

**T.C.  
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAYMANA (ANKARA) YÖRESİ EOSEN İSTİFİ  
BENTİK FORMANİFERLERİNİN BİYOMETRİK  
ÖZELLİKLERİ**

**Tezi Hazırlayan  
Mesut Asil SEĞMEN**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER**

**Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017  
NEVŞEHİR**



**T.C.  
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAYMANA (ANKARA) YÖRESİ EOSEN İSTİFİ  
BENTİK FORAMİNİFERLERİNİN BİYOMETRİK  
ÖZELLİKLERİ**

**Tezi Hazırlayan  
Mesut Asil SEĞMEN**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER**

**Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017  
NEVŞEHİR**

Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER danışmanlığında Mesut Asil SEĞMEN tarafından hazırlanan “Haymana (Ankara) Yöresi Eosen İstifi Bentik Foraminiferlerinin Biyometrik Özellikleri” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

3005/2017

JÜRİ

Başkan : Prof. Dr. Ayşegül YILDIZ

Üye : Doç. Dr. İsmail DİNÇER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER

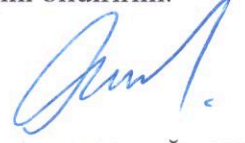
**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **31/05/2017** tarih ve **24-176** sayılı kararı ile onaylanmıştır.

31/05/2017  
Enstitü Müdürü  
Prof. Dr. Sahlan ÖZTÜRK

## TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Mesut Asil SEĞMEN

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimi hazırladığım sırada bana her türlü yardım ve kolaylığı gösteren, tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan ve tezimde büyük emeği olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER'e teşekkür ederim.

Desteklerinden dolayı Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim üyeleri Doç. Dr. İsmail DİNÇER'e, Yrd. Doç. Dr. Ahmet ORHAN'a, Yrd. Doç. Dr. Ayşe ORHAN'a ve Araş. Gör. Mehmet Yasin CANBOLAT'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca benden hiçbir şekilde desteğini esirgemeyen ve bu çalışmamda maddi ve manevi olarak her zaman desteğini gösteren Sevgili ablam Doç. Dr. Arzu ÇÖLERİ CİHAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Dört yıl süren lisans eğitimim boyunca tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan ve bana bu alanı sevdiren, yüksek lisans eğitimime başlamamda manevi desteği olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Şeyda PARLAR'a teşekkür ederim.

Ayrıca hayatımın her aşamasında benden hiçbir şekilde emeğini esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük katkıları olan, sevgili annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkür ederim. Yüksek lisans çalışmamın yakın tanıdığı olan, iyi niyeti, sabrı ve anlayışından dolayı arkadaşım Özge YILDIZ'a sonsuz teşekkür ederim.

# HAYMANA (ANKARA) YÖRESİ EOSEN İSTİFİ BENTİK FORAMİNİFERLERİNİN BİYOMETRİK ÖZELLİKLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mesut Asil SEĞMEN

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2017

## ÖZET

Çalışma alanı Ankara ilinin, Haymana ilçesinin kuzey ve kuzeydoğusunda yer almaktadır. Haymana ve yakın civarındaki stratigrafik istif temelde Mesozoyik yaşlı kireçtaşı bloklu metagrovaklar ile başlayıp daha sonra Senozoyik yaşlı karbonat kayaçlarıyla devam etmektedir. Bu çalışma kireçtaşı, kumtaşı, çakıltası, kumlu kireçtaşı, ar dalanmasından oluşan Eosen yaşlı Çayraz Formasyonu içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Yapılan araştırmada, 1 stratigrafik kesit ölçülerek, bu kesitlere ait bol fosilli ve ayrılmış tabakalardan 23 örnek alınmıştır. Bu örneklerden 221 adet ince kesit yapılmıştır. Bu ince kesitlerin mikroskopik incelenmesi sonucunda sistematik olarak orta Lütesiyen – üst Bartoniye'n'i karakterize eden bentik foraminifere ait 4 cins ve 11 tür tayin edilmiştir. Bu türlerden *Alveolina* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites praeaturicus*, *Nummulites ptukhiani*, *Nummulites striatus* ve *Discocyclina* sp. orta Lütesiyen – üst Bartoniye tabakaları içerisinde yer almaktadır. Ayrıca tayin edilen bu bentik foraminifere dayanılarak orta Lütesiyen içinde SBZ-14 (Orta Lütesiyen-1) ve SBZ-15 (Orta Lütesiyen-2), üst Lütesiyen için SBZ-16, alt Bartoniye için SBZ-17 ve üst Bartoniye içinde SBZ-18 biyozonu ayrıtlanmıştır. İnceleme alanındaki birimlerin litolojik özellikleri ve bentik foraminifer içeriklerinin değerlendirilmesi sonucu sığ denizel şelf ortamda çökeldiği gözlenmiştir. Ayrıca, Çayraz kesitinden elde edilen *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus* ve *Nummulites perforatus* bireylerinin A ve B formları biyometrik olarak incelenmiştir. Kavkı örneklerine ait maksimum kalınlık değerleri kesit boyunca dar bir aralıkta değişirken, kavkılarının maksimum çapları oldukça geniş bir aralıkta dalgalanma

göstermektedir. B-formlarına ait maksimum çap değeri 15.69 mm'ye ulaşabilirken, A-form bireylerin maksimum çap değerleri 3.34 ile 5.70 mm arasında değişmektedir.

***Anahtar Kelimeler: Bentik foraminifer, biyostratigrafi, biyozon, Haymana, Lütesiyen-Bartoniye.***

***Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER***

***Sayfa Numarası: 115***



**BIOMETRIC PROPERTIES OF BENTHIC FORAMINIFERAL OF HAYMANA  
REGION (ANKARA) EOCENE SEQUENCE**

**(M. Sc. Thesis)**

**Mesut Asil SEĞMEN**

**UNIVERSITY OF NEVSEHIR HACI BEKTAS VELI  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**MAY 2017**

**ABSTRACT**

The study area is situated in the northeast and northern of Haymana town, of Ankara province. The oldest unit of study area and its near vicinity is the Mesozoic limestone blocky meta-greywacke and it is overlaid by Senozoic carbonates. The study has been carried out in the Eocene aged Cayraz formation which consists of limestone, sandstone, conglomerate and sandy limestone.

During the field work, 1 stratigraphic sections have been measured where 23 fossiliferous and weathered rock samples have also collected. 221 thin sections have been prepared from the samples. As a result of the examination of thin sections under the microscope, benthic foraminifera 4 genera and 11 species are identified to characterize middle Lutetian and upper Bartonian systematically. *Alveolina* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites praeaturicus*, *Nummulites ptukhiani*, *Nummulites striatus* and *Discocyclina* sp. are placed within the middle Lutetian and upper Bartonian layers. Based on the identified benthic foraminifera, the biozones, SBZ-14 (middle Lutetian-1) and SBZ-15 (middle Lutetian-2) of middle Lutetian, SBZ-16 of upper Lutetian, SBZ-17 of lower Bartonian and SBZ-18 of middle Bartonian, are determined. Due to assesment of lithological characteristics and benthic foraminiferal content, it is concluded that the study area is formed under a shelf and shallow marine environment. In addition to this, microspheric and megalospheric individuals belonging to the species *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus* and *Nummulites perforatus* from Haymana section are discriminated biometrically. While the maximum thicknesses of the tests reveal are changing in a narrow range throughout the measured

section, the maximum diameters of the test are fluctuating in a very wide range. Maximum diameter of megalospheric tests can reach up to 15.69 mm. However, the maximum diameters of microspheric individuals vary between 3.34 and 5.70 mm.

***Key words: Benthic foraminifera, biostratigraphy, biozone, Haymana, Lutetian-Bartonian.***

***Thesis Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Feyza DİNÇER***

***Page Number: 115***

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	i
TEZ BİLDİRİM SAYFASI .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
RESİMLER LİSTESİ .....	xiv
HARİTALAR LİSTESİ .....	xv
LEVHALAR LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	xvii
<b>BÖLÜM 1</b>	
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Amaç ve Kapsam.....	1
<b>BÖLÜM 2</b>	
<b>ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....</b>	<b>3</b>
2.1. İnceleme Alanı İle İlgili Çalışmalar .....	3
2.2. Eosen Bentik Foraminifer Sistematiği ile İlgili Çalışmalar .....	5
<b>BÖLÜM 3</b>	
<b>MATERYAL VE METOD .....</b>	<b>9</b>
3.1. Materyal .....	9
3.2. Metod .....	9
3.2.1. Literatür Taraması.....	9
3.2.2. Arazi Çalışmaları .....	9
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	10
3.2.3.1. Yıkama Örnekleri.....	10
3.2.3.2. Sert Kaya İnce Kesit Alımları.....	11
3.2.3.3. İri Bentik Foraminifer İnce Kesit Alımları .....	11
3.2.3.4. Jeokimyasal Analizler .....	12
3.2.4. Büro Çalışmaları .....	12

3.2.4.1. Biyometrik Parametrelerin Tayini.....	13
<b>BÖLÜM 4</b>	
<b>BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>15</b>
4.1. Haymana ve Yakın Civarının Genel Jeolojisi.....	15
4.1.1.Haymana Formasyonu .....	18
4.1.2.Yeşilyurt Formasyonu.....	19
4.1.3.Kırkavak Formasyonu.....	20
4.1.4.Ilgınlıkdere Formasyonu .....	21
4.1.5.Eskipolatlı Formasyonu .....	22
4.1.6.Çayraz Formasyonu .....	23
4.1.7.Neojen Örtü Birimleri .....	24
4.1.8.Alüvyon.....	25
4.2. Paleontolojik Bulgular .....	25
4.2.1. Bentik Foraminifer Dağılımı.....	25
4.3.Ölçülü Stratigrafik Kesit .....	26
4.3.1.Çayraz Kesiti.....	26
4.4. Biyostratigrafi .....	32
4.4.1. Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi .....	33
4.4.1.1. Haymana Bölgesinde (Çayraz Kesitinde) Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ) .....	33
4.4.1.1.1. SBZ: 14 Biyozonu.....	33
4.4.1.1.2. SBZ: 15 Biyozonu.....	34
4.4.1.1.3. SBZ: 16 Biyozonu.....	34
4.4.1.1.4. SBZ: 17 Biyozonu.....	35
4.4.1.1.5. SBZ: 18 Biyozonu.....	35
4.5. Ortamsal Yorum.....	39
4.6. Sistematik Tanımlamalar .....	40
4.6.1. Bentik Foraminifer Sistematiği.....	40
4.7. Biyometrik Parametrelerin Değerlendirilmesi .....	48
4.7.1. Biyometrik Parametrelerin Karşılaştırılması.....	56
4.7.2. Biyometrik Parametrelerin ve Jeokimyasal Analizlerin Kesit Boyunca Dağılımı	63
4.7.2.1. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Çap - Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	64

4.7.2.2. Mo ve Cu Oranlarının Çap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi.....	66
4.7.2.3. Pb ve Zn Oranlarının Çap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	68
4.7.2.4. As ve Ni Oranlarının Çap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	70
4.7.2.5. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	72
4.7.2.6. Mo ve Cu Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	75
4.7.2.7. Pb ve Zn Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	77
4.7.2.8. As ve Ni Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	79
4.7.2.9. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi ....	81
4.7.2.10. Mo ve Cu Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	83
4.7.2.11. Pb ve Zn Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	85
4.7.2.12. As ve Ni Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi .....	87
<b>BÖLÜM 5</b>	
<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>89</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>91</b>
<b>CİNS VE TÜR İNDEKSİ .....</b>	<b>99</b>
<b>EK-1 .....</b>	<b>106</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>116</b>

