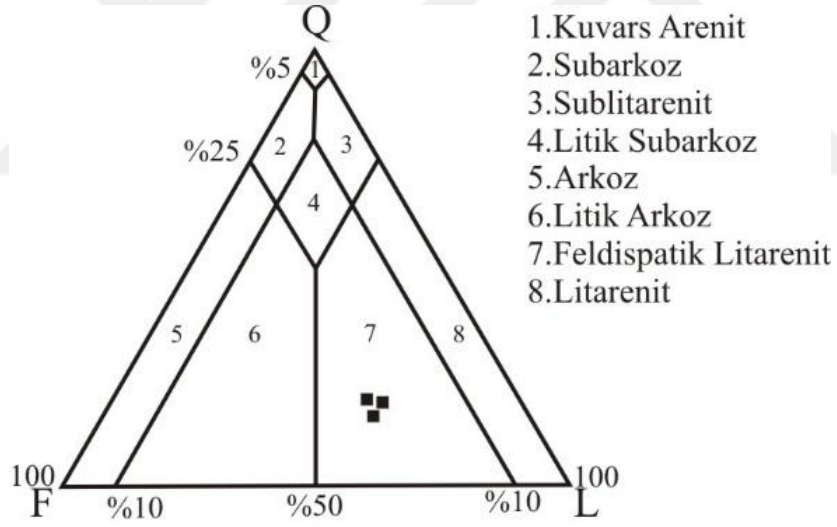
Kayaç içerisinde ki oranı % 17.3 - % 22.3 arasında de i mekte olup, ortalama % 19.5 kadardır. Kayaç içerisinde gözlenen çimento kalsit çimentodur.

### 3.3.5.5. Kumta larının Sınıflanması

Modal analizi yapılan kumta ı örnekleri, Folk vd. (1970), Mcbride (1963)'nın üçgen diyagramları kullanılarak sınıflandırılmı tır ve iki diyagrama göre de kumta ları feldispatik litarenit bölgesine dü mektedir ( ekil 44 ve ekil 45).



ekil 45. Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970) göre sınıflaması.



ekil 46. Anzavdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride (1963) göre sınıflaması.

### 3.3.6. nci Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.6.1. Kesitin Alındı ı Yer

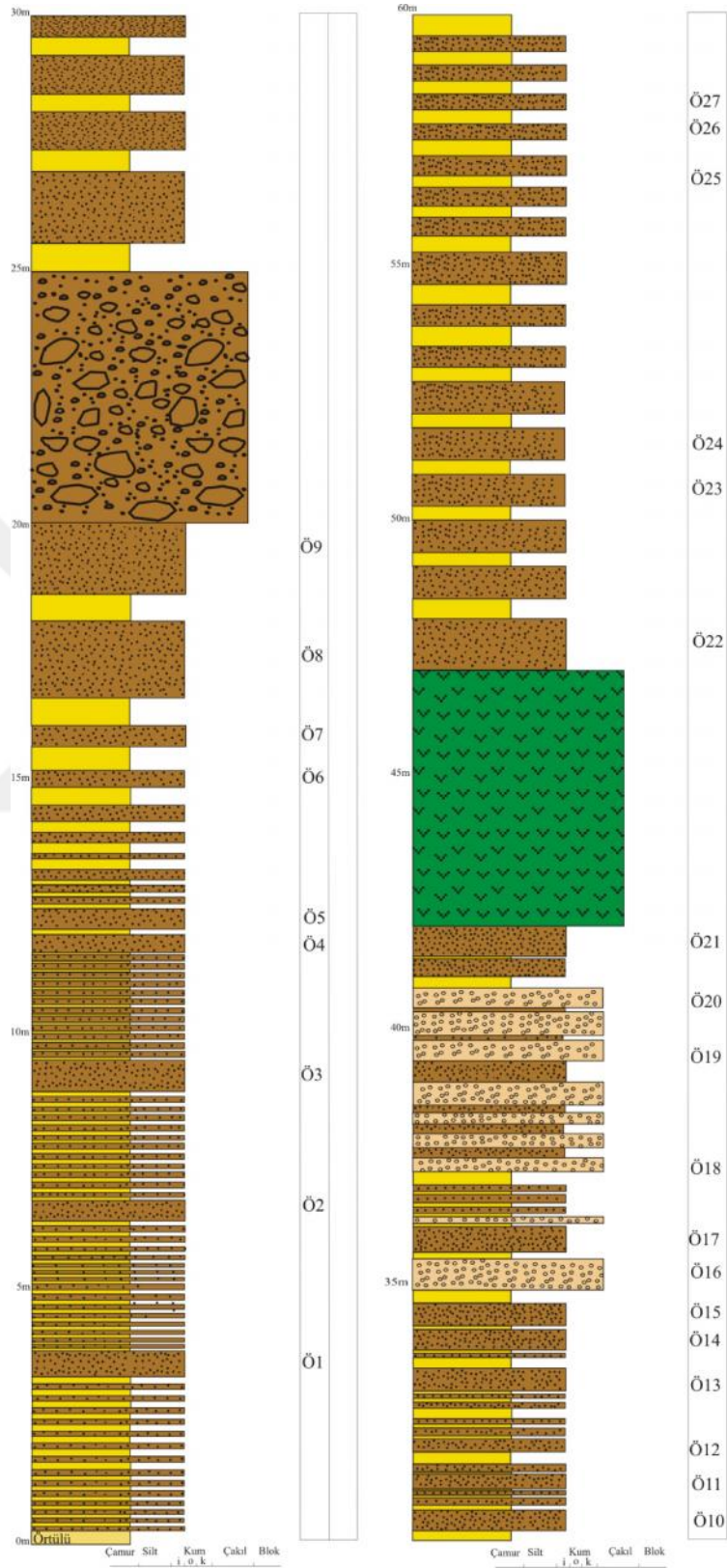
Anzavdere kesiti, Erzurum ili Oltu ilçesinin nci köyünden alınmıştır. Başlangıç noktaları 4211325 D, 4079992 K ve bitiş noktaları 4214554 D, 4079496 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 80 m'dir (ekil 46).

#### 3.3.6.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

İstif genel olarak ince katmanlı, paralel laminalı, ince taneli, gri renkli kumta ları ile ince katmanlı, ye ilimsi gri renkli çamurta ı ardalanmasıyla başlayarak, orta-kalın katmanlı kumta ı-çamurta ı ardalanmasıyla devam etmektedir. İstife 20. m'de genellikle iyi yuvarlakla mı , çakıl binikli i olan yukarı do ru incelerek dereceli bir yapı gösteren kanal dolgusu katılmaktadır. İstif daha sonra tekrar orta kalın katmanlı kumta ı ve ince katmanlı çamurta ı ardalanmasıyla devam ederek 30.m'de ardalanmaya gri renkli, çakılları orta-iyi yuvarlakla mı çakılta ları katılmaktadır.

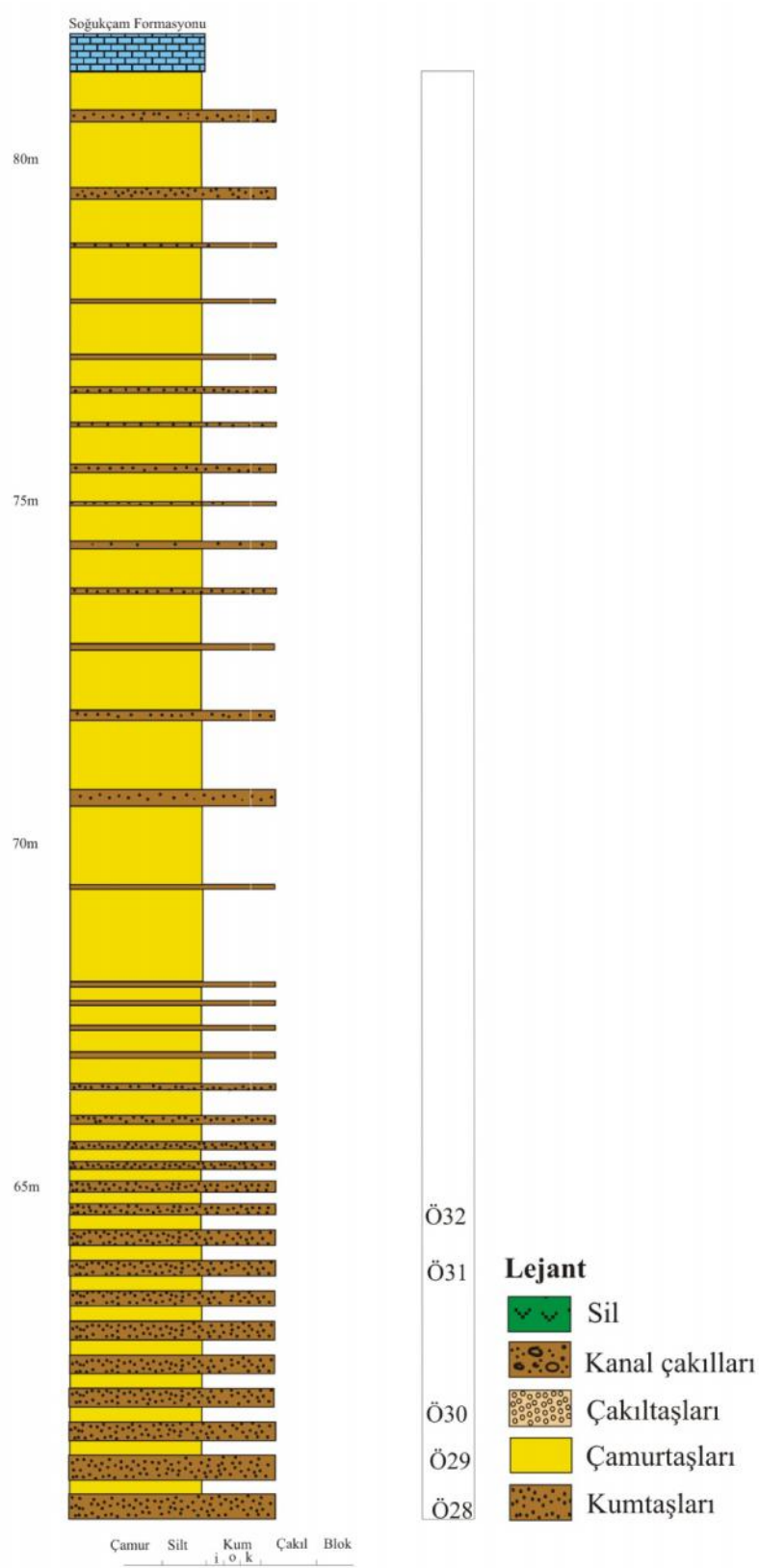
42.m'den sonra istif, orta-kalın katmanlı, genellikle paralel laminalı gri renkli kumta larının ince-orta katmanlı çamurta ları ile ardalanmasıyla devam etmektedir. Üst do ru kumta larının ve çamurta larının katman kalınlıkları azalarak geçi li olarak So ukçam Formasyonuna geçmektedir.

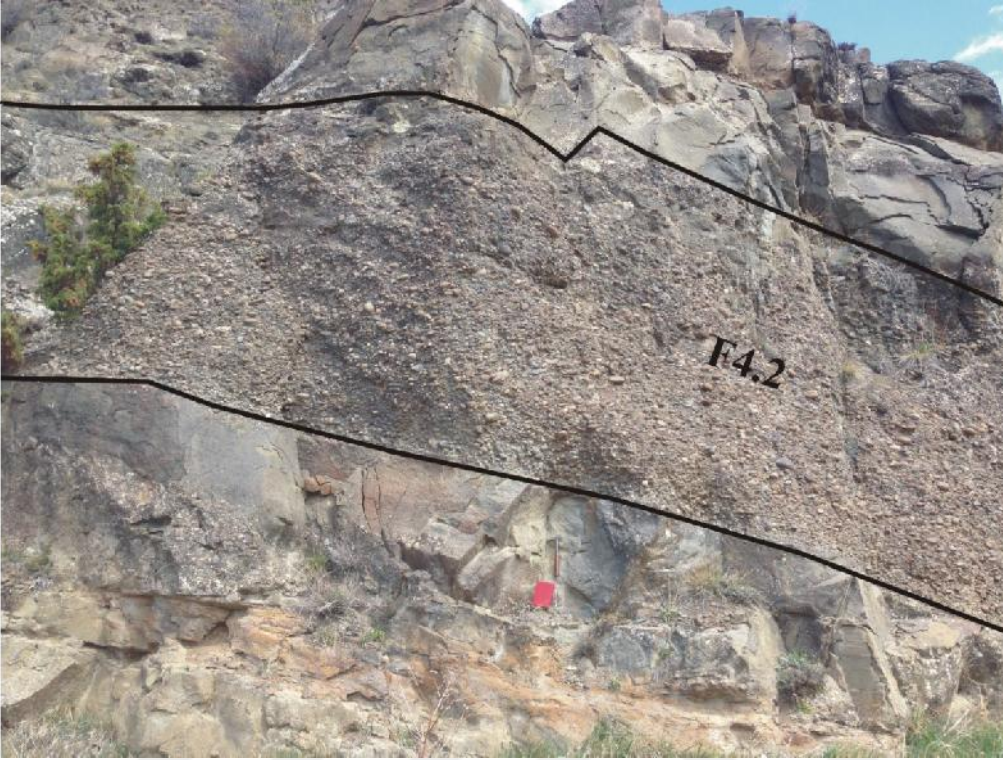




ekil 47. nci ölçülü stratigrafik kesiti

ekil 47'nin devamı.





ekil 48. nci ÖSK'ndeki kanal dolgusu (F4.2 Fasiyesi).



ekil 49. nci ÖSK'ndeki F4.2 fasiyesinin yakından görünümü.

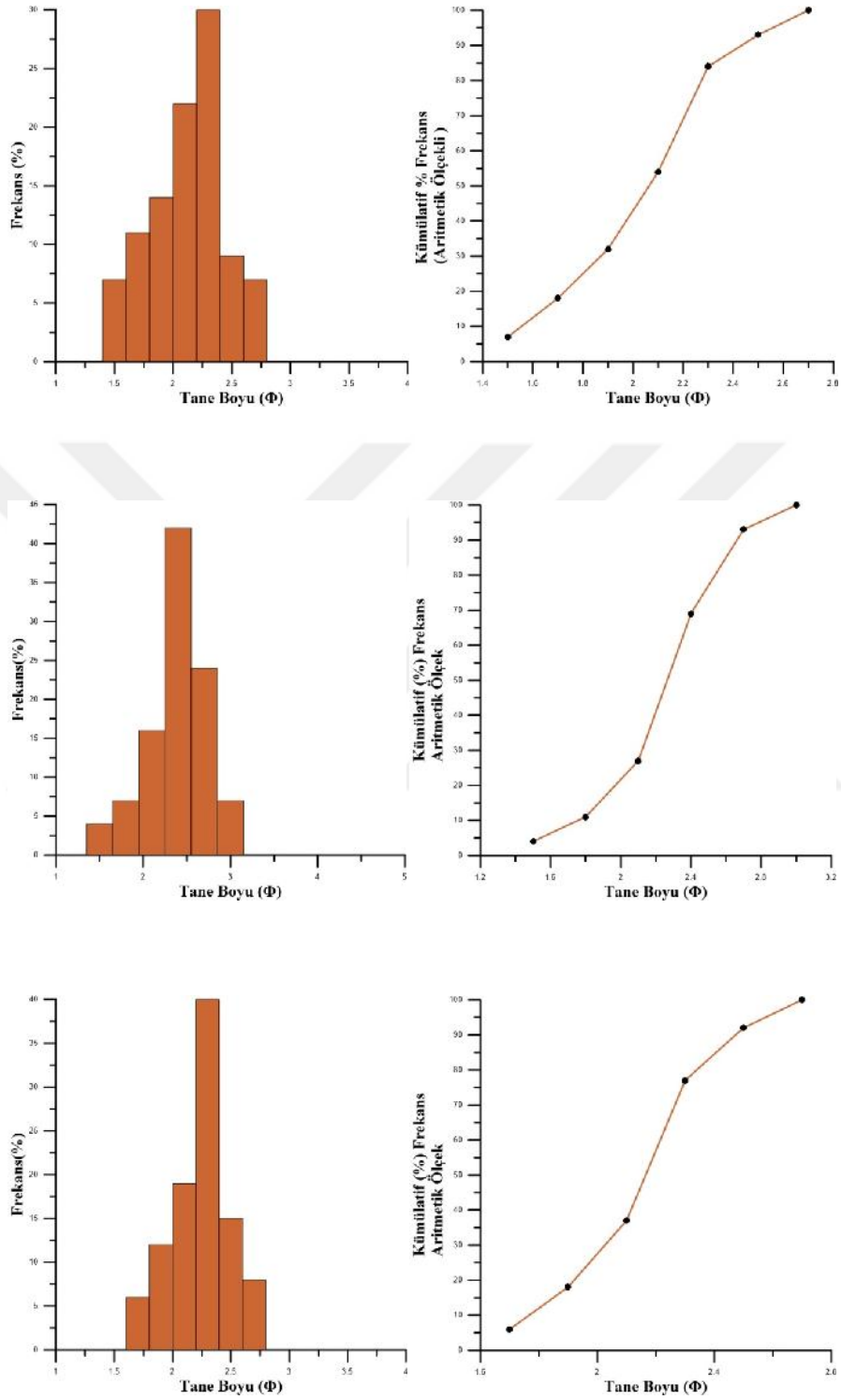


ekil 50. nci ÖSK'deki kumta 1-siltta 1 ar dalanmasından bir görünüm

### 3.3.6.3. Dokusal Özellikler

Kesitten seçilin 3 adet kumta 1 örne i üzerinde dokusal çalı malar yapılmı ve her bir örne inde ayrı ayrı yüzde (%) frekans ve yüzde (%) kümülatif frekans e rileri çizilmi tir ( ekil 52).

Bu e rilerden yararlanılarak 5., 16., 25., 50., 75., 84., ve 95., yüzdelere kar ılık gelen de erleri belirlenmi tir (Tablo 14). Bu de erlere Folk (1974) formülleri uygulanarak tane boyu ortalaması (Mz), grafik standart sapma ( ), grafik yamukluk (Sk) ve grafik basıklık (Kg) gibi tane boyu parametreleri belirlenmi tir



ekil 51. nci kesitine ait kumta larının genel histogramları ve kümülatif yüzde (%) frekans e rileri.

nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu ortalaması (Mz) 2,01-2,25 arasında de i mektedir (Tablo 14). Bu de erler Wentworth boy sınıflaması çizelgesine konuldu unda, kumta larının orta-ince kum boyutlu malzemelerden olu tu u görülmektedir (Folk, 1974).

Tablo 14. nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının tane boyu istatistiksel parametreleri

| Örnek No | 5    | 16   | 25   | 50   | 75   | 84   | 95   | Mz   | Sk   | Kg    |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| -8       | 0    | 1,66 | 1,8  | 2,06 | 2,24 | 2,3  | 2,56 | 2,01 | 0,55 | -0,43 | 2,4  |
| -17      | 1,54 | 1,9  | 2,06 | 2,27 | 2,48 | 2,59 | 2,79 | 2,25 | 0,36 | -0,12 | 1,22 |
| -30      | 0    | 1,87 | 1,97 | 2,18 | 2,29 | 2,39 | 2,58 | 2,15 | 0,53 | -0,43 | 3,31 |

Kayacın grafik standart sapma ( ) de eri ortalama 0,36-0,55 'dir. Bu de erlere göre de iyi-orta-iyi arası boylanımı oldu u görülmektedir (Tablo 3).