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Bentik foraminiferlerin stratigrafi kesitlerine göre dağılımı. ....	26
Tablo 4.2. İnceleme alanlarında tayin edilen bentik foraminiferlerin Türkiyede’ki diğer bölgelerle karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.3. Çayraz kesitinde ayırtlanan sığ bentik foraminifer biyozonları (SBZ).....	37
Tablo 4.4. Paleosen-Eosen zaman skalası ve sığ bentik foraminifer biyozonları (SBZ)	38
Tablo 4.5. <i>Assilina exponens</i> (B- Formu) için biyometrik parametre değerleri.....	51
Tablo 4.6. <i>Assilina exponens</i> (A- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	51
Tablo 4.7. <i>Nummulites perforatus</i> (B - Formu) için biyometrik parametre değerleri.....	52
Tablo 4.8. <i>Nummulites perforatus</i> (A- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	52
Tablo 4.9. <i>Nummulites maximus</i> (B- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	53
Tablo 4.10. <i>Nummulites maximus</i> (A- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	53
Tablo 4.11. <i>Nummulites beamonti</i> (B- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	54
Tablo 4.12. <i>Nummulites beamonti</i> (A- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	54
Tablo 4.13. <i>Nummulites atricus</i> (B- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	55
Tablo 4.14. <i>Nummulites atricus</i> (A- Formu) için biyometrik parametre değerleri .....	55

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Haymana- Polatlı yöresinin genelleştirilmiş ölçeksiz dikme kesiti .....	16
Şekil 4.2. Çayraz ölçülü stratigrafi kesiti .....	32
Şekil 4.3. Çayraz kesitindeki iri bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	33
Şekil 4.4. Çap – tur sayısı arasındaki değişim grafiği.....	57
Şekil 4.5. Çap – ilk loca çapı arasındaki değişim grafiği.....	58
Şekil 4.6. Çap – son turda loca sayısı arasındaki değişim grafiği.....	59
Şekil 4.7. Çap – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği .....	60
Şekil 4.8. İlk turda loca yüksekliği – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği .....	61
Şekil 4.9. Son turda loca yüksekliği – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği.....	62
Şekil 4.10. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği .....	64
Şekil 4.11. Mo ve Cu oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	66
Şekil 4.12. Pb ve Zn oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	69
Şekil 4.13. As ve Ni oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	71
Şekil 4.14. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği .....	74
Şekil 4.15. Mo ve Cu oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	76
Şekil 4.16. Pb ve Zn oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	78
Şekil 4.17. As ve Ni oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	80
Şekil 4.18. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	82
Şekil 4.19. Mo ve Cu oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	83

Şekil 4.20. Pb ve Zn oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği.....	85
Şekil 4.21. As ve Ni oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği .....	87



## RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. Arazi çalışmalarından genel görünüm. ....	10
Resim 3.2. Örneklerin yıkama ve ayıklanması işlemleri .....	12
Resim 3.3 Hazırlanan ince kesit örneklerinin genel görünümü .....	13
Resim 3.4. <i>Assilina exponens</i> (Sowerby) H.1.T.2.B.04 kesitinden ölçülen biyometrik parametre değerlerinin ölçülmesi.....	14
Resim 4.1. Kalın tabakalı, bol nummulites ve alveolina'lı kireçtaşlarının genel görünümü.....	24
Resim 4.2. Çayraz kesit hattının genel görünümü .....	28

## HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1.1. İnceleme alanı yer bulduru haritası.....	2
Harita 4.1. Haymana ve yakın civarının genel jeoloji haritası.....	17

## LEVHALAR LİSTESİ

Levha 1.....	100
Levha 2.....	102
Levha 3.....	104

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<b>Mg/Ca</b>	Magnezyum/Kalsiyum
<b>Sr/Ca</b>	Stronsiyum/Kalsiyum
<b>Mo</b>	Molibden
<b>Cu</b>	Bakır
<b>Pb</b>	Kurşun
<b>Zn</b>	Çinko
<b>As</b>	Arsenik
<b>Ni</b>	Nikel
<b>d</b>	Çap
<b>t</b>	Kalınlık
<b>s</b>	Tur Sayısı
<b>hi</b>	İlk turda loca yüksekliği
<b>hs</b>	Son turda loca yüksekliği
<b>li</b>	İlk turda loca genişliği
<b>ls</b>	Son turda loca genişliği
<b>si</b>	İlk turda loca sayısı
<b>ss</b>	Son turda loca sayısı
<b>r</b>	İlk loca çapı
<b>mm</b>	milimetre
<b>m</b>	metre

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

### 1.1 Amaç ve Kapsam

Bu araştırma, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma Ankara ilinin Haymana ilçe'si kuzeydoğusunda yer alan Çayraz Formasyonu'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, Ankara-Haymana yöresi Senozoyik (Tersiyer) istifinin bentik foraminifer topluluğunun biyostratigrafisini, biyometrik özelliklerini ve jeokimyasal analiz değerleri ile biyometrik özelliklerin kesit boyunca değişimlerini incelemektir (Harita 1.1). Çalışma alanında, daha önceki çalışmalarda bentik foraminiferlerin biyometrik özellikleri üzerinde çalışma yapılmadığı için ve biyometrik özelliklerin ortam koşullarıyla değişimini incelemek için bu konu seçilmiştir. Bu çalışmada bulunan birimlerin litolojik özellikleri, birbirleriyle olan ilişkileri, Eosen yaşlı çökellerin bentik foraminifer içeriği, ortamları, yaşları ve biyostratigrafisini ayrıntılı ve karşılaştırmalı bir şekilde incelemiştir. Ayrıca bazı türlerin ayrıntılı biyometrik özellikleri belirlenerek, elde edilen kesit boyunca ortam koşullarıyla değişimi incelenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan tez, 5 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümüdür. Bu kısımda çalışılan saha tanıtılmış, çalışmanın amacına değinilmiştir. İkinci bölümde materyal metod ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Üçüncü bölüm literatür bilgisinin içermektedir. Bu bölümde yöre jeolojisi ve paleontolojik konular ile ilgili önceki çalışmalara değinilmiştir. Bölgenin stratigrafisini açıklayan stratigrafi bölümünde ise sahada gözlenen birimler tek tek ele alınarak her bir litolojik ünitenin tanım ve yayılım, litoloji, dokanak ilişkisi, kalınlık, fosil, yaş ve ortam alt başlıkları altında ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Yine, tezdeki temel konuyu oluşturan paleontoloji bölümünde de ölçülü kesit yerlerindeki istif özellikleri, foraminifer sistematigi, biyostratigrafisi, biyometrik özellikleri ve kavkıların jeokimyasal analiz değerleri ile irdelenmiştir. Sonuç bölümünde ise elde edilen sonuçlar tartışmalı bir şekilde sunulmuştur.



Harita 1.1. İnceleme alanı yer bulduru haritası

## BÖLÜM 2

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, konu ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu bölümde mevcut önceki çalışmalar inceleme alanı ile ilgili çalışmalar ve Senozoyik (Tersiyer) bentik foraminifer sistematigi ile ilgili çalışmalar olmak üzere iki farklı başlık altında değerlendirilmiştir.

#### 2.1. İnceleme Alanı İle İlgili Çalışmalar

Yüksel, tarafından bölgenin litostratigrafik birimleri, Polatlı-Haymana bölgesinin Paleosen ve Eosen biyozonları ise Sirel tarafından ayırt edilmiştir [1,2]. Buna göre Çaldağ Formasyonu'na Geç Jura kesin yaşını, Kartal Formasyonu'na erken Paleosen (Monsiyen), Kırkkavak Formasyonu'na orta Paleosen (Tanesiyen) - geç Paleosen (İlerdiyen) yaşlarını vermişlerdir [1,2]. Ünalın, Haymana-Polatlı yöresinin Üst Kretase-Alt Senozoyik (Tersiyer) stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimine yönelik değerlendirmelerde bulunmuştur [3]. Proje konusu ile ilgili çalışmalardan biri Toker tarafından detaylı bir çalışma yapılmış olup, bölgenin biyostratigrafisini kesin yaş veren planktonik foraminifera ve nannoplanktonlarla, karşılaştırmalı olarak ortaya koymuştur [4]. Nannoplankton ve planktik foraminifera biyozonları ile Kampaniyen, Maastrichtiyen, Daniyen, Monsiyen, Tanesiyen, İpresiyen, Lütseyen kat ayrımları ve sınırları verilmiştir [4]. Proje çalışmalarını Haymana bölgesinde yürütülecek bölümünde bölgede geniş yayılım gösteren Çayraz Formasyonu irdelenecektir. Çetin ve çalışma arkadaşları, Çayraz formasyonunu detaylı olarak incelenmiştir [5]. Araştırmacılar, Haymana doğusu ve batısındaki Üst Kretase- Alt Senozoyik (Tersiyer) istifinin sedimentolojik ve sedimenter petrografik incelemelerinde Çayraz Formasyonu'nun neritik ortamda çökelmiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır [5]. Buna göre orta Eosen'de doğu Haymana'da neritik ortam, güney ve kuzeybatı Haymana'da ise derin deniz ortamlarının hüküm sürdüğü yorumlarını yapmışlardır [5]. Doğdu, son olarak proje konusuyla ilgili güncel çalışmalardan birini gerçekleştirmiştir [6]. Buna göre Haymana güneyinde yeralan denizaltı yelpaze istif özelliği gösteren Yamak Formasyonu'nu incelemiş olup, türbidit istiflerin oluşturduğu bu formasyon da morfolojik olarak 4 grup, 4 cins tanımlamıştır [6].

Haymana-Polatlı havzasında 1930'lu yıllarda Chaput tarafından başlatılan litoloji ve stratigrafi çalışmaları, 1950'li yılların başına kadar; Lokman ve Lahn, Egeran ve Lahn çalışmaları ile devam etmiştir [7-11]. Paleojen birimler üzerinde Çolakoğlu ve Özcan, Dizer, Özcan ve çalışma arkadaşları, Sirel ve Gündüz ve Sirel çalışmaları ile bentik foraminifer, Duru ve Gökçen çalışması ile ostrakod faunası, Okan ve Hoşgör çalışması ile ampullinid gastropod faunası, Hoşgör ve Okan angariid gastropod yeni türü ve İslamoğlu ve çalışma arkadaşları ile erken Eosen gastropod faunası çalışılmıştır [12-23]. Geçmiş yıllarda havzada paleontolojik çalışmaların yanısıra, stratigrafik ve ekonomik amaçlı birçok bilimsel çalışma yapılmış, tanımlanan formasyonlar paleontolojik verilere dayandırılarak stratigrafik konumu ortaya konulmuştur [3,17, 24-28].