Kumta larının grafik yamukluk (Sk) de eri -0,12 -0,43 arasında de i mektedir. Elde edilen bu de erlere göre de frekans e risi kaba taneye yamuk oldu u görülmektedir.

Örneklerin grafik basıklık (Kg) de eri 1,22 -3,31 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de frekans e risi sivri-çok sivri (leptokurtik) oldu u görülmektedir.

#### 3.3.6.4. Sedimanter Petrografi

nci ölçülü stratigrafik kesitine ait 3 adet kumta ı örne inin modal analizi yapılmı ve kum ta ı bile enlerinin % (yüzde) oranları belirlenmi tir.

Elde edilen sonuçlara göre; kumta ı, (Qm, Qp), feldispat (Alkali feldispat, plajiyoklaz), kayaç parçacı ı (volkanik kayaç parçası, sedimanter kayaç parçası), tali mineraller, opak mineraller, çimento, matriks ve bioklastlardan olu maktadır (Tablo 15).

Tablo 15. nci Ölçülü Stratigrafik Kesitine Ait Kumta larının Modal Analizi Sonuçları

| Örnek No | Kuars % |     | Feldispat % |     | Kayaç P. % |      | Matr. % | Çim. % | Tali M. % | Op.M. % | Bio. % |
|----------|---------|-----|-------------|-----|------------|------|---------|--------|-----------|---------|--------|
|          | Qm      | Qp  | Af          | Plj | Lv         | Ls   |         |        |           |         |        |
| 8        | 6.9     | 1.9 | 19.0        | 6.4 | 29.0       | 13.0 | 0       | 20.5   | 1.5       | 1.8     | 0      |
| 17       | 7.3     | 2.1 | 20.5        | 5.0 | 30.9       | 12,6 | 0       | 18.4   | 1.9       | 1.3     | 0      |
| 30       | 7.8     | 2.0 | 18.7        | 3.9 | 29.2       | 14.0 | 0       | 21.2   | 1.6       | 1.6     | 0      |

### Kuars

Monokristalin Kuvars (Qm) : stifte, Qm de eri %6.9-%7.8 arasında de i erek ortalama %7.3 kadardır. Boyutları 0.1-0.25 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli ve yarı yuvarlaktır. Genellikle düz sönme göstermektedir. Düz sönme göstermesi de kuvarsların kayna mın volkanik kor kayaç oldu unu göstermektedir (Tucker,1991).

Polikristalin Kuvars (Qp) : stifte, Qp miktarı % 1.9-%2.1 arasında de i erek ortalama % 2 kadardır. Tanelerin boyutları 0.2-0.3 mm arasında de i mektedir. Taneler yarı kö eli-yarı yuvarlaktır. Taneler arasında ki sınırlar genellikle düzdür. Sınırları düz olan polikristalin kuvarslar genellikle plütonik kökeni göstermektedir ( Adams vd., 1984).

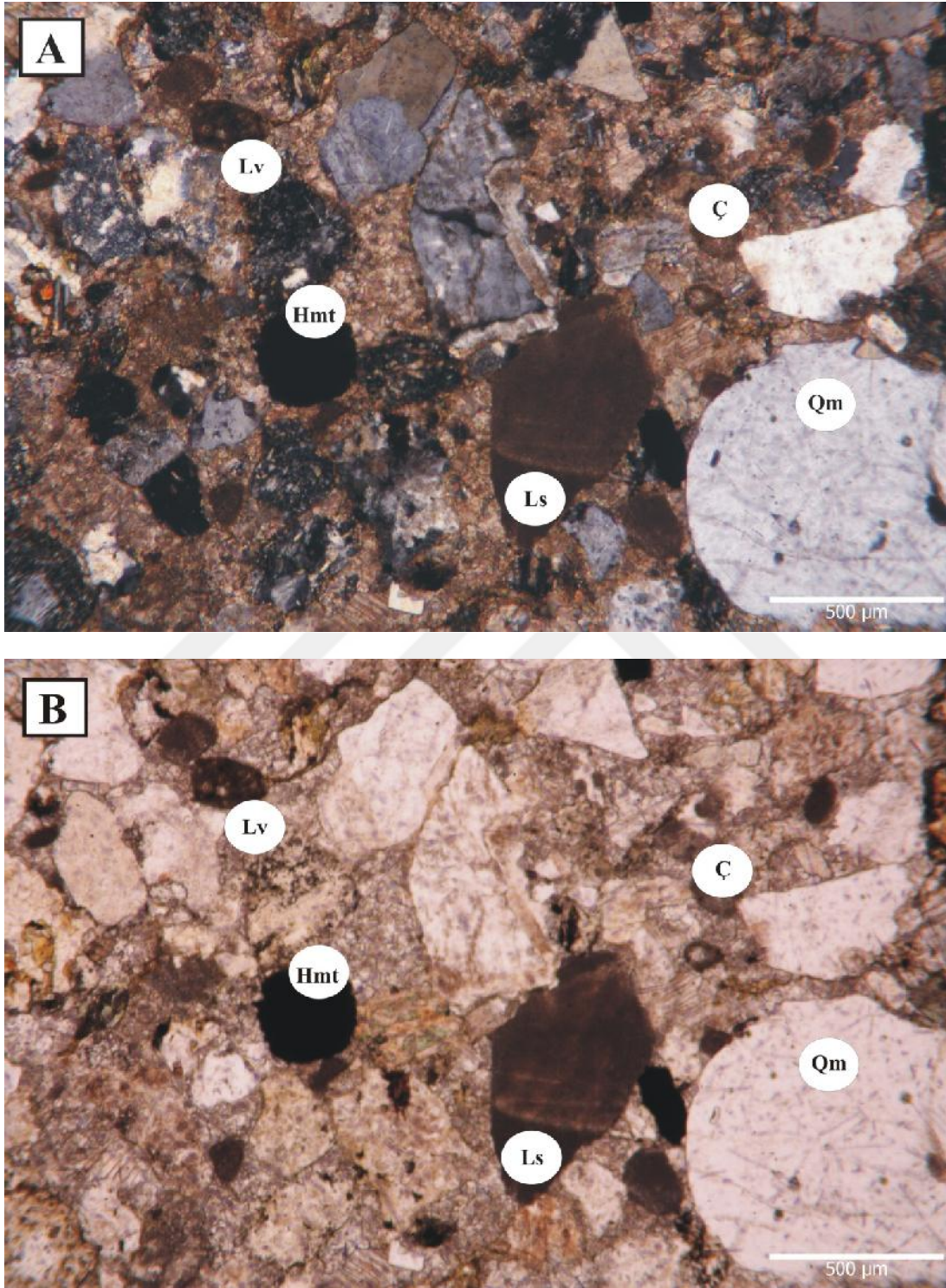
### Feldispat

Alkali Feldispat (Af) : Kumta ı içindeki alkali feldispat oranı % 29.0 - %30.9 arasında de i mekte olup, ortalama % 19.4 kadardır. Tanelerin boyutları 0.1-0.25 mm arasında de i mektedir.

Feldispatlar kayaç içerisinde en fazla bulunan yapılardan bir tanesi olup taneler genellikle yarı kö elidir. Feldispatlar genellikle ortoklaslardan olu maktadırlar.

Plajiyoklaz (Plj) : Kumta ları içerisinde ki plajiyoklazlar % 3,9 - % 6.4 arasında de i mekte olup, ortalama % 5.1 kadardır. Tanelerin boyutları 0.18-0.28 mm arasında de i mektedir.

Plajyoklaslar genellikle yarı kö eli halde bulunmakta olup ço unlukla serisitle mi ve kalsitle mi olarak kar ımıza çıkarlar. Kesit içerisinde ki plajyoklaslar albit ikizi göstermektedirler.



ekil 52. nci ÖSK'ne ait kumta ının A.çift nikol ve B.tek nikol görünümü (Qm: monokristalin kuvars, Lv: volkanik kayaç parçası, parçası, Ç: çimento, Hmt: hematit, Ls: sedimanter kayaç parçası).



### Kayaç Parçası

Volkanik kayaç parçası (Lv) : Kayaç içerisinde % 29 - % 30.9 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 29.7 kadardır. Tanelerin boyutları 0.20-0.35 mm arasında de i mektedir.

Kayaç içerisinde ki tanelerin büyük ço unlu unu volkanik kayaç parçaları olu turmaktadır. ncelenen kesitte farklı litolojik özelliklere sahip kayaç parçalarına rastlanılmaktadır. Genellikle küçük mikrolitlerden olu an volkanik kayaç parçaları ço unlukla kloritle mi olarak kar ımıza çıkarlar. Taneler yarı kö eli- yarı yuvarlaktır. Ço unlukla bazalt kayaç parçaları hakimdir.

Sedimanter kayaç parçası (Ls) : oranı ise % 12.6 - % 14.0 arasında de i mekte olup, ortalama de eri % 13.2 kadardır. Tanelerin boyutları ise 0.20-0.35 mm arasında de i mektedir.

### Tali Mineral

Tali minerallerin oranı % 1.5- % 1.9 arasında de i mekte olup ortalama de eri % 1.6 kadardır. Kayaç içerisinde tali mineral olarak genellikle biyotit ve çimento içerisinde da ılımı halde bulunan klorit minerali bulunmaktadır.