Güngör, çalışmasında ayrıntılı bir Eosen (Lütesiyen) gastropod tanımı vermiş olup, sadece *Campanile* cinsinin varlığı incelenmiştir [29]. Okan ve Hoşgör, Haymana-Polatlı Havzası içinde, Kırkkavak Formasyonun'unda Polatlı çevresi Macunköy'de yaptığı çalışmada geç Tanesiyen - erken İlerdiyen ampullinid gastropod türlerinin taksonomisi çalışılmış, tanımlanan eski ve bir yeni türün (*Globularia sirelin. sp.*) stratigrafik yayılımları bentik foraminiferler ile karşılaştırılarak, türlerin paleocoğrafik önemi vurgulanmıştır [21]. İslamoğlu ve çalışma arkadaşları, ampullinid gastropodlar ile birlikte cerithid gastropodları tanımlanmıştır [23]. Hoşgör ve Okan, Haymana-Polatlı Havzası'nda, Polatlı bölgesi dışında, Haymana ve yakın çevresinde taksonomik tanımı yapılan ilk mollusk (gastropod) çalışması olup, *Angaria calvii n. sp.*, angariid gastropod türü olarak, Tanesiyen katında, Kırkkavak Formasyonun'da tanımlanmış olup, yeni tespit edilen bentik foraminifer ve alg florası ile birlikte karşılaştırılması yapılmıştır [22].

Erol, Ankara civarı jeolojisi hakkındaki raporunda, Haymana çevresinde flişten oluşan Paleosen-Lütesiyen biriminin Geç Kratase üzerine uyumsuzlukla geldiğini belirtmektedir [30]. *Velates schmideli* (Chem.), *Cerithium tchijhatcheff* (d'Arc.), *Velates balkanicus* (Bontsvheff), *Ostrea sakaryensis* (Stcep.) ve *Cerithium giganteum* (Lamarck) gibi molusklar içeren bu birimlerin denizel ve acısu fasiyeslere ait olduğunu ortaya koymuştur [30].



Sirel ve Gündüz, Haymana kuzeyindeki çalışmasında çeşitli foraminifer türlerinin sistematik tanımlarını ve stratigrafik dağılımlarını yaparak bölgenin stratigrafisini ortaya çıkartmıştır [16].

Ünal ve çalışma arkadaşları, yaptıkları çalışmada Haymana-Polatlı yöresinin Üst Kratase, Paleosen ve Eosen'deki stratigrafisini incelemiş olup ve buna göre fasiyes haritalarını hazırlamışlardır. Bölgede alttan üste doğru veya yanal olarak derin deniz çökellerinden şelf çökellerine, oradan da yarı karasal çökellere geçişler olduğunu gözlemlemişlerdir [3].

Çiner ve çalışma arkadaşları, Haymana Havzası'nda ki Çayraz Formasyonu'nu ayrıntılı olarak incelemiş ve sekans stratigrafisi çalışması yapmışlardır [24].

Matsumaru, yaptığı çalışmasında Küviziyen yaşlı Çayraz Formasyonu içinde bulunan *Alveolina oblonga* d' Orbigny türünün kavkı yapısını ayrıntılı olarak incelemiştir [31].

## **2.2. Eosen Bentik Foraminifer Sistematığı ile İlgili Çalışmalar**

Türkiye'de Senozoyik (Tersiyer) bentik foraminiferleri ile ilgili olarak birçok çalışma bulunmaktadır [2,14,16,17,32-46].

Dizer, İstanbul, Kastamonu, Akhisar, Haymana nummulitlerinin sistematığını incelemiştir [14,39-41,47].

Meriç, Kahta (Adıyaman) kuzey bölgesinin Eosen nummulit faunasını incelemiştir [48].

Meriç, Kahta ilçesi ile Fırat nehri arasındaki bölge, Kahta çayının doğu ve batısında, Lütesiyen (Ponsiyen) yaşlı zengin bir nummulit faunası içeren Midyat Formasyonu'nda çalışmıştır. Bölgede Anbar köyü kuzeyinde ve Fırat nehri kuzey yakasındaki tortul istifin üst seviyelerinin Priaboniyen yaşlı olduğunu saptamış, ayrıca bölgedeki Lütesiyen yaşlı çökelleri, içerdikleri faunaya göre alt ve üst Lütesiyen olarak ikiye ayırmıştır [42].

Sirel ve Gündüz, Haymana'nın kuzeyinde bulunan bölgede üst Paleosen (İlerdiyen), alt Eosen (Küviziyen) ve orta Eosen (Lütesiyen) çökelleri içindeki *Nummulites fraasi* de la Harpe, *N. preluasi* (Douvillé), *N. exilis* Douvillé, *N. aff. silvanus* Schaub, *N. planulatus* (Lamarck), *N. subatacicus* Douvillé, *N. atacicus* Leymerie, *N. parschi* (de la Harpe), *N.*

*irregularis* (Deshayes), *N. globulus* Leymerie, *N. granifer* Douvillé, *N. laevigatus* (Bruguère), *N. lehneri* Schaub, *N. pinfoldi* Davies, *Assilina pustulosa* Doncieux, *Ass. placentula* (Deshayes), *Ass. exponens* (Sowerby), *Ass. spira* (de Roissy), *Ass. aff. aspera* Doncieux, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *A. subtilis* Hottinger, *A. bayburtensis* Sirel, *A. çayrasi* Dizer, *A. canavarii* Checchia ve Rispoli türlerinin sistematik tanımlamaları ve stratigrafik dağılımları çalışılmış olup, ayrıca bölgenin stratigrafisini vermişlerdir [16].

Özyeğin, çalışmasında Haymana Bölgesi güneyinde bulunan *Nummulites*'lerin sistematik tanımlamalarına yer vermiştir. Yöreden derlenen *Nummulites planulatus* (Lamarck), *N. rotularius* (Deshayes), *N. prelucasi* (Douvillé), *N. aquitanicus* (Benoist), *N. gallensis* (Heim), *N. parschi* (de la Harpe), *N. irregularis* (Deshayes), *N. distans* (Deshayes), *N. millecaput* Boubée *N. uranensis* (de la Harpe), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. brongniarti* (d'Archiac ve Haime), *N. crassus* (Boubée), ve *N. perforatus* (Montfort) türlerinin kavkı şekli, ağ yapısı, granül, sarılım, bölme şebekesi ve loca şekilleri ayrıntılı şekilde incelenmiş olup, ayrıca her bir türün Türkiye ve Dünya'daki dağılımları vurgulanmıştır [45].

Örçen, Medik-Ebreme (KB Malatya) dolayında yaptığı doktora çalışmasında geç-orta Eosen zaman aralığında *Nummulites pinfoldi* Davies, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N. puschi* d'Archiac, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. perforatus* (Montfort), *N. prefabianii* Varentsov ve Menner, *N. fabianii* (Prever), *N. chavannesi* de la Harpe, *N. incrassatus* de la Harpe türlerinin tanımlarını vermiştir [43].

Avşar, Elazığ bölgesinin kuzeybatısında yaptığı çalışmalarda, Senozoyik (Tersiyer) yaşlı kayaç birimlerinin içerdikleri fosil toplulukları olan *Nummulites perforatus* (Montfort), *N. fabianii* (Prever), *N. striatus* (Bruguere), *Halkyardia minima* (Liebus), *Linderina brugesii* (Schlumberger), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Praebullalveolina afyonica* Sirel ve Acar gibi bentik foraminiferleri tanımlamıştır [32].

Avşar, Elazığ bölgesindeki Kırkgeçit Formasyonu'nun *Nummulites fabianii* ve *N. perforatus* zonlarını belirleyerek, biyozonların fosil topluluklarını vermiş ve Türkiye'deki diğer sahalarla karşılaştırmıştır [33].

Şafak, Malatya kuzeybatısının Medik-Ebreme yöresinde üst Lütesiyen ostrakod faunasını saptamış ve birimin litoral ve sığ denizel nitelikte olduğunu vurgulamıştır [49].

Avşar, Terziköy (Amasya) yöresi Eosen (Lütesiyen) çökellerinde bulunan bazı *Nummulites* türlerinin sistematik incelemesi yapılmış ve biyostratigrafik özellikleri belirlenmiştir. Bu araştırmaya göre yörede yüzeyleme veren killi kireçtaşları içerisinde *Nummulites laevigatus* (Bruguière), *N. lehneri* Schaub ve *N. uranensis* (de la Harpe) olmak üzere 3 tür tanımlanmıştır [34].

Avşar, Uzunlu (Boğazlıyan-Yozgat) yöresi Eosen (Lütesiyen) birimleri içerisinde yer alan killi kireçtaşlarından *Nummulites perforatus* (Montfort), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime ve *N. prefabianii* Varentsov ve Menner türlerinin sistematik tanımlarını yapmış ve stratigrafik yayılımlarını vermiştir [35].

Avşar, Belcik (Yıldızeli-Sivas) yöresinde Eosen (Lütesiyen) yaşlı kireçtaşları içerisinde tanımlanan *Nummulites millicaput* Boubée, *N. obtusus* (Sowerby), *N. perforatus* (Montfort), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime ile *N. gizehensis* (Forskal) türlerinin sistematik tanımlarını ve sistematik dağılımlarını incelemiştir [36].

Avşar, Namrun (İçel) yöresinde Paleojen çökelleri içerisinde gözlenen bentik foraminifer faunasının sistematik tanımlamasını yapmıştır. Yörede bulunan kumlu-killi kireçtaşları içerisinde *Alveolina subpyrenaica* Leymerie, *A. moussoulensis* Hottinger ve *A. varians* Hottinger; killi kireçtaşlarında *A. cf. levantina* Hottinger, *A. cf. violea* Checchia-Rispoli, *A. multicanalifera* Drobne, *Nummulites globulus* Leymerie, *N. partschi* de la Harpe, *N. burdigalensis* (de la Harpe), *Lockhartia conditi* (Nuttal), *L. hunti* Ovey ve Eosen yaşlı killi kireçtaşları içinde de *Alveolina tenuis* Hottinger, *A. frumentiformis* Schwager, *A. stipes* Hottinger, *A. munieri* Hottinger, *Nummulites uranensis* (de la Harpe), *N. lehneri* Schaub, *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Sphaerogypsina globulus* (Reuss) türlerine rastlamıştır [37].

Avşar, Akçadağ-Hasanağa Deresi (B-Malatya) dolaylarından geç Lütesiyen'de *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N.*

*perforatus* (Montfort), *N. prefabianii* Varentsov ve Menner türlerinin varlığına değinmiştir [38].

Örçen, Gemlik (Bursa) güney-güneydoğusunda Küziyen-Lütesiye aralığında tanımlanan *Nummulites*'lerin stratigrafik yayılımları ve evrimini ortaya koymuştur. Çalışmada sözü edilen türler *Nummulites beaumonti* d'Archiac, *N. millecaput* Boubée, *N. pinfoldi* Davies, *N. preaturicus* Schaub, *N. uranensis* (de la Harpe), *N. gallensis* (Heim), *N. planulatus* Lamarck, *N. burdigalensis* de la Harpe ve *N. rotularius* (Deshayes) olarak verilmiştir [44].

Avşar, başka bir çalışmasında Elazığ (Doğu Türkiye) yöresinde bulunan Türkiye ve Akdeniz ülkelerinde nadiren görülen *Praebullalveolina afyonica*, Sirel ve Acar, Alveolinidae, Peneroplidae ve Miliolidae formlarıyla birlikte geç Eosen yaşlı iç platform çökellerinin yeni dizisinin görünümü hakkında çalışmalar yapmıştır [50].

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışma alanı Ankara ili'nin Haymana ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, çalışmanın konusunu ilçe merkezinin kuzeydoğusunda yer alan Çayraz köyü'nde mostra veren Çayraz Formasyonu'ndan alınan ölçülü kesitden derlenen fosilli ayrılmış ve sert kayaç numuneleri oluşturmaktadır.

İnceleme alanı İç Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları kurak geçmektedir. Bitki örtüsü maki-bozkırdır. Bölgedeki faylanmadan dolayı sulu tarım ve hayvancılık gelişmiştir.

#### 3.2. Metod

Çalışma genel olarak dört aşamada tamamlanmıştır; bunlar literatür taraması, arazi çalışmaları, laboratuvar analizleri ve büro çalışmalarıdır.

##### 3.2.1. Literatür Taraması

Bu araştırma için yapılan literatür taraması, inceleme alanında daha önce yapılan jeolojik çalışmaların derlenmesi ile başlamıştır. Ayrıca, daha önceki araştırmacıların hazırladığı 1/25000 ölçekli jeoloji haritası sağlanmıştır. Arazi çalışmalarında kullanılmak üzere jeolog çekici, pusula, şeritmetre, örnek alma torbaları vb. gerekli araçlar temin edildikten sonra arazi çalışmalarına geçilmiştir.

##### 3.2.2. Arazi Çalışmaları

Sahada, özellikle Senozoyik (Tersiyer) bentiklerini içeren Çayraz Formasyonu'na ait Çayraz köyünden bir adet ölçülü stratigrafik kesit alımı gerçekleştirilmiştir. Ölçülü kesit alımı 215 m. kalınlığındaki Eosen yaşlı Çayraz Formasyonu'dan yapılmıştır. Ölçülü kesit alımlarında doğrultuya dik yönde gidilerek, tabakaların kalınlıkları şeritmetre yardımıyla ölçülmüş, yıkama ve sert kaya örnekleri sistematik bir şekilde alınmıştır. İlgili formasyonlardan yönlü kayaç örnekleri, yumuşak litolojilerden yıkama örnekleri ile tane fosil içeren noktasal ve sistematik örnek derlenmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1. Arazi çalışmalarından genel görünüm

Stratigrafi kesiti ölçümü sırasında litoloji birimleri makroskobik özellikleri ile birlikte tanımlanmış ve örnekleme işlemleri de beraberinde yapılmıştır. Örnekler litoloji biriminin kalınlığı ve litoloji cinsi nedeniyle içinde fosil bulunabilecek düzeyler dikkate alınarak örnek numaraları silinmez kalemle yazılıp örnek torbalarına konulduktan sonra, saha özellikleri deftere geçirilmiştir. Ayrıca, ölçülen kesit yerlerinin fotoğrafları çekilmiştir.

### **3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları**

Araştırmanın en ağırlıklı kısmını laboratuvar çalışması oluşturmuş olup, örnek hazırlığı/yıkama, yıkanmış örneklerin ayıklanması ile bunlar içerisindeki bentik foraminiferlerin binoküler mikroskop (Nikon C-DS) yardımıyla ayırtlanması ve ince kesit yapımı aşamalarından oluşmuştur.

#### **3.2.3.1. Yıkama Örnekleri**

Sahadan derlenen ayrılmış kumlu killi örneklerde yıkama yapılmıştır. Yıkama örneklerinde izlenen yol şu şekildedir: Örneğin yarısı (yaklaşık 200-300 gr) behere konur, örneğin üstünü kapatacak şekilde %10'luk  $H_2O_2$  (Hidrojen peroksit) ile beher doldurulur ve 24 saat bekletilir. Bekleme süresinden sonra süzülür, tazyikli su ile

yıkanır. Fırında ya da sıcak bir ortamda kuruması sağlanır. Örneğin 0.063 mm'den büyük tanelerin incelenebilmesi için 0.125, 0.250 meşlik eleklerden elenmesi sağlanır ve binoküler mikroskopta bentik foraminiferler ayıklanır.

### **3.2.3.2. Sert Kaya İnce Kesit Alımları**

Kireçtaşı ve kumtaşı gibi sert kayaların ince kesitleri Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır. Kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir: Sert kayalar öncelikli olarak laboratuvardaki Petrocat makinasına yerleştirilerek birkaç milimetre kalınlıkta kesilir. Lam üzerine yapışacak yüzeyin bir cam levha üzerinde aşındırıcı demir tozlarıyla pürüzleri giderilir. Benzer şekilde lamın yapışacak yüzeyi de demir tozunda aşındırılır. Isıtıcı yardımıyla Kanada Balzamu ya da 404 çelik yapıştırıcı ile örnek hava kalmayacak şekilde cama yapıştırılır. Az bir müddet soğuma sonrasında örneklerin Petrothin makinasında incelenmesi sağlanır. Mikroskop altında incelenebilecek kalınlığa getirmek için ise lama yapışmış örnek cam üzerinde ince demir tozları ile iyice aşındırılır ve istenilen kalınlıkta ince kesit hazırlanır.

### **3.2.3.3. İri Bentik Foraminifer İnce Kesit Alımları**

*Nummulites*, *Assilina* gibi mm boyutundaki Senozoyik (Tersiyer) bentiklerinin ekvatoryal ve aksiyal incekesit alımları yine Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir (Resim 3.2). Özellikle bu formların tanımlarında ekvatoryal kesitler önem taşımaktadır. Bu nedenle ince kesit yapılmadan önce bireylerin dış yüzey görünüşleri not edilerek çap ve kalınlıkları ölçülmüştür. Dış görünüşlerin daha net görünebilmesi amacıyla bazı bireyler çok az bir süre için %10'luk HCl içerisinde bırakılmıştır. Çap ile kalınlıkların ölçümünde ise mikrometreden yararlanılmıştır. İnce kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir: Her bir bireyin ekvatoryal ince kesiti alınırken, birey cam levha üzerinde demir tozları yardımıyla aşındırılır. İlk locanın görünüp görünmemesi mikroskop altında kontrol edilir. İlk loca görüldüğünde, bireyin aşınmış yüzeyi, daha önceden bir tarafı demir tozu ile matlaştırılmış lam üzerine ısıtıcı yardımıyla Kanada Balzamu kullanılarak yapıştırılır. Soğuduktan sonra aşınmamış diğer kısım Petrothin makinasına konup inceltirilir. Mikroskopta inceleyebilmek ve yüzeyin istenilen kalınlığa

indirilebilmesi için cam üzerinde aşındırıcı tozlarla tekrar aşınması sağlanır. Değinilen formların aksiyal ince kesitleri de benzer şekilde yapılmıştır.

### 3.2.3.4. Jeokimyasal Analizler

Araziden alınan örnekler yıkandıktan sonra, çeneli kırıcıda ve agat havanda öğütülerek jeokimyasal analizlere hazır hale getirilmiştir (Resim 3.3). Jeokimyasal analizler kapsamında major, iz elementleri ve nadir toprak element analizleri Acme Analitik Laboratuvar Hizmetleri'nde yapılmıştır.



Resim 3.2. Örneklerin yıkama ve ayıklanması işlemleri

### 3.2.4. Büro Çalışmaları

Bu son aşamada yukarıda açıklanan çalışmalarla elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Ölçülen stratigrafik kesitler, genelleştirilmiş bölgesel stratigrafik kesit, çalışma alanının yer bulduru haritası ile tez içerisinde kullanılan tüm şekiller ve grafikler CorelDrawX6 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiş, çalışma alanına ait fotoğraflar hazırlanmıştır.



Tayin edilen bentik foraminiferlerin binoküler mikroskop (Nikon C-DS) yardımıyla fotoğrafları çekilmiş, Adobe Photoshop CS5 programı kullanılarak levha haline getirilmiştir (Resim 3.3).

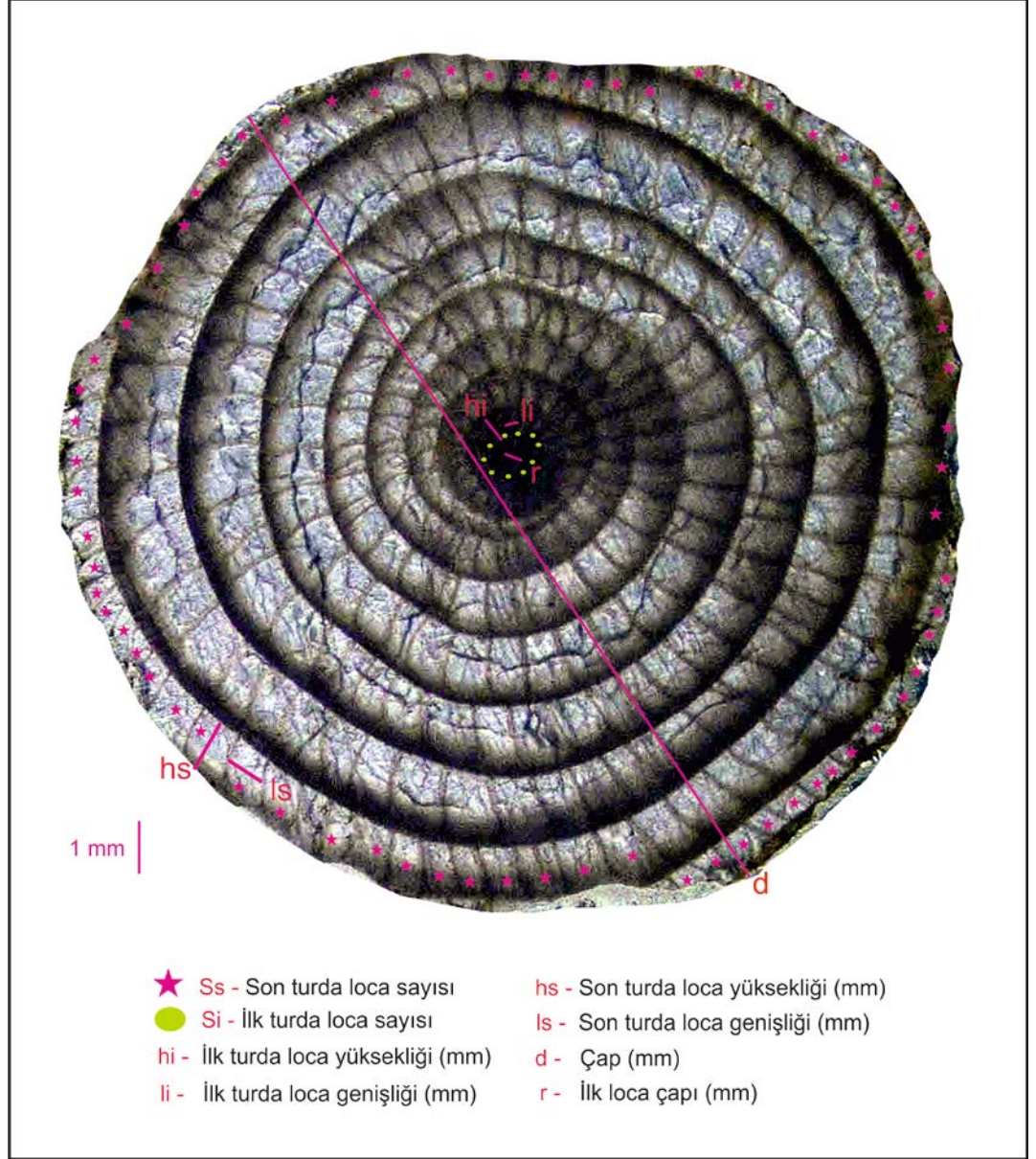


Resim 3.3 Hazırlanan ince kesit örneklerinin genel görünümü

#### 3.2.4.1. Biyometrik Parametrelerin Tayini

Bu aşamada bentik foraminiferlerin binoküler mikroskop yardımıyla çap (d) (mm), kalınlık (t) (mm), tur sayısı (s), ilk ve son turlardaki loca yükseklik (hi, hs) (mm) ve genişlikleri (li, ls) (mm), ilk (Si) ve son (Ss) turdaki loca sayıları ve ilk loca çapları (r) (mm) ölçülmüştür (Resim 3.4). Bu sayede biyometrik parametrelerin grafiksel olarak

karşılaştırılmaları ve kesit boyunca değişimleri belirlenerek jeokimyasal analiz sonuçları ile değerlendirilmiştir.