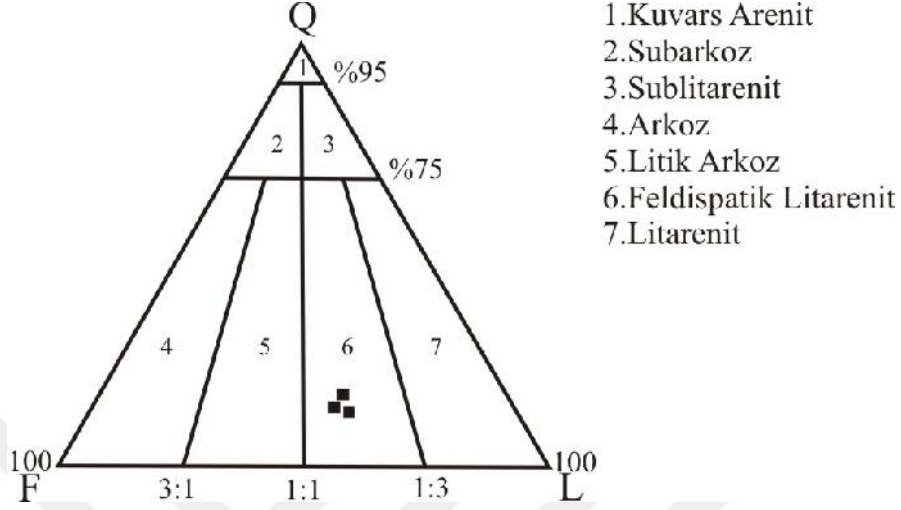
### Opak Mineraller

Kumta ları içerisinde opak minerallerin oranı % 1.3-% 1.8 arasında de i mekte olup, oldukça yuvarlakla mı halde bulunurlar.

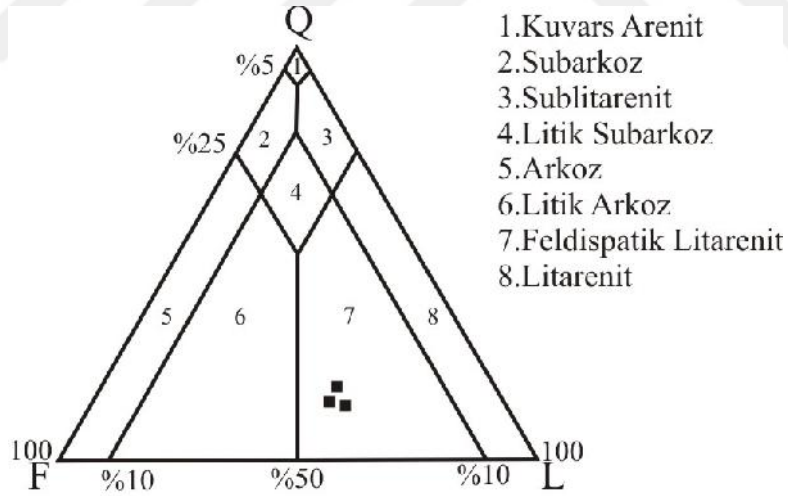
### Çimento

Kayaç içerisinde ki oranı % 18.4-% 21.2 arasında de i mekte olup, ortalama % 20.03 kadardır. Çimento di er tüm kesitlerde oldu u gibi kalsit çimentodur.

### 3.3.6.5. Kumta larının Sınıflaması



ekil 53. nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının Folk vd (1970)'a göre sınıflaması.



ekil 54. nci ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının McBride (1963)'e göre sınıflaması.

### 3.3.7. Pertdere Ölçülü Stratigrafik Kesiti

#### 3.3.7.1. Kesitin Alındığı Yer

Pertdere kesiti, Erzurum ili Oltu ilçesinin Dutlu Dağı'nın Güneyinden alınmıştır. Başlangıç noktaları 4066015 D, 4202936 K ve bitiş noktaları 4066223 D, 420375 K'dır. Birimin ölçülen kalınlığı 60 m'dir (ekil 54).

#### 3.3.7.2. Litolojik ve Sedimantolojik Özellikler

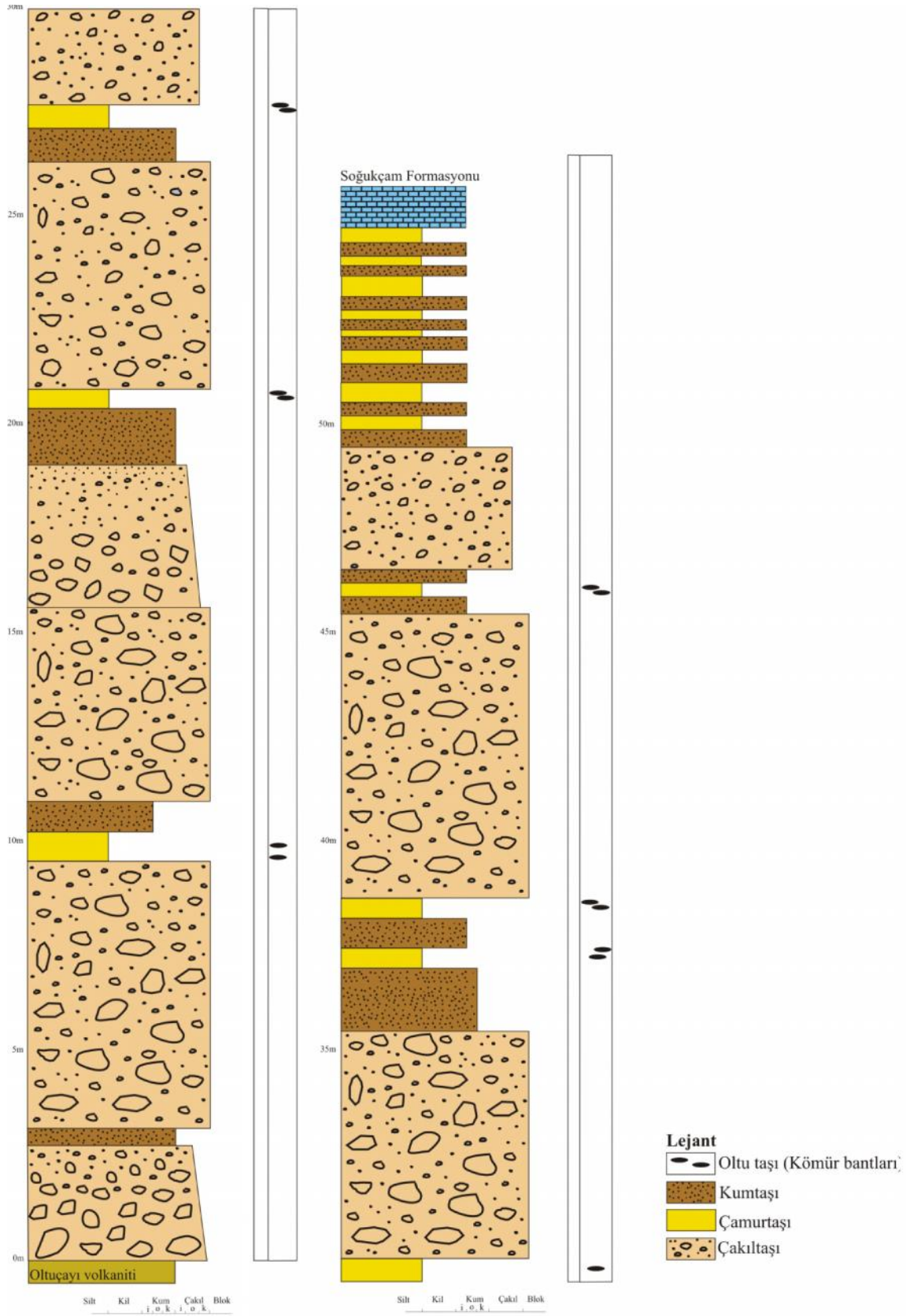
Olurdere Formasyonunun tabanında yer alan, başlıca çok kötü boylanmalı, bloklu çakıllardan oluşan merceksel geometriye sahip çökellerden oluşmaktadır.

Olurdere Formasyonuna ait Pertdere çakılları üyesi gri-boz rengi, orta-kalın, yer yer çok kalın katmanlanması ile dikkati çeker. Genelde az yuvarlaklaşmış veya yarı köşeli çakıllarının boyutları bazen 20-25 cm'ye ulaşmaktadır.

Çok kötü boylanmalı olan çakıllarında yer yer derecelenme, bazı yerlerde ters derecelenme gözlenmektedir. Silt içinde, kalınlıkları 5-10 cm ile 1-2 m arasında değişen kumtaşı ve silttaşı ara düzeyleri bulunur. Özellikle silttaşı düzeylerinde ender olarak kömür (Oltu Taşı) bantlarına rastlanmıştır.

Genellikle bazalt, dasit, granit, gabro, kumtaşı, kuvarsit, enderde olsa kireçtaşı, gnays ve diğer çakıllardan oluşmaktadır.

Çakıllarının üst düzeylerine doğru tane boyu giderek küçülürken, kum ve siltten oluşan matriks oranı da giderek artar ve daha üstte dereceli olarak kumtaşı ara düzeyli çakılları ve sonrada kumtaşılarına geçer.