Resim 3.4. *Assilina exponens* (Sowerby) H.1.T.2.B.04 kesitinden ölçülen biyometrik parametre değerlerinin ölçülmesi

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 4.1. Haymana ve Yakın Civarının Genel Jeolojisi

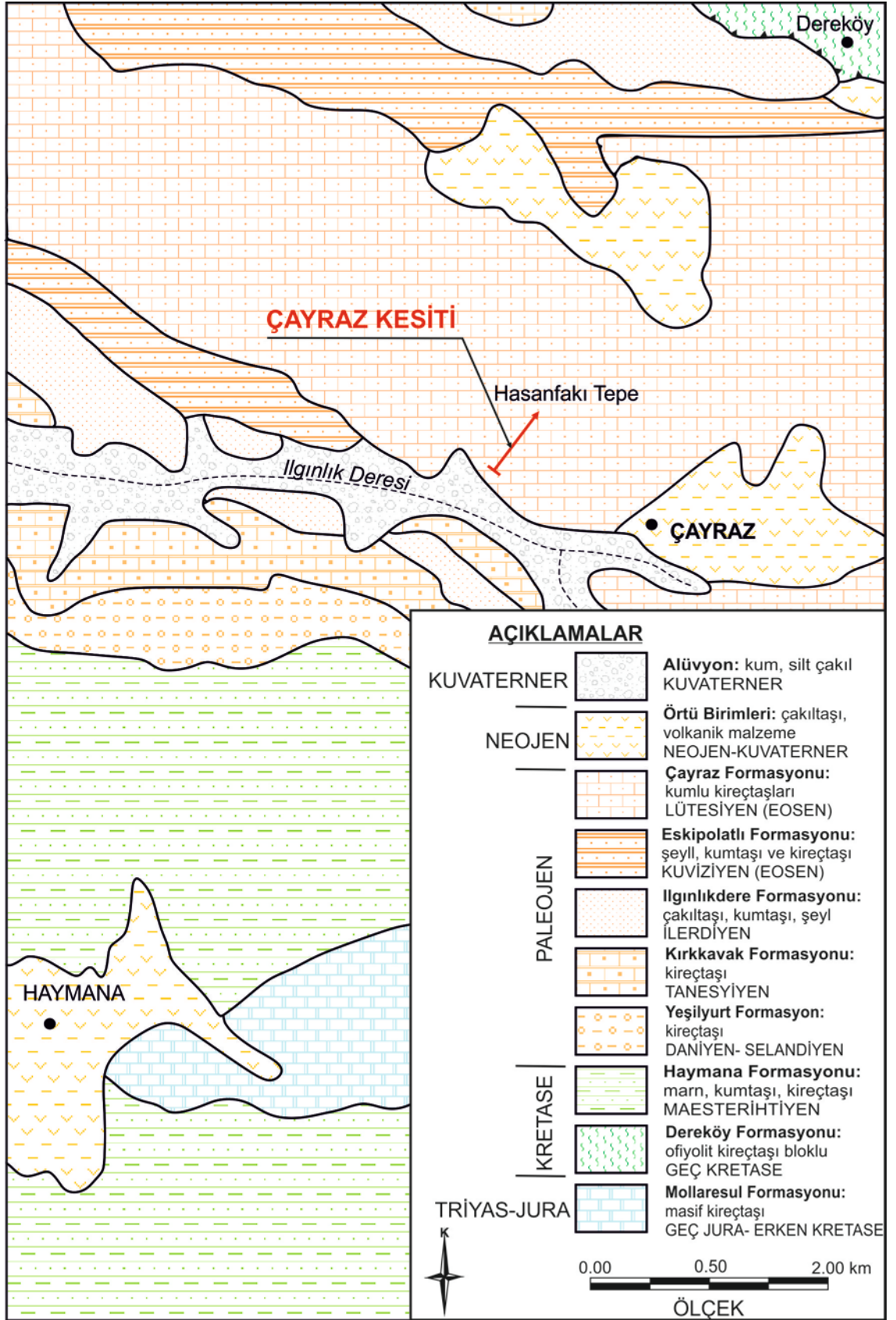
Haymana Havzası, Geç Kratese-geç Eosen'de, kuzeyde Avrasya, güneyde Gondwana ve aradaki Sakarya kıtalarının çarpışmasıyla Neo-Tetis' in kuzey kesiminde oluşan yığışım prizması üzerinde şekillenmiş bir yay önü havzası niteliğinde olduğunu belirtmişlerdir [24,51]. Havza, yaklaşık 5000 m kalınlıkta, fazlasıyla deformasyona uğramış olduğunu, büyük oranda türbiditik kökenli sedimenter dolguyla karakterize olduğunu belirtmişlerdir [24,51].

Haymana ve yakın civarında yer alan çalışma alanı ve yakın civarının jeolojisini Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler oluşturmaktadır. Bölgedeki en eski litolojik birim yaşı Geç Triyas- Jura olan, Permilen yaşlı kireçtaşı blokları içeren şeyl ve metagrovaklardan oluşmuş Temirözü Formasyonu olduğu belirtilmiştir. [3,52]. Geç Jura-Erken Kratese yaşlı kireçtaşlarından oluşan Mollaresul Formasyonu, Temirözü Formasyonu üzerine uyumsuz olarak geldiği belirtilmiştir [3].

Bu birimler üzerine uyumlu olarak Dereköy Formasyonu gelmektedir. Avşar, tarafından Kratese yaşlı Kuzey Anadolu Ofiyolitik Melanjı özelliğindeki bu birimin litolojisi, breşleşmiş ve makaslanmış ofiyolitli hamur ve Jura- Kratese yaşlı kireçtaşı bloklarından oluştuğu belirtilmiştir. Pelajik killi karbonat ve klastik aralanmalarından oluşan Senomaniyen- Turoniyen (Geç Kratese) istifi Ofiyolitli Melanjın üzerine uyumlu olarak geldiği belirtilmiştir. Kratese ofiyolitli melanjı yaşıt, aktif yay-hendek havzaları ile birlikte yükselmiş olduğu ve Senomaniyen' den itibaren sürekli olarak birlikte karıştıkları belirtilmiştir [33]. Dereköy Formasyonu, Maastrichtiyen yaşlı Haymana Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	FOSİLLER			
KUVATERNER					Alüvyon Çakıltaşı				
NEOJEN	MIYOSEN- PLİYOSEN			200	Volkanik malzeme				
PALEOJEN	EOSEN	LÜTESİYEN - BARTONİYEN	LÜTESİYEN - BARTONİYEN	525-1034	a	Kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı, marn	<i>Nummulites laevigatus</i> Bruguier <i>Nummulites lehneri</i> Schaub <i>Nummulites helveticus</i> Kaufmann <i>Assilina spira</i> de Roissy <i>Assilina exponens</i> Sowerby <i>Alveolina canavari</i> Chechiz ve Rispoli <i>Alveolina çayrası</i> Dizer <i>Nummulites globulus</i> Leymerie		
					b	Sarı bej renkli kumlu kireçtaşı ve marn			
					c	Boz renkli çakıltaşı, marn, kumtaşı			
		DANİYEN-SELANDİYEN	DANİYEN-SELANDİYEN	YIPRESİYEN KUVİZİYEN	YIPRESİYEN KUVİZİYEN	567		Boz renkli kireçtaşı banlı marn, kumtaşı, şeyl	<i>Assilina placentula</i> Deshayes <i>Nummulites irregularis</i> Deshayes <i>Nummulites ataticus</i> Leymerie <i>Nummulites subatacicus</i> Douville <i>Nummulites partschi</i> de la Harpe <i>Nummulites planulatus</i> Lamarck
								Boz renkli çakıltaşı, kumtaşı, şeyl	
								Boz renkli çakıltaşı, kumtaşı, şeyl	
		PALEOSEN	PALEOSEN	TANESİYEN	TANESİYEN	280-640		Algli kireçtaşı, boz marn	<i>Alveolina (Glomalveolina) prima</i> eva Reichel <i>Discocyclus seunesi</i> Douville <i>Kathina subsphaerica</i> Sirel
								Kireçtaşı bloklu şeyl	
								Algli kireçtaşı	
								Kırmızı marn, çakıltaşı	
KRETASE	ÜST KRETASE	MAESTRİHİTİYEN	HAYMANA	1842		Kumlu marn, kumlu kireçtaşı, kumtaşı, çakıltaşı	<i>Orbitoides medius</i> d'Archiac <i>Lepidorbitoides socialis</i> Leymerie <i>Siderolites calcitrapoides</i> Lamarck  <i>Tritaxia trilatera</i> Cushman <i>Dorothia bulletta</i> Carsey <i>Dorothia exiconia</i> Reuss <i>Blumina carseyae</i> Plummer <i>Bolvina incrassata</i> Reuss <i>Quadryna cretacea</i> Karrer <i>Quadrimorphina allomorphinoides</i> Reuss <i>Chilostomella trinitatensis</i> Cush-Todd <i>Globotruncana arca</i> Cushman <i>Globotruncana conica</i> White <i>Globotruncana stuarti</i> De Lapparenti <i>Globotruncana elevata</i> Brotzen <i>Heterolepa vortex</i> White		
						Şeyl			
						Kumtaşı			
						Kumlu marn			
						Boz renkli çakıltaşı, mercesel kumtaşı içeren şeyl			
						Kumlu marn			
						Ofiyolit, kireçtaşı bloklu radyolit, volkanik birim			
						Bej renkli, yer yer masif kireçtaşı			
						Kireçtaşı bloklu metagrovak			
					TRİYAS-JURA	TRİYAS Ü. JURA JURA A. KRE			
		DERE KÖYÜ							
		MOLLARESUL		415					
		TEMİRÖZÜ							

Şekil 4.1. Haymana- Polatlı yöresinin genelleştirilmiş ölçeksiz dikme kesiti [3]



Harita 4.1. Haymana ve yakın civarının genel jeolojisi haritası [3]

Çalışma alanı için temel kaya konumunda olan bu birimler çalışma alanında daha fazla gözlenen Üst Kretase ve Senozoyik (Tersiyer) birimlerinin dışında kalan birimleri oluşturduğu belirtilmiştir [3]. Çalışma alanında Haymana'nın doğusunda yaygın olarak gözlenen birim, Temirözü Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Mollaresul Formasyonu Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşlarından oluşmaktadır. Haymana'nın doğu ve kuzeydoğusunda geniş yayılımı olan Dereköy Formasyonu ise, serpantin, kireçtaşı, radyolarit ve volkanit bloklarını kapsayan bir karmaşık olduğunu belirtmişlerdir [3]. Üst Kretase ve Senozoyik (Tersiyer) birimleri ise aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Bu incelemenin temel konusunu oluşturan Eosen yaşlı Çayraz Formasyonu'nun en geniş yüzlek verdiği Hasanfakı Tepe ve Çayraz köyü civarlarını kapsayan genel jeoloji haritası Harita 4.1'de verilmiştir.

#### **4.1.1. Haymana Formasyonu**

**Tanım:** Haymana dolaylarında, geniş alanlarda mostra veren birim, önceki çalışmalarda, birçok yazar tarafından Haymana Formasyonu altında incelenmiştir [25-27].

**Tip yer ve tip kesit:** Haymana Formasyonu, inceleme alanının kuzey kesiminde, Beyobası- Eskiköseler köyleri arasında, Türkşerefli dolaylarında, Sarıgöl kuzeyinde, Boyalık ve Culuk köylerinde yüzeylemekle birlikte, en tipik ve yaygın olduğu yer, Haymana yakınında olduğu belirtilmiştir [3].

**Litoloji özellikleri:** Birim, çakıltaşı mercekleriyle, kumtaşı mercek ve bantları içeren boz şeyllerden oluşur. Kumlu düzeylerde bulunan birkaç aşınmış, bentik faunaya karşın, şeyller bol miktarda pelajik fosiller içerdiği belirtilmiştir. Haymana Formasyonu'nun üzerine geldiği Mollaresul ve Dereköy Formasyonlarının dokanak ilişkileri konusunda kesin bir sonuca ulaşılamadıkları belirtilmiştir [3].

**Kalınlık:** Çalışma alanında üzerine gelen Yeşilyurt Formasyonu ile uyumlu olan birimin kalınlığı maksimum 1842 m olarak belirtilmiştir [3].

**Alt ve üst sınırlar:** Haymana'da, Haymana Formasyonu'na ilişkin boz şeyller altında, Mollaresul Formasyonu (Üst Jura- Alt Kretase kireçtaşları), yörenin kuzeyinde ise, Dereköy Formasyonu (ofiyolitli melanj) yer aldığı belirtilmiştir [3]. Haymana

Formasyonu üzerine gelen Yeşilyurt Formasyonu ile uyumlu olarak örtüldüğü belirtilmiştir [3].

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, Haymana Formasyonu'ndan alınan örneklerde: *Tritaxia trilatera* Cushman, *Dorothia bulletta* Carsey, *Dorothia eseicona* Reuss, *Blumina carseyae* Plummer, *Bolivina incrassata* Reuss, *Guadryine cretacea* Karrer, *Quadriformina allomorphinoides* Reuss, *Chüostomeua trinitatensis* Cushman- Todd, *Globotruncana arca* Cushman, *Globotruncana co. nica* White, *Globotruncana stuarti* De Lapparent, *Globotruncana elevata* Brotzen, *Heterolepa vortex* White fosilleri bularak, Maastrichtiyen yaşı vermişlerdir [3].

#### 4.1.2. Yeşilyurt Formasyonu

**Tanım:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, çalışma alanında Haymana'nın kuzeyinde gözlenen birimi ilk kez Yeşilyurt Formasyonu olarak tanımlamışlardır [3].

**Tip yer ve tip kesit:** Tip yeri Yeşilyurt köyü batısındadır. Birimin tip kesit yerinden, güneydoğuya gidildiğinde mercek kalınlıkları ve kırıntılarının tane boyu belirgin olarak küçüldüğü, birimin kireçtaşı oranında azalma görüldüğü belirtilmiştir (yatay derecelenme) [3].

**Litoloji özellikleri:** Formasyon, bol pelajik fauna içeren ve siyah şeyller içindeki kireçtaşı merceklerinden oluşmuştur. Kalınlıkları 3 m'ye ulaşabilen mercekler, büyük hacimli bloklardan kum boyuna kadar değişen, köşeli algli kireçtaşı kırıntıları içerdiği belirtilmiştir [3].

**Kalınlık:** Birimin tip kesitinde kalınlığı 342 m olarak belirtilmiştir [3].

**Alt ve üst sınır:** Alt sınırının Haymana Formasyonu, üst sınırın ise Kırkkavak Formasyonu ile uyumludur. Birim, tip yerinden kuzey ve batıya doğru, yanal olarak Çaldağ Formasyonu'na geçtiği belirtilmiştir [3].

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, Yeşilyurt Formasyonu'ndan alınan örneklerde: *Rugoglobigerina rugosa* Plummer, *Globigerina pseudobulloides* Plummer, *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *Globigerin triloculinoides* Plummer, *Globorotalia pseudobulloides* Plummer, gibi pelajik fosiller bularak, Alt Paleosen

yaşını vermişlerdir [3]. Sirel ve Gündüz, şeyller içinde yer alan kireçtaşlarında, Çaldağ Formasyonu'ndaki fosillerin benzerlerini bulmuşlar ve Monsiyen yaşını vermişlerdir [16].

Meischner, tarafından litoloji bölümünde belirtilen niteliklerinden ötürü Yeşilyurt Formasyonu, türbidit özellikleri sunan ve "allodaplc limestone" olarak tanımlanmış oluşumlarla büyük benzerlikler gösterdiği belirtilmiştir [54].

### **4.1.3. Kırkkavak Formasyonu**

**Tanım:** Önceki araştırmacılar tarafından Kırkkavak Formasyonu adı altında belirlenmiştir [2,25,26].

**Tip yer ve tip kesit:** Kuzeyde, Kuşçu, Kayabaşı, Şıhali köylerinde, batıda ise, Yenimehmetli yakınlarında ve Haymana dolaylarında oldukça geniş alanlarda yüzelediği belirtilmiştir [3].

**Litoloji özellikleri:** Çalışma alanında Haymana'nın kuzeyinde gözlenen birimin alt seviyeleri, boz renkli marn ve mercanlı kireçtaşı ardalanmasından oluştuğu ve bu seviyenin üzerine, ise beyaz renkli algli kireçtaşları geldiği belirtilmiştir [3]. Formasyonun üst kısmında ise, yer yer kumtaşı ve ince kireçtaşı bantları ile arakatlı, siyah renkli şeyller yer aldığı belirtilmiştir [3].

**Kalınlık:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, birimin kalınlığı Kırkkavak tip kesitinde 639 m, Haymana güneyinde 321 m, kuzeyinde 277 m, Sangöl'de 631 m, Yamak'ta 627 m, Karahoca'da 460 m kalınlık ölçmüşlerdir [3].

**Alt ve üst sınır:** Alt sınırın birbiriyle yanal geçişli olan Yeşilyurt formasyonu, üst sınırı ise, Iğnıklıdere formasyonu ile uyumludur. Formasyon içindeki algli ve mercanlı kireçtaşları, yanal olarak incelenerek yok olabilmekte olduğu, inceleme alanının güneydoğusuna doğru birimin kireçtaşı oranında belirgin bir azalma, buna karşın şeyl oranında artış görüldüğü belirtilmiştir [3].

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, formasyonun alt kesiminde varlığı saptanan *Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel, *DiscoeycHna seunesi* Douville, *Kathina subsphaerica* Sirel. fosillerine göre yaşını Tanesiyen, birimin üst



kesimindeki kumlu düzeylerde bulunan *Nummulites fraasi* de la Harpe, *Nummulites preluasi* Douville, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *Alveolina (Glomalveolina) subtilis* Hottinger, *Assilina pustulosa* Doncieux fosillerine göre ise yaşını İlerdiyen olarak belirtmişlerdir [16].

#### **4.1.4. Ilgınlıkdere Formasyonu**

**Tanım:** Önceki incelemelerde Ilgınlıkdere Formasyonu tanımı yapılmamıştır [3].

**Tip yer ve tip kesit:** Tip yeri, Haymana kuzeyindeki Ilgınlık dereinde olduğu belirtilmiştir [3].

**Litoloji özellikleri:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, formasyonun litolojisini, tabanda çakıltaşı, kumtaşı, şeyl arılanması şeklinde olduğunu belirtmişlerdir [3]. Çakıltaşları kötü boylanmalı olduğunu ve daha yaşlı formasyonlardan türemiş çakıllar içerdiğini belirtmişlerdir [3]. Kumtaşı tabakalarının alt yüzeylerindeki kaval yapılarında ölçülen akıntı yönleri, yörenin güneydoğusuna doğru olduğu ve şeyller pelajik fosil içerdiği belirtilmiştir [3]. Şeyllerden türemiş küçük boyutlu çakıllar, üstteki kırıntılılar içinde yaygın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir [3].

**Kalınlık:** Ünalın ve çalışma arkadaşları birimin kalınlığını tip kesitinde 350 m, Bahçecik batısında 201 m, Sakarya köyünde 40 m, Yamak kuzeyinde 213 m kalınlık ölçmüşlerdir [3].

**Alt ve üst sınır:** Ilgınlıkdere Formasyonu alttan Kırkkavak, üstten ise Eskipolatlı Formasyonu'yla uyumlu olduğu ve incelenen alanda, kalınlığı dışında, litolojik yönden önemli bir yanal değişiklik göstermediği belirtilmiştir [3].

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Sirel ve Gündüz, formasyonun yaşını *Nummulites fraasi* de la Harpe, *Nummulites preluasi* Douville, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *Alveolina (Glomalveolina) subtilis* Hottinger, *Assilina pustulosa* Doncieux. fosillerine göre yaşını İlerdiyen olarak saptamışlardır [16].

#### 4.1.5. Eskipolatlı Formasyonu

**Tanım:** Haymana-Polatlı yöresinde çok geniş alanlarda yayılımı olan bu birim, önceki çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından Eskipolatlı Formasyonu olarak belirlenmiştir [2,25,26].

**Tip yer ve tip kesit:** Yenimehmetli kuzeyinde, Kargalı'da, Sarıgöl güneyinde, Haymana güney ve güneydoğusunda, Kavak, Temirözü yakınlarında geniş yayılımı olan Eskipolatlı Formasyonu'nun tip yeri, Eskipolatlı köyünün 2 km batısında olduğu belirtilmiştir [3].

**Litoloji özellikleri:** Alt kesiminde şeyllerle arakatlı olarak, birkaç kumtaşı bandı yer aldığı, bu bantların kalınlıkları 5-20 cm arasında değiştiği ve kumtaşlarının derecelenmeli olduğu belirtilmiştir [3]. Şeyllerle olan alt dokanakları keskin, üst dokanakları ise şeyllere dereceli geçişli olduğu belirtilmiştir [3]. Birimin üst kesimine doğru kumtaşı arakatlıları tamamen yok olduğu, yerlerini birkaç kireçtaşı bandına bıraktığı ve kireçtaşlarının 10-20 cm kalınlığında bantlar şeklinde, kumlu ve bol *Nummulites*'li olduğu belirtilmiştir [3].

**Kalınlık:** Birimin kalınlığı tip kesitinde 567 m, Haymana kuzeyindeki Iğnıklıdere'de 311 m, Yamak'ta 343 m kalınlıkta olduğu belirtilmiştir [3].

**Alt ve üst sınır:** Eskipolatlı Formasyonu, alttan Iğnıklıdere Formasyonu, üstten ise, Çayraz Formasyonu ile uyumludur. Ünalın ve çalışma arkadaşları, Yeşilyurt köyünün kuzeybatısında, Eskipolatlı Formasyonu ile Çayraz Formasyonu arasında, tamamen yerel bir açısal uyumsuzluk olduğunu saptanmışlardır. İnceleme alanının güneydoğusuna doğru, birim içindeki kum oranında küçük bir artış olduğu buna karşın arakatlı şeklindeki kireçtaşı bantları tamamen yok olduğu belirtilmiştir [3].