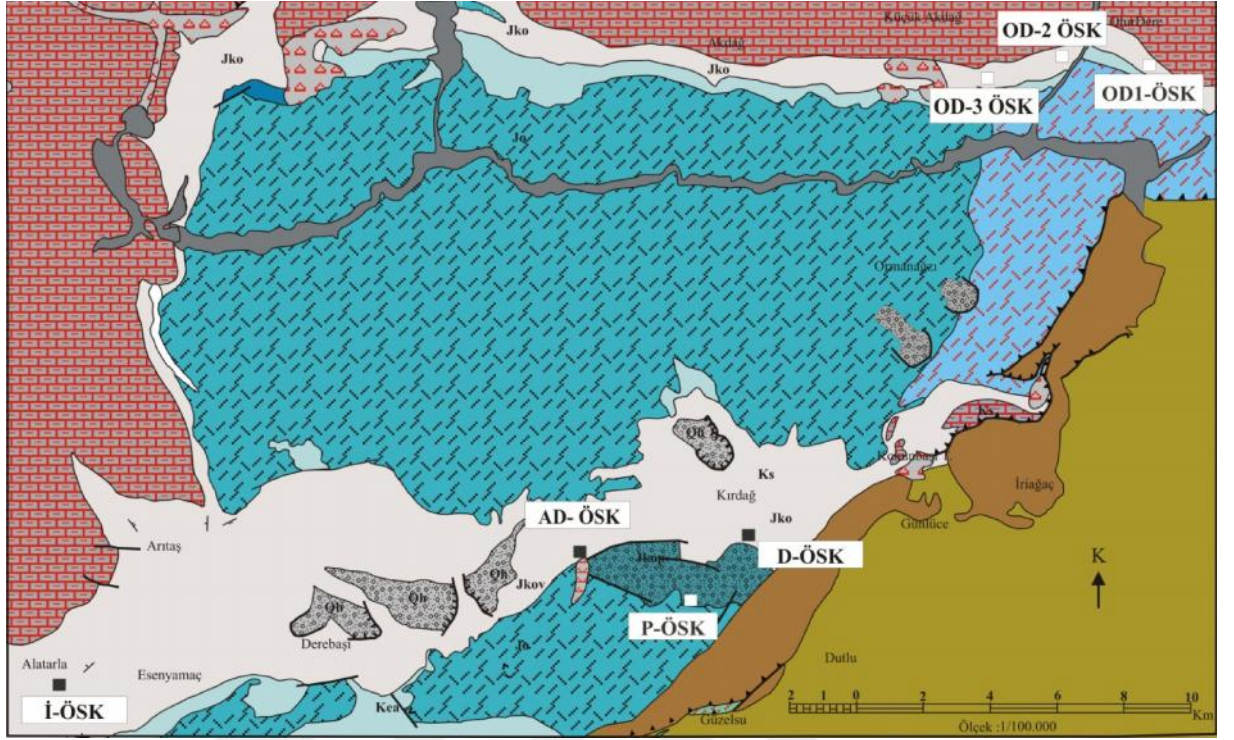
ekil 55. Pertdere ölçülü stratigrafik kesiti.



ekil 56. Pertdere çakılta larından bir görünüm.



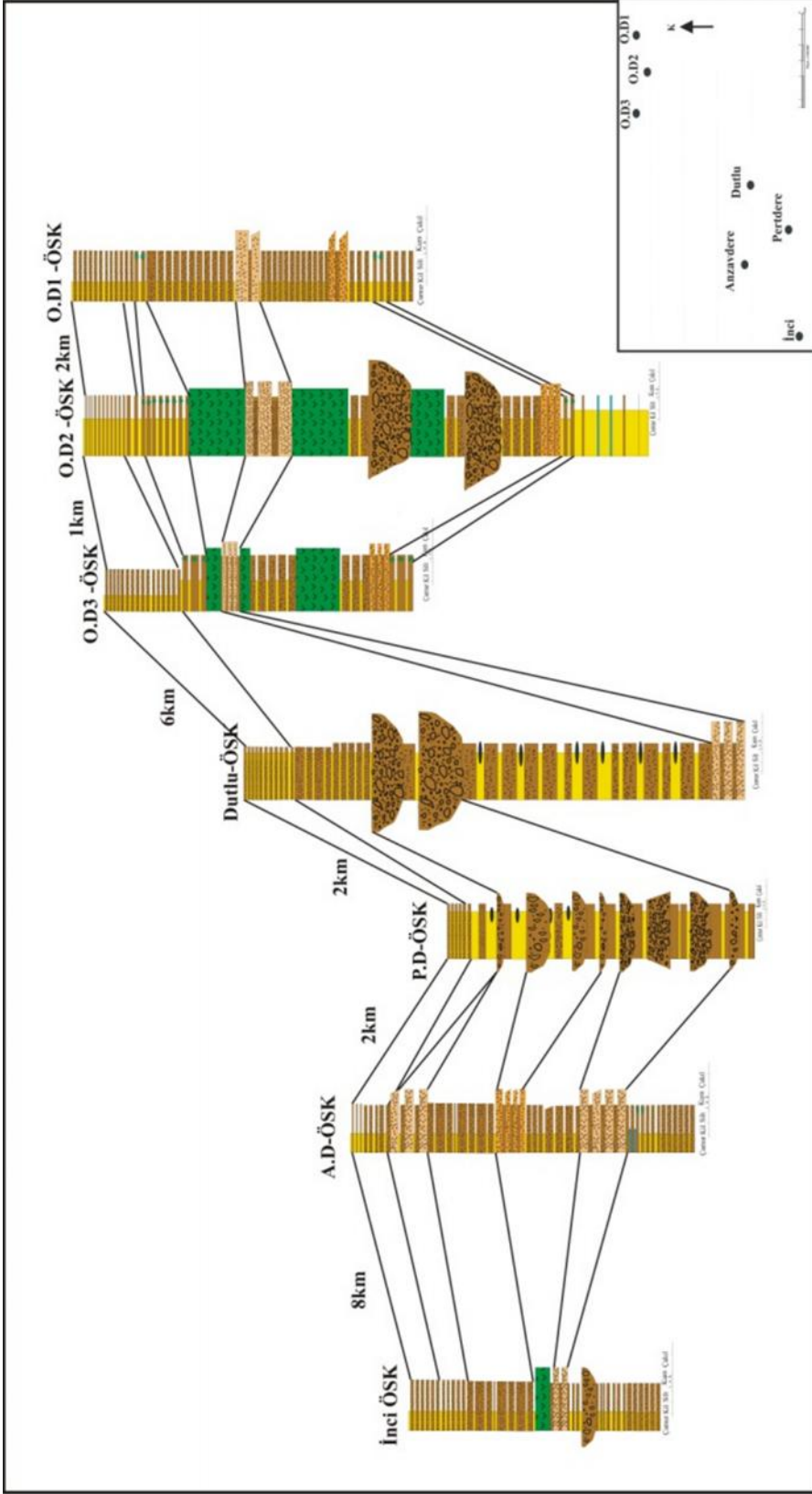
ekil 57. Pertdere ÖSK'deki çakılta 1-kumta 1-siltta 1 ar dalanmasından bir görünüm.



ekil 58. Alınan ölçülü stratigrafik kesitlerin jeolojik harita üzerinde gösterimi.



ekil 59. Harita birimlerinin gösterimi.



ekil 60. Olurdere Formasyonuna ait stratigrafik ünitelerin korelasyonu.

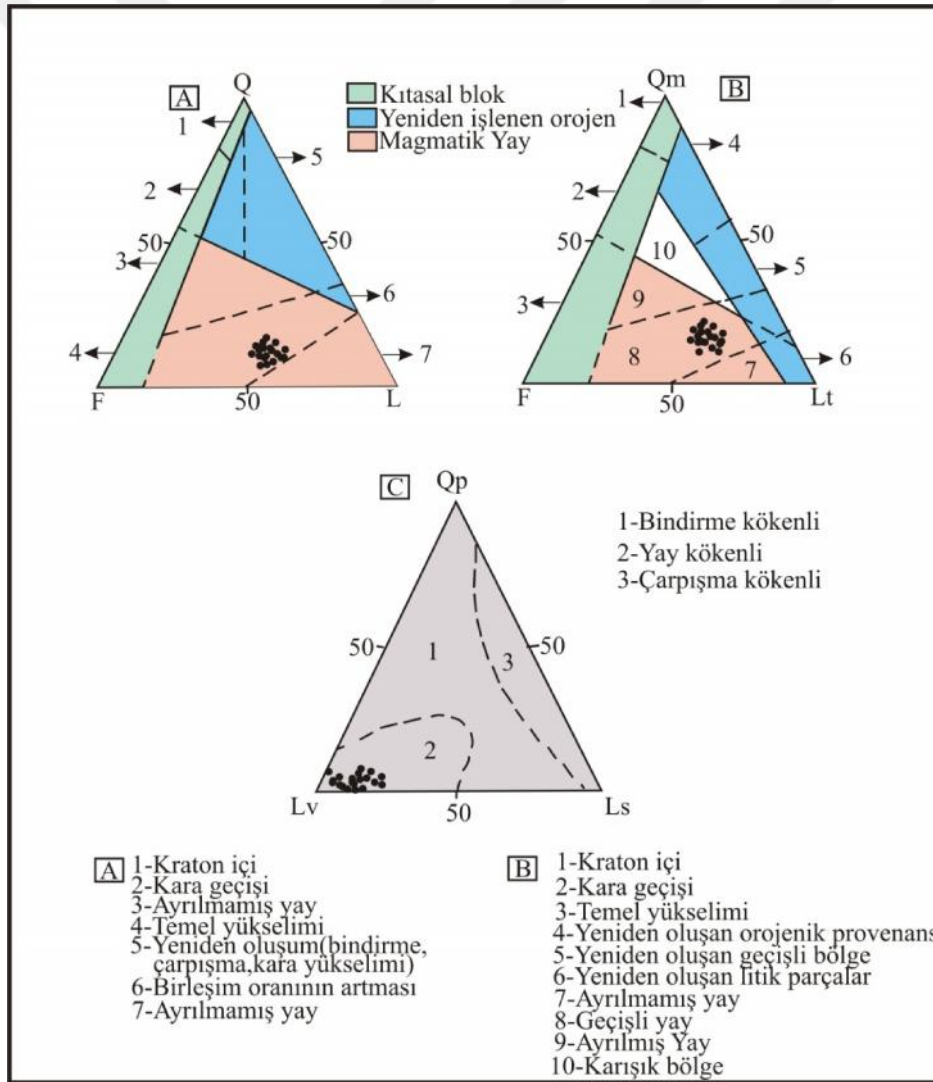
### 3.4. Kumta larının Plaka Tektoni i Açısından Yorumu

Kumta larının plaka tektoni i açısından kayna nı tespit etmek için Q-F-L, Qm-F-Lt,

Qp-Lv-Ls üçgen diyagramları kullanılmı tır (Dickinson ve Suczek, 1979, Dickinson, 1982, Dickinson vd., 1983).

Q-F-L üçgen diyagramında 18 örnekte magmatik yay bölgesine dü mü tür ( ekil 59A). Qm-F-Lt, üçgen diyagramında ise geçi li yay bölgesine dü mü tür ( ekil 59B).