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Sirel ve Gündüz, birimin alt kesiminde bulunan *Nummulites exilis* Schaub Douville, *Nummulites* aff. *Silvanus* fosillerine göre yaşını İlerdiyen, üst kesiminde ise, *Nummulites ataeicus* Leymerie, *Nummulites subatacicus* Douville, *Nummulites partschi* de la Harpe, *Nummulites planulatus* Lamarck, *Nummulites irregularis* Deshayes, *Assilina placentula* Deshayes. fosillerine göre yaşını Kuvizyen olarak saptanmışlardır [16].

#### 4.1.6. ayraz Formasyonu

**Tanım:** Schimidt ve Yüksel tarafından birim ayraz Formasyonu olarak belirlenmiştir [1,70].

**Tip yer ve tip kesit:** Haymana kuzeyinde yer alan ayraz köyü dolaylarında ve Yeşilyurt köyü kuzeyinde yüzelediği, tip yerini ayraz köyü'nün batısı olarak belirtmişlerdir [3]. Tip kesitte tabanda bej renkli, kumlu, kalın tabakalı, bol *Nummulites* ve *Alveolina*'lı kireçtaşları yer aldığı belirtilmiştir [3].

**Litoloji özellikleri:** Kireçtaşlarında, büyük ölçekli çapraz tabakalaşmalar gözlendiğini kireçtaşları ile ara katkılı olarak, birkaç çakıltaşı bantlarının olduğu belirtilmiştir [3]. Çakıltaşları iyi boylanmalı olup, diğerleri yanında, aldağ ve Eskipolatlı Formasyonları'ndan türemiş ve iyi yuvarlanmış çakılları içerdiği belirtilmiştir [3]. Birim, bej renkli, kumlu, kalın tabakalı bol *Nummulites*'li, sarı marnlardan oluşur (Resim 4.1).

**Kalınlık:** Tip kesitinde kalınlığı 525 m, Sarıgöl güneyinde 523 m, Yeşilyurt kuzeybatısında ise 100 m olarak belirtilmiştir [3].

**Alt ve üst sınır:** Alt sınırı, Yeşilyurt kuzeybatısındaki yerel uyumsuzluk dışında, Eskipolatlı Formasyonu ile uyumlu olduğu, Neojen yaşlı çökeller, ayraz Formasyonu üzerine uyumsuz olarak geldiği belirtmişlerdir [3]. Kuzeyde ve batıda yüzeleyen Beldede Formasyonu ile ayraz Formasyonu arasında herhangi bir yanal geçiş gözlenemediği belirtmişlerdir [3]. Yanal geçiş zonunda ki aşınma ve aynı zamanda bu zonun, Neojen çökelleri tarafından örtülü olması, bu gözlemi yapmalarını engellediğini belirtmişlerdir [3].



Resim 4.1. Kalın tabakalı, bol *Nummulites* ve *Alveolina*'lı kireçtaşlarının genel görünümü

**Fosil topluluğu ve yaşı:** Ünalın ve çalışma arkadaşları, birimin tabanına yakın kesiminden derlenen *Alveolina canavari* Checchia ve Rispoli, *Alveolina bayburtensis* Sirel, *Alveolina cayrasi* Dizer, fosillerine göre yaşını Küvizyen, üst kesimde ise *Nummulites laevigatus* Bruguiere, *Nummulites lehneri* Schaub, *Nummulites helveticus* Kaufmann, *Assilina spira* de Roissy, *Assilina exponens* Sowerby fosillerine göre yaşını Lütésiyan olarak saptamışlardır [3].

Ünalın ve çalışma arkadaşları, birimin litolojik ve paleontolojik özelliklerine göre sığ ve denizel bir ortamı simgelediğini belirtmişlerdir [3].

#### 4.1.7. Neojen Örtü Birimleri

Ünalın ve çalışma arkadaşları, Mio- Pliyosen aralığında tanımlanan volkanik malzeme, kırmızı renkli çakıltaşı ve gölsel kireçtaşı bantlarından oluşan birimin Lütésiyan üzerine açısız uyumsuzlukla geldiğini belirtmişlerdir [3]. Sonuç olarak karasal konglomeralar, kumtaşları, marn, tuf ve evaporitler açısız uyumsuzlukla örtüldüğü belirtmişlerdir [3].

#### 4.1.8. Alüvyon

Çalışma alanında Ilgınlık deresi boyunca uzanan alüvyonlar gözlenmektedir (Harita 4.1) Genelde siltli, killi, çakıllı kum karakterinde olan alüvyonların kalınlığı hakkında bir veri elde edilememiştir.

#### 4.2. Paleontolojik Bulgular

Eosen yaşlı Çayraz Formasyonu'nun stratigrafi ve paleoortamsal özelliklerini ortaya koymak amacıyla alınan örnekler içerisinde bentik foraminiferlerden 4 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Yapılan ince kesitlerin ölçümleri ve diğer özellikleri Ek-1, EK-2 ve EK-3'de verilmiştir.

##### 4.2.1. Bentik Foraminifer Dağılımı

Çalışma alanında bentik foraminiferlerden 4 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Tanımı yapılan bu bentik foraminiferler Haymana stratigrafi kesitlerinden alınan örneklerde bulunmaktadır. Tanımlanan bentik foraminiferlerin stratigrafik kesitlere göre dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tanımlanan bu cins ve türler şunlardır: *Alveolina* sp., *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), *Nummulites gizehensis* (Forskâl), *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites pinfoldi* (Davies), *Nummulites praeaturicus* (Schaub), *Nummulites ptukhiani* (Kacharava), *Nummulites striatus* (Bruguiere), *Discocyclina* sp.

Tablo 4.1. Bentik foraminiferlerin stratigrafi kesitlerine göre dağılımı

BENTİK FORAMİNİFERLER	ÇAYRAZ
<i>Alveolina</i> sp.	*
<i>Assilina exponens</i> (Sowerby)	*
<i>Nummulites aturicus</i> (Joly ve Leymerie)	*
<i>Nummulites beaumonti</i> d' Archiac ve Haime	*
<i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim)	*
<i>Nummulites gizehensis</i> (Forskâl)	*
<i>Nummulites maximus</i> d' Archiac	*
<i>Nummulites perforatus</i> (Montfort)	*
<i>Nummulites pinfoldi</i> (Davies)	*
<i>Nummulites praeaturicus</i> (Schaub)	*
<i>Nummulites ptukhiani</i> (Kacharava)	*
<i>Nummulites striatus</i> (Bruguiere)	*
<i>Discocyclina</i> sp.	*

Stratigrafik kesitlerden tayin edilen ve geç Lütésiyan – Bartoniyan yaşını veren bu foraminifer topluluğunun Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması Tablo 4.2' de verilmiştir.

### 4.3.Ölçülü Stratigrafik Kesit

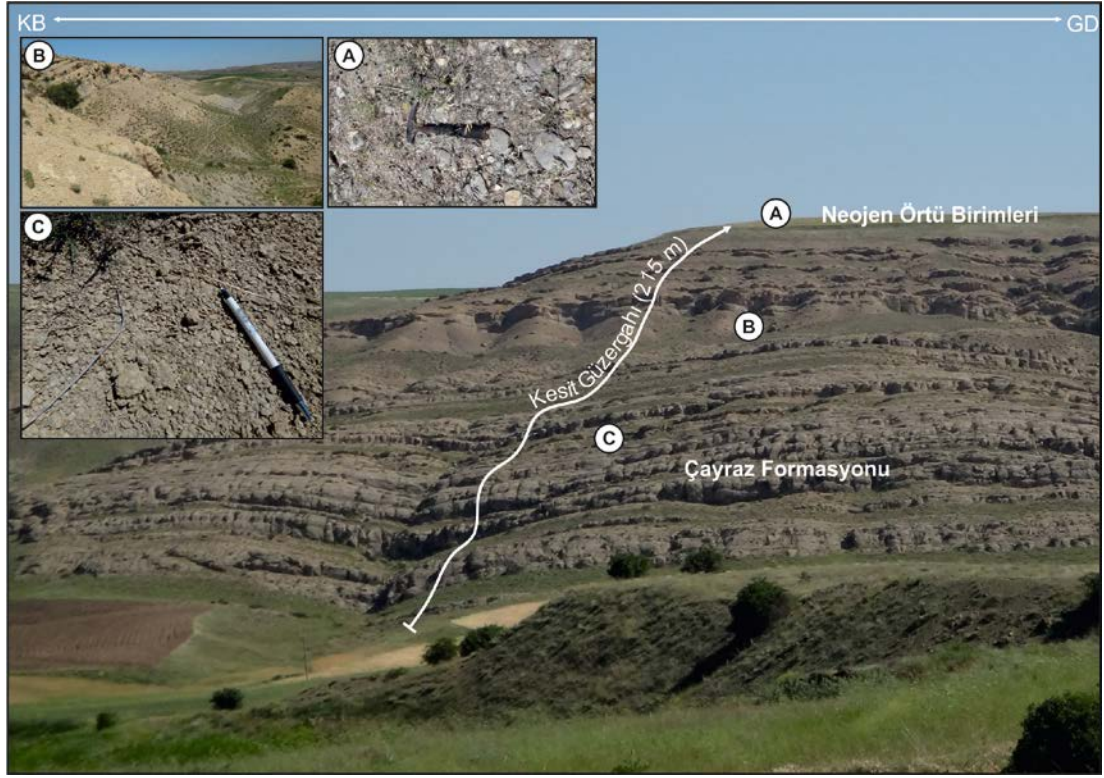
Çalışma alanında Eosen yaşlı birimlerin içermiş olduğu mikrofaunayı incelemek ve bu faunaya göre istifin stratigrafisini ve ortamsal özelliğini ortaya koymak amacıyla stratigrafi kesiti alınmıştır. Çayraz kesiti 1/25000 ölçekli topografik haritada, Ankara J28-b2 ve Ankara J29-a1 paftasında başlangıç x: 59648; y: 69796 ve bitiş x: 59937; y: 70358 UTM koordinatlarında olup, Haymana ilçesinin kuzey doğusunda ölçülen bir referans kesittir.

#### 4.3.1.Çayraz Kesiti

Çayraz Formasyonu içerisinde toplam kalınlığı 215 m olarak ölçülmüştür. Kesit boyunca 23 farklı noktadan tane ve kayaç örnekleri derlenmiş olup tabakalar K50B/35°KD'ya eğimlidir (Resim 4.2).