Köken konusunda daha detaylı bilgi almak içinde Qp-Lv-Ls üçgen diyagramı kullanılmı tır ve bu diyagramda örnekler yay kökenli bölgeye dü mü tür.



ekil 61. Olurdere ölçülü stratigrafik kesitine ait kumta larının A.Q-F-L, B. Qm-F-Lt, C.Qp-Lv-Ls üçgen diyagramlarındaki konumu



### 3.5. Mineralojik ve Dokusal Olgunluk

Olgun kumlarda kuvars oranı %70- %90, feldispat oranı %20-%50, kayaç parçalarının % 0-30 olması gerekirken (Vollani, Mezzadri,1984) bu çalı madaki kumta larının kuvars oranı 8,8-14,5 feldispat oranı 19,5-24,0 arasında, kayaç parçacı ı oranı ise % 33,7-43,5 arasında de i mektedir. Bu de erlere göre de kumta ları bile imsel olarak olgun de ildir.

Ayrıca dayanıklı a ır mineraller (turmalin, zirkon, rutil) de içermemektedir (Pettijohn,1954; Folk, 1950). Zaten olgun kumlarda örneklerin, QFL diyagramına göre kraton içi bölgeye dü meleri gerekirken (Cox ve Lowe, 1996), bu çalı mada örnekler magmatik yay bölgesine dü mektedir buda kumta larının olgun olmadı ını desteklemektedir.

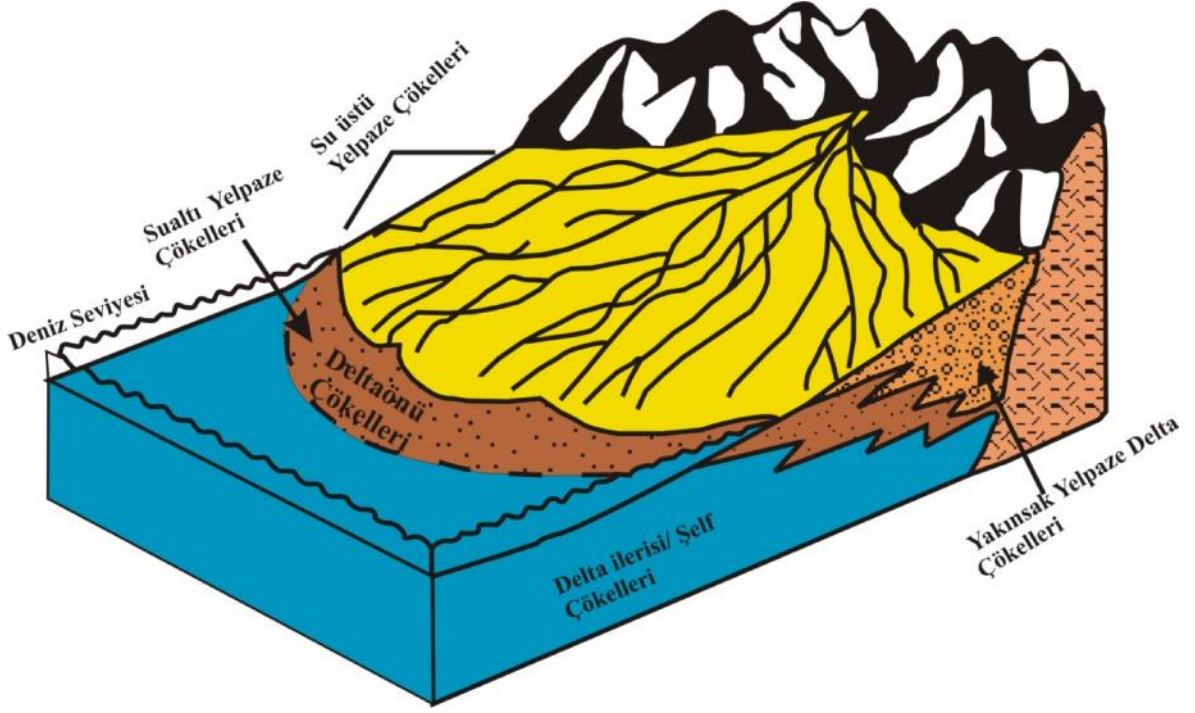
Kumta larının mikroskopik incelemelerde de olgun olmadı ı görölmektedir. Çünkü taneler ço unlukla yarı kö elidir.

#### 4. RDELEME VE SONUÇLAR

Do u Pontidler'de yer alan Oxfordiyen-Berriasiyen ya lı, kırıntılı sedimanter kayaçların hakim oldu u Olurdere Formasyonunun sedimantolojik ve petrografik özelliklerini ortaya koymak ve ortam özelliklerini tespit edebilmek için ölçülü stratigrafik kesitler ölçülmü ve toplanan tüm veriler ı ı nda yorumlamalar yapılmı tır.

Yapılan tüm çalı malardan elde edilen sonuçlar unlardır:

1. Bölgede yer alan Oxfordiyen-Berriasiyen ya lı kırıntılı kayaçları akarsu kaynaklı türbidit akıntılarla ve akarsu kökenli akıntılarla ta ınıp çökeltildi i belirlenmi tir.
2. Kumta larının: Paralel laminalı olanlarının genellikle dü ük yo unluklu türbidit akıntılarıyla çökeltildi oldu u, orta-iri taneli, kalın katmanlı olanlarının da akarsu kökenli oldukları dü ünülmektedir. Ayrıca kum ta larının Folk vd (1970) ve Mcbride (1963)' e göre sınıflanmasında da feldispatik litarenit oldukları ve mineralojik olarak olgunla madıkları tespit edilmi tir
3. Plaka tektoni ine göre kumta ları, magmatik yay, geçi li yay ve buna ba lı olarakta yay kökenli ku aktan türemi oldu u tespit edilmi tir.
4. Olurdere 1-2-3 ÖSK'lerinde genellikle paralel laminalı, ince taneli ince katmanlı kumta larıyla, ince katmanlı çamurta larının varlı ı iraksak delta çökellerini Dutlu, Anzavdere ve Pertdere ÖSK'leri ise yakınsak ve delta üstü çökellerini karakterize ettikleri belirlenmi tir ( ekil 61).



ekil 62.Olurdere Formasyonunun Çökme Ortamı Modeli

## 5. KAYNAKLAR

- Adams, A., E., Mackenzie, W., S. ve Guilford, C., 1984. Atlas of Sedimentary Rocks Under the Microscope, London.
- Altınlı, ., E., 1969. Oltu-Olur-Narman Dolayının Jeolojik İncelemesi, TPAO, Rapor No: 449, Ankara.
- Akalın, L., 1978. Balkaya Sütkanı (Erzurum) Linyit Sahaları Etüdü, MTA, Rapor No:224, Ankara.
- Barka, A., 1984. Erzincan Havzasının Bazı Neotektonik Özellikleri, Kuzeydoğu Anadolu I. Ulusal Deprem Sempozyumu, Mayıs, 1984, Bildiriler Kitabı, 223 - 247.
- Baydar, O., Erdoğan, B., Akyürek, B., Topçam, A., Kengil, R., Korkmazer, B., Kaynar, A. ve Selim, M., 1969. Yusufeli-Ödemiş-Madenköy-Tortum Gölü Ve Ersis Arasındaki Bölgenin Jeolojisi, MTA, Rapor, No: 5202, Ankara.
- Baykal, F., 1950. Oltu-Göle-Ardahan-Çıldır Bölgesinin Jeolojik Ana Çizgisi, MTA, Rapor, No: 1928, Ankara.
- Bayraktutan, S., 1982. Narman (Erzurum) Havzasının Miyosen'deki Sedimentolojik Evrimi, Atatürk Ün. Fen-Ed. Fak. Doktora Tezi, 282 s, Erzurum.
- Bayraktutan, S., 1994. Narman-Gaziler Bölgesinin Tersiyer'deki Volcano-Tektonik Evrimi. 47. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri.
- Bektaş, O., 1986. Doğu Pontid Ark Gerisi Bölgelerinde Paleostres Dağılımı ve Çok Sahalı Riftlenme, MTA Bülteni, Ankara,103/104,24-40.
- Bektaş, O., Yılmaz, C. ve Taşlı, K., 1996. Doğu Pontid Yay Gerisi Havzasında Derin Yayılma Çukurlarının Oluşumu (KD Türkiye): Neo-Tetis'in Pasif Kıta Kenarı Evrimi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 30.yıl Sempozyumu Bildirileri.
- Bektaş, O., Şen, C., Atıcı, Y. ve Köprubaşı, N., 1999. Migration of the Upper Cretaceous Subduction Related Volcanism towards the back-arc Basin of the Eastern Pontide Magmatic Arc (NE Turkey), Geological Journal, No:34, 95-106.
- Boggs, S., Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Second Edition, Englewood Cliffs., Prentice Hall., 1995.

- Bouma, A., H., 1962. Sedimentology of Some Flysch Deposits: A Graphic Approach To Facies Interpretation, Elsevier Publication, Amsterdam.
- Bozku , C., 1985. A kale - Kükürtlü (Erzurum) Linyit Sahasının Jeolojisi, MTA, Rapor No:7760, Ankara.
- Bozku , C., 1990. Oltu-Narman Tersiyer Havzası Kuzeydo usunun (Kömürlü) Stratigrafisi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, No: 33, 47-56s.
- Bozku , C., 1992. Olur (Erzurum) Yöresinin Stratigrafisi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, No:35, 103-120s.
- Brennich, G., 1967. Nallıhan-Bey pazarı Jips Zuhurları, MTA, Rapor No: 4821, Ankara.
- Brennich, G.,1968. Erzurum Vilayeti Jips Yatakları, MTA, Rapor No:4862, Ankara.
- Bulut, Y., Ögün, Y., Dümenci, S., Bozku , C., Taha, M., ve Öner, A., 1989. Tortum-Narman-Oltu-Olur Dolayının Jeolojisi ve Kömür Olanakları, MTA, Rapor No : 8889 Ankara.
- Cengiz, ., ve Çakır, C., 1997. Oltu-Tortum (Erzurum) Civarının Genel Jeokimyasal Prospeksiyonu, MTA, Rapor No:9708.
- Ço ulu, E., 1975. Gümü hane ve Rize Bölgelerinde Petrolojik ve Jeokronometrik Ara tırmaları, stanbul Teknik Üniversitesi, Yayın No:1034, 112 s, stanbul.
- Cox, R., ve Love, D., R., 1996. Quantification of the Effects of Secondary Matrix on the Analysis of Sandstone Competition, Journal of Sedimentary Research, 66, No:3, 548-558.
- Dickinson, W., R., ve Suczek, C., A., 1979. Plate Tectonics and Sandstone Composition, The American Association of Petroleum Geologist Bulletin, 63, 2164-2182.
- Dickinson ,W., R.,1982. Composition of Sandstone in Circum-Pasific ,Subduction Complexes and Fore-Arc Basins, the American Association of Petroleum Geologist Bulletin, 66, 121-137.
- Dickinson ,W., R., Beard, L., S., Breakendridge, G., R., Erjavec, L., J., Ferguson, Inman, K., F., Knepp, R., A., Lindberg, F., A., and Ryberg, P.,T., 1983. Provenance of North American Phanezoic Sandstones in Realation to Tectonics Setting, Geological Society of America Bulletin ,94, 222-235.

- Dickinson ,W., R., 1985. Interpreting Provenance Relations From Detrital Modes of Sandstones, In: Provanance of Arenits (Ed.By G.G.Zuffa), 333-361.
- Engin, O., ve Engin, T., 1964. Hanege Köyü (Erzurum-Oltu) ve Civarındaki Linyit htiva Eden Sahanın Jeolojisi, MTA, Rapor No: 3548, Ankara.
- Erentöz, C.,1954. Oltu 31/4, Kars 32/3 Ve Hasankale 48/2 1/100.000 Ölçekli Jeolojik Paftalara Ait Memuar, MTA, Rapor No: 2159, Ankara.
- Erentöz, C. ve Ketin, ., 1974. 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Kars Paftası zahnamesi, MTA, Ankara.
- Folk, R., L., Andrews, P., B., and Lewis, D.,W., 1970. Detrital Sedimentary Rock Clasification and Nomenclature for Use in New Zealand, New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 13, p995.
- Folk,R.,L., 1974. Petrology and Sedimentary Rocks, Hemphill Publishing Company Austin, Texas.
- Gattinger, T., E., 1955. Kuzeydo u Türkiye’de Çoruh ile Erzurum Arasındaki Bölgede Yapılan Jeolojik Harita Çalı maları, MTA, Rapor No: 2379, Ankara.
- Gattinger, T., E., 1956. Trabzon, Rize, Gümü hane, Erzurum, Artvin ve Kars Vilayetlerinin Bulundu u Do u Pontidler de Yapılan Jeolojik Löve, kmal ve Revizyon Çalı maları, MTA, Rapor No: 2380, Ankara.
- Harms, J., C., Southard, J., B., Spearing, D., R. ve Walker, R., G., 1975. Depositional Environments as nterpreted from Primary Sedimentary Structures and Stratification Sequences. Semp. Short Course Notes, No:2, 161p.
- Kansız, H., Akıncı, S., Kurtoglu, T., Erçin, A. ., Cömert, N., Agan, A. ve Kömür, ., 2000, Artvin-Savsat-Ardanuç ile Oltu-Olur-Senkaya Yörelerine Ait Epitermal Altın Aramaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Rapor No: 10365, Trabzon,
- Ketin, ., 1949. Artvin Bölgesinin Jeolojik Etüdü Hakkında Memuar, MTA, Rapor No: 1951, Ankara.
- Ketin, ., 1966, Türkiye’nin Tektonik Birlikleri, MTA Yayınları, Ankara,66.
- Ketin, ., Camtez, N., 1972. Yapısal Jeoloji, TÜ Kütüphanesi, 520, stanbul.

- Kılıç, M., ve Cengiz, ., 1990. Oltu-Olur (Erzurum) Civarının Genel Jeokimyasal Prospeksiyonu, MTA, Rapor No: 9403, Ankara.
- Koçyi it, A., 1983. Do u Anadolu Bölgesi'nin Depremselli i ve Gerekli Çalı malar, Yeryuvarı ve nsan, 8-3, 25-29.
- Koçyi it, A., ve Rojay, B., 1984. Do u Anadolu Bölgesinin Yeni Tektonik Çatısı ve Horasan-Narman Depremi, Kuzeydo u Anadolu I. Ulusal Deprem Sempozyumu , Erzurum, Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, 284 – 265.
- Koçyi it, A., 1985. Muratba ı - Balabanta (Horasan) Arasında Çobandede Fay Ku a mın Jeotektonik Özellikleri ve Horasan - Narman Depremi Yüzey Kırıkları, C.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, 2, 17 - 33, Sivas.
- Koçyi it, A., ve Tokay, M., 1985. Çatalçam (Zevker)-Erzincan Arasında Kuzey Anadolu Fay Ku a ı'nın Sismotektonik ncelemesi, Fay Ku a ı'nın Tektonostratigrafisi, Sistemati i ve Neotektonik Özellikleri, ODTÜ Uygulamalı Ara tırmalar Projesi, No:82-04-06-00-01.
- Konak, N., Hakyemez, H., Y., 2001. Tectonic Units of the Easternmost Part of The Pontides, Stratigraphical and Structural Implications, Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Symposium, on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black Sea Area, 93-103, Turkish Association Of Petroleum Geologists, Spec. Publ.
- Konak, N., 2001. Kuzeydo u Pontitlerin (Oltu-Olur- enkaya-Narman-Tortum-Uzundere-Yusufeli) Jeolojisi, MTA, Rapor No: 10489.
- Konak N., Hakyemez Y., 2008. Geological map of Turkey in scale 1:100.000, Tortum H47 Sheet (in Turkish), MTA, 95, Ankara.
- Koprivicia, D., 1976. Hopa-Arhavi Bölgesinin Jeolojisi, Yapısal Özellikleri ile Sülfid ve Manganez Zuhurları, MTA, Rapor No: 87, Ankara.
- Kraeff, A., 1963. Hopa-Murgul Bölgesi Jeolojisi ve Maden Yatakları, MTA, Dergi No: 60, Ankara.
- Lahn, E., ve Romber, H., 1939. Balkaya Linyit Zuhuratının Jeolojik Tetkikatı ile Mezkur Havzada Yapılan Ara tırma leri ve letme Teklifleri, MTA, Rapor No: 765, Ankara.
- Lange, S. 1967. Erzurum-Oltu-Balkaya Linyit Havzasına Ait Jeolojik Rapor: M. T. A. Rap. No:122. Ankara.

- Lowe, R.,D., 1982. Sediment Gravity Flows: II. Depositional Models with Special Reference to the Deposits of High-Density Turbidity Currents, Journal of Sedimentary Petrology, 52, No:1, 279-297.
- McBride, E., F., 1963. A Classification of Common Sandstone, Journal of Sedimentary Petrology, 34, p.667.
- McKenzie, D., P., 1972. Active Tectonics of The Mediterranean Region, *Geophysics J.R. Astro Soc*, 3109 -185.
- Morelli, C., 1978. Eastern Mediterranean, Geophysical results and Implications: *Tectonophysics*, 46, 33 - 346.
- Nebert, K., 1963. iran (Gümü hane) Çevresindeki Lias Fli i çinde Bulunan Antrasit Zuhuru, MTA, Rapor No: 63, Ankara.
- Nebert, K., Engin, T. ve Engin, O., 1964. Oltu (Erzurum) Çevresindeki Oligosen Çökellerinin (Alacalı Horizon) Jeolojisi, MTA, Rapor No: 3485, Ankara.
- Okay A., I. ve ahintürk, Ö., 1997. Geology of the Eastern Pontides, in A.G. Robinson (ed.), *Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region*. Association of American Petroleum Geologists Memoir 68, 291–311.
- Okay, A., I. ve Tüysüz, O., 1999. Tethyan Sutures of Northern Turkey, in the Mediterranean Basins, Tertiary Extension Within the Alpine Orogen (In B. Durand, L. Jolivet, F. Horváth And M. Séranne Eds), *Geological Society of London, Special Publication*, No. 156. 475–515.
- Özdemir, L., 1981. Oltu-Balkaya (Erzurum) Kömürlü Neojen Havzası Ekonomik Jeolojisi, A.Ü. Fen Fak. Mastır Tezi, Ankara.
- Özkan, Y. Z., Ça atay, A., Altun, Y. ve Acar, E., 1984. Karada (Erzurum-Narman) Yöresinin Jeolojisi ve Yöredeki Polimetallik Cevherle menin Kökenine Bir Yaklaşım: *Jeoloji Mühendisli i Derg.*, 21, S.29-34.,
- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gediko lu, A., 1981. Do u Pontidlerde Kretase: *KTÜ Dergi Cilt: 1, Sayı: 2, 65-114 s, Trabzon.*
- Özsayar, T., Pelin, S., Gediko lu, A., Eren, A. ve Çapkıno lu, S., 1982. Ardanuç (Artvin) Yöresinin Jeolojisi, KTÜ Yerbilimleri Dergisi, 2/1-2, 2-37.



- Pantin, H., M., 1979. Interaction Between Velocity and Effective Density in Turbidity Flow , Phase Plane Analysis with Criteria for Auto Suspension, Marine Geology, 31, 59-99.
- Robinson, A., G., Banks, C., J., Rutherford, M., M. and Hirst, J., P., P., 1995. Stratigraphic and Structural Development of the Eastern Pontides Turkey, Journal of Geological Society, London 152, 861–872.
- Simonoviç, R., 1972. Yusufeli-Ö dem-Madenköy-Tortum Gölü ve Ersis Arasındaki Bölgenin Jeolojisi, MTA. Raporu No: 5202, Ankara.
- Stunner, L., J. Ve Basu, A., 1985. The effect of Grain Size on Detrital Modes: A Test of the Gazzi-Dickinson Point-Counting Method-Discussion, Journal of Sedimentary Petrology, 55, No:4, 616-627.
- aro lu, F. ve Güner, Y., 1981. Do u Anadolu'nun Jeomorfolojik Geli imine Etki Eden Ö eler: Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma li kileri, TJK Bülteni, 24 - 2, 39 - 50.
- aro lu, F. ve Yılmaz, Y., 1987. Geological Evolution and Basin Models During The Neotectonic Eposide in Eastern Anatolia: Bull. Min. Res. Expl. Inst. Turkey, 107, 61-83.
- engör, A., M., C. ve Kidd, F., 1979. Post-Collisional Tectonics of the Turkish-Iranian Plateau and Comparisons with Tibet. Tectonophysics, 55:361-376.
- engör, A.,M.,C., 1980. Türkiye'nin Neotektoni inin Esasları: Türkiye Jeoloji Kurumu Konferansı, Seri No: 2,40.
- engör, A., M., C. ve Yılmaz, Y., 1983. Tethyan Evolution Turkey; A Plate Tectonic Approach, Tectonics, 75, 181-241.
- Tendam, A., 1951, Balkaya Linyit Yata ının Jeolojik Haritasının Revizyonuna Ait Rapor: MTA, Rapor No: 1887, Ankara.
- Tucker, M., E., 1991. Sedimentary Petrology, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Valloni, R., ve Mezzadri, G., 1984. Compositional Suites of Terrigenous Deep-Sea Sandsof thePresent Continental Margins, Sedimentology, 32,353-364.
- Yalçınlar, ., 1952. spir, Pazar, Arhavi ve Yusufeli Arasındaki Bölgenin Jeolojisi, MTA, Rapor No: 2022, Ankara.

Yılmaz, H., 1985. Olur (Erzurum) Yöresinin Jeolojisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi, No: 4, 23-41.

Yılmaz, C., 1993b. Do u Pontid güney Zonunun stratigrafik Dene tirmesi ve Paleoco rafik Evrimi, A.Ü Isparta Müh.Fak.Dergisi, 7,199-214.

Yılmaz, S., Boztu , D., 1996. Space and Time Relations of Three Plutonic Phases in the Eastern Pontides Turkey, International Geology Review, 38, 935–956.

Yüksel, V., 1972. Kars Havzasının Genel Jeolojisi ve Petrol mkanları, MTA, Rapor No: 5517, Ankara.



**Ek 1.****OLURDERE-1 ÖSK**

| Olur 1-1 |     |     | Olur1-13 |     |     | Olur1-22 |     |     |
|----------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|
| SÜD      | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF |
| 1,7      | 9   | 9   | 1,7      | 6   | 8   | 1,7      | 8   | 8   |
| 1,9      | 11  | 20  | 1,9      | 8   | 14  | 1,9      | 6   | 14  |
| 2,1      | 18  | 38  | 2,1      | 19  | 33  | 2,1      | 17  | 31  |
| 2,3      | 19  | 57  | 2,3      | 16  | 49  | 2,3      | 14  | 45  |
| 2,5      | 12  | 69  | 2,5      | 13  | 62  | 2,5      | 10  | 55  |
| 2,7      | 9   | 78  | 2,7      | 11  | 73  | 2,7      | 12  | 67  |
| 2,9      | 8   | 86  | 2,9      | 10  | 83  | 2,9      | 18  | 85  |
| 3,1      | 7   | 93  | 3,1      | 9   | 92  | 3,1      | 10  | 95  |
| 3,3      | 7   | 100 | 3,3      | 8   | 100 | 3,3      | 5   | 100 |

**OLURDERE-2 ÖSK**

| Olur2-1 |     |     | Olur2-13 |     |     | Olur2-15 |     |     |
|---------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|
| SÜD     | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF |
| 1,9     | 8   | 8   | 1,7      | 9   | 9   | 1,9      | 9   | 9   |
| 2,1     | 13  | 21  | 1,9      | 10  | 19  | 2,1      | 22  | 23  |
| 2,3     | 14  | 35  | 2,1      | 14  | 33  | 2,3      | 19  | 42  |
| 2,5     | 15  | 50  | 2,3      | 20  | 53  | 2,5      | 14  | 64  |
| 2,7     | 18  | 68  | 2,5      | 13  | 66  | 2,7      | 20  | 84  |
| 2,9     | 14  | 82  | 2,7      | 12  | 78  | 2,9      | 8   | 92  |
| 3,1     | 10  | 92  | 2,9      | 9   | 87  | 3,1      | 5   | 97  |
| 3,3     | 8   | 100 | 3,1      | 7   | 94  | 3,3      | 3   | 100 |

**OLURDERE-3 ÖSK**

| Olur3-1 |     |     | Olur3-14 |     |     | Olur3-33 |     |     |
|---------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|
| SÜD     | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF |
| 1,7     | 6   | 6   | 1,7      | 5   | 5   | 1,9      | 5   | 5   |
| 1,9     | 7   | 13  | 1,9      | 7   | 12  | 2,1      | 13  | 18  |
| 2,1     | 14  | 27  | 2,1      | 12  | 24  | 2,3      | 20  | 38  |
| 2,3     | 10  | 37  | 2,3      | 13  | 37  | 2,5      | 18  | 56  |
| 2,5     | 14  | 51  | 2,5      | 14  | 51  | 2,7      | 15  | 71  |
| 2,7     | 16  | 67  | 2,7      | 15  | 66  | 2,9      | 14  | 85  |
| 2,9     | 20  | 87  | 2,9      | 19  | 85  | 3,1      | 5   | 90  |
| 3,1     | 7   | 94  | 3,1      | 9   | 94  | 3,3      | 10  | 100 |
| 3,3     | 6   | 100 | 3,3      | 6   | 100 | 3,5      | 0   | 0   |

Ek-1'in devamı

## DUTLU ÖSK

| Dutlu-4 |     |     | Dutlu-22 |     |     | Dutlu-27 |     |     |
|---------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|
| SÜD     | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF | SÜD      | % F | %KF |
| 1,2     | 6   | 6   | 1,7      | 5   | 5   | 1,9      | 5   | 5   |
| 1,3     | 8   | 14  | 1,9      | 7   | 12  | 2,1      | 13  | 18  |
| 1,4     | 10  | 24  | 2,1      | 12  | 24  | 2,3      | 20  | 38  |
| 1,5     | 14  | 38  | 2,3      | 13  | 37  | 2,5      | 18  | 56  |
| 1,6     | 21  | 59  | 2,5      | 14  | 51  | 2,7      | 15  | 71  |
| 1,7     | 17  | 76  | 2,7      | 15  | 66  | 2,9      | 14  | 85  |
| 1,8     | 15  | 91  | 2,9      | 19  | 85  | 3,1      | 5   | 90  |
| 1,9     | 6   | 97  | 3,1      | 9   | 94  | 3,3      | 10  | 100 |
| 2       | 3   | 100 | 3,3      | 6   | 100 | 3,5      | 0   | 0   |

## NC ÖSK

| nci-8 |     |     | nci-17 |     |     | -30 |     |     |
|-------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| SÜD   | % F | %KF | SÜD    | % F | %KF | SÜD | % F | %KF |
| 1,7   | 7   | 7   | 1,7    | 4   | 4   | 1,9 | 5   | 5   |
| 1,9   | 11  | 18  | 1,9    | 7   | 11  | 2,1 | 13  | 18  |
| 2,1   | 36  | 54  | 2,1    | 16  | 27  | 2,3 | 20  | 38  |
| 2,3   | 18  | 72  | 2,3    | 24  | 51  | 2,5 | 18  | 56  |
| 2,5   | 12  | 84  | 2,5    | 18  | 69  | 2,7 | 15  | 71  |
| 2,7   | 9   | 93  | 2,7    | 14  | 83  | 2,9 | 14  | 85  |
| 2,9   | 7   | 100 | 2,9    | 10  | 93  | 3,1 | 5   | 90  |
| 1,7   | 0   | 0   | 3,1    | 7   | 100 | 3,3 | 10  | 100 |

## ANZAVDERE ÖSK

| A.Dere-9 |     |     | A.Dere-16 |     |     | A.Dere-23 |     |     |
|----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|
| SÜD      | % F | %KF | SÜD       | % F | %KF | SÜD       | % F | %KF |
| 1,7      | 12  | 12  | 1,7       | 16  | 14  | 1,7       | 26  | 26  |
| 1,9      | 15  | 27  | 1,9       | 14  | 30  | 1,9       | 18  | 44  |
| 2,1      | 36  | 63  | 2,1       | 43  | 73  | 2,1       | 21  | 65  |
| 2,3      | 10  | 82  | 2,3       | 13  | 86  | 2,3       | 14  | 79  |
| 2,5      | 19  | 92  | 2,5       | 9   | 95  | 2,5       | 7   | 86  |
| 2,7      | 8   | 100 | 2,7       | 5   | 100 | 2,7       | 6   | 92  |
| 2,9      | 0   | 0   | 2,9       | 0   | 0   | 2,9       | 8   | 100 |

## ÖZGEÇM

Elif A IRMAN AKTÜRK, 1985 yılında Oltu (ERZURUM) do du. İlk ve orta e itimini Oltu'da tamamladı. 2004-2008 yılları arasında Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisli i Bölümünde lisans e itimini tamamlayarak mezun oldu. 2011 yılında, Atatürk Üniversitesi Oltu Yer Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisli i Bölümüne Ara tırma Görevlisi olarak atandı. 2011 yılında KTÜ, Fen Bilimleri enstitüsünde Yüksek Lisans e itimine ba ladı. İngilizce bilmekte olup, evli ve bir çocuk annesidir.