Tablo 4.2. İnceleme alanlarında tayin edilen bentik foraminiferlerin Türkiye'deki diğer bölgelerle karşılaştırılması

Coğrafik Yer	Elazığ	Terziköy (Amasya)	Boğazlıyan (Yozgat)	İçel (Namrun)	Çamardı (Niğde)	Darende-Balaban (Malatya)	Darende (Malatya)	Haymana
Yaş	Avşar [33]	Avşar [34]	Avşar [35]	Avşar [37]	Akçünlü [65]	Nazik ve çalışma arkadaşları [66]	Dinçer ve Avşar [67]	Bu çalışmada
<b>EOSEN</b>	<i>Nummulites perfaratus</i> <i>Assilina spira</i> <i>Alveolina fusiformis</i> <i>Alveolina elongata</i> <i>Fabiani cassis</i> <i>Silvestriella tetraedra</i> <i>Eorupertina magna</i> <i>Maslinella aff. chapmani</i>	<i>Alveolina</i> sp. N.laevigatus N.lehneri <i>Nummulites uranensis</i> <i>Discosyslina</i> sp. <i>Aktinocyclina</i> sp. <i>Sphaerogypsina</i> sp.	<i>Nummulites perforatus</i> <i>Nummulites aturicus</i> <i>Nummulites praefabiani</i> <i>Nummulites beaumonti</i> <i>Sphaerogypsina</i> sp. <i>Discocyclina</i> sp.	<i>Alveolina munieri</i> <i>Alveolina frumentiformis</i> <i>Alveolina tenuis</i> <i>Alveolina stipis</i> <i>Nummulites lehneri</i> <i>Nummulites uranensis</i> <i>Assilina exponens</i> <i>Sphaerogypsina globulus</i>	<i>Alveolina</i> aff. <i>obtusa</i> <i>Alveolina obtusa</i> <i>Alveolina gr.callosa</i> <i>Alveolina pinguis</i> <i>Alveolina stercusmuris</i> <i>Alveolina freumentiformis</i> <i>Alveolina gr.leavantiina</i> <i>Asterigerina rotula</i> <i>Lockhartia alveolata</i> <i>Assilina exponens</i> <i>Nummulites baumonti</i> <i>Nummulites millicaput</i> <i>Nummulites atricus</i> <i>Nummulites preauricus</i> <i>Nummulites preadiscorbinus</i> <i>Discocyclina</i>	<i>Alveolina</i> sp. <i>Assilina exponens</i> <i>Asterigerina rotula</i> <i>Discocyclina</i> sp. <i>Discocyclina</i> spp. <i>Gyroideinella manga</i> <i>Fabianina cassis</i> <i>Gypsina</i> sp. <i>Nummulites baumonti</i> <i>Nummulites perfaratus</i> <i>Nummulites millicaput</i> <i>Nummulites atricus</i> <i>Nummlites cf. striata</i> <i>Nummulites</i> sp. <i>Operculina</i> sp. <i>Planorbulina</i> sp. <i>Rotalia</i> sp.	<i>Pfenderid form</i> <i>Ophthalmidium</i> sp. <i>Alveolina elliptica elliptica</i> <i>Peneroplis</i> sp. <i>Spirolina</i> sp. <i>Schlosserina</i> sp. <i>Planorbulina</i> cf. <i>bronnimanni</i> <i>Fabianina cassis</i> <i>Halkyardia minima</i> <i>Eorupertina magna</i> <i>Gypsina carteri</i> <i>Gypsina mastelensis</i> <i>Sphaerogypsina globula</i> <i>Asterigerina rotula</i> <i>Eoannularia conica</i> <i>Rotalia</i> spp. <i>Chapmanina gassinensis</i> <i>Silvestriella tetraedra</i> <i>Nummulites maximus</i> <i>Operculina alpina</i> <i>Operculina schwageri</i> <i>Miliolid form</i> <i>Alveolina</i> cf. <i>elongata</i> <i>Alveolina fragilis</i> <i>Alveolina fusiformis</i> <i>Assilina exponens</i> <i>Nummulites beaumonti</i> <i>Nummulites biaritzensis</i> <i>Nummulites lyelli</i> <i>Nummulites ptukhiani</i> <i>Nummulites perforatus</i> <i>Nummulites maximus</i> <i>Assilina exponens</i> (Sowerby) <i>Nummulites aturicus</i> (Joly ve Leymerie) <i>Nummulites beaumonti</i> d'Archiac ve Haime <i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim) <i>Nummulites maximus</i> d'Archiac <i>Discocyclina</i> cf. <i>discus</i> Rutimeyer	<i>Alveolina</i> sp. <i>Assilina exponens</i> <i>Nummulites aturicus</i> <i>Nummulites beaumonti</i> <i>Nummulites discorbinus</i> <i>Nummulites gizehensis</i> <i>Nummulites maximus</i> <i>Nummulites perforatus</i> <i>Nummulites pinfoldi</i> <i>Nummulites praeturicus</i> <i>Nummulites ptukhiani</i> <i>Nummulites striatus</i> <i>Discocyclina</i> sp.



Resim 4.2. Çayraz kesit hattının genel görünümü

Kesit 2 m. kalınlıktaki gri renkli killi kumlu kireçtaşı biriminin üzerinde 6 m. kalınlıktaki bol fosilli ayrıışmış kumtaşı-kiltaşı düzeyi gelmektedir (Şekil 4.2). Kumtaşı-kiltaşı içerisinde alınan 2 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites perforatus* (Montfort), ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerine 6 m. kalınlıkta ki kumlu killi kireçtaşı düzeyinden alınan 3 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden, *Alveolina* sp. *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 8.40 m. kalınlıkta ayrıışmış kumtaşı-kiltaşı düzeyinden alınan 4 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).



Bu seviye üzerine 17 m. kalınlıkta boz renkli kumlu, killi kireçtaşı seviyesinden alınan 5 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Alveolina* sp., *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 12 m. kalınlıkta kumtaşı, kıltaşı yer yer kalın tabakalı kumlu kireçtaşı seviyesinden alınan 6 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerine 2 m. kalınlıkta kumtaşı, kıltaşı yer yer kalın tabakalı kumlu kireçtaşı seviyesinden alınan 7 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Alveolina* sp., *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites maximus* d'Archiac ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 2 m. kalınlıkta kumtaşı, kıltaşı yer yer kalın tabakalı kumlu kireçtaşı seviyesinden alınan 8 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 2 m. kalınlıkta bol fosilli, sarımsı, gri kalın tabakalı killi kireçtaşı seviyesinden alınan 9 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites maximus* d'Archiac ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 2 m. kalınlıkta sarımsı gri renkte ayrıışmış kumtaşı seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeden alınan 10 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 10 m. kalınlıkta kumlu killi kireçtaşı seviyesinden alınan 11 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites praeaturicus* (Schaub) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 4.80 m. kalınlıkta killi kireçtaşı ara katabakalı kumtaşı seviyesinden alınan 12 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites striatus* (Bruguiere) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinde 15 m. kalınlıkta kumlu kireçtaşı seviyesinden alınan 13 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinde 7.20 m. kalınlıktaki sarımsı gri renkli killi kumtaşı seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeden alınan 14 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Nummulites pinfoldi* (Davies) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 6.50 m. kalınlıkta sarımsı gri renkli, kırıklı çatlaklı yer yer killi kumtaşı seviyesinden alınan 16 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites striatus* (Bruguiere) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 20 m. kalınlıkta kıltaşı-marn aralanmalı seviyeden alınan 17 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 25 m. kalınlıkta kıltaşı-marn aralanmalı seviyeden alınan 18 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

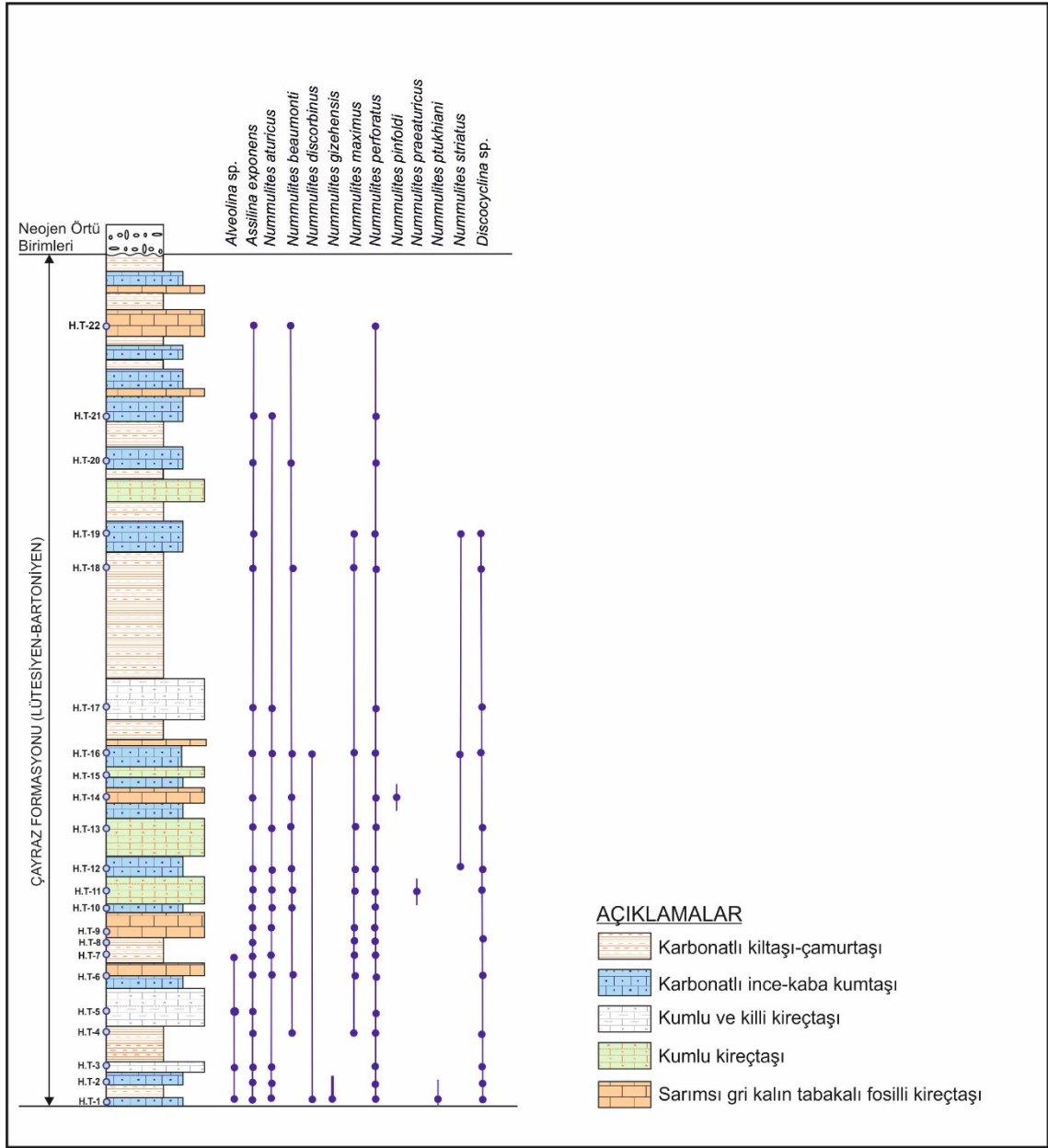
Bu seviye üzerinede 12 m. kalınlıktaki bol fosilli gevşek kumtaşı biriminden alınan 19 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites*

*maximus* d'Archiac, *Nummulites perforatus* (Montfort), *Nummulites striatus* (Bruguiere) ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerine 15 m. kalınlıktaki kumtaşı biriminden alınan 20 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerine 20 m. kalınlıktaki kumtaşı biriminden alınan 21 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie) ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

Bu seviye üzerinede 14 m. kalınlıkta orta seviyeleri bol fosilli killi kumlu kireçtaşı biriminden alınan 22 numaralı örnekte bentik foraminiferlerden *Assilina exponens* (Sowerby), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime ve *Nummulites perforatus* (Montfort) tayin edilmiştir (Şekil 4.2).

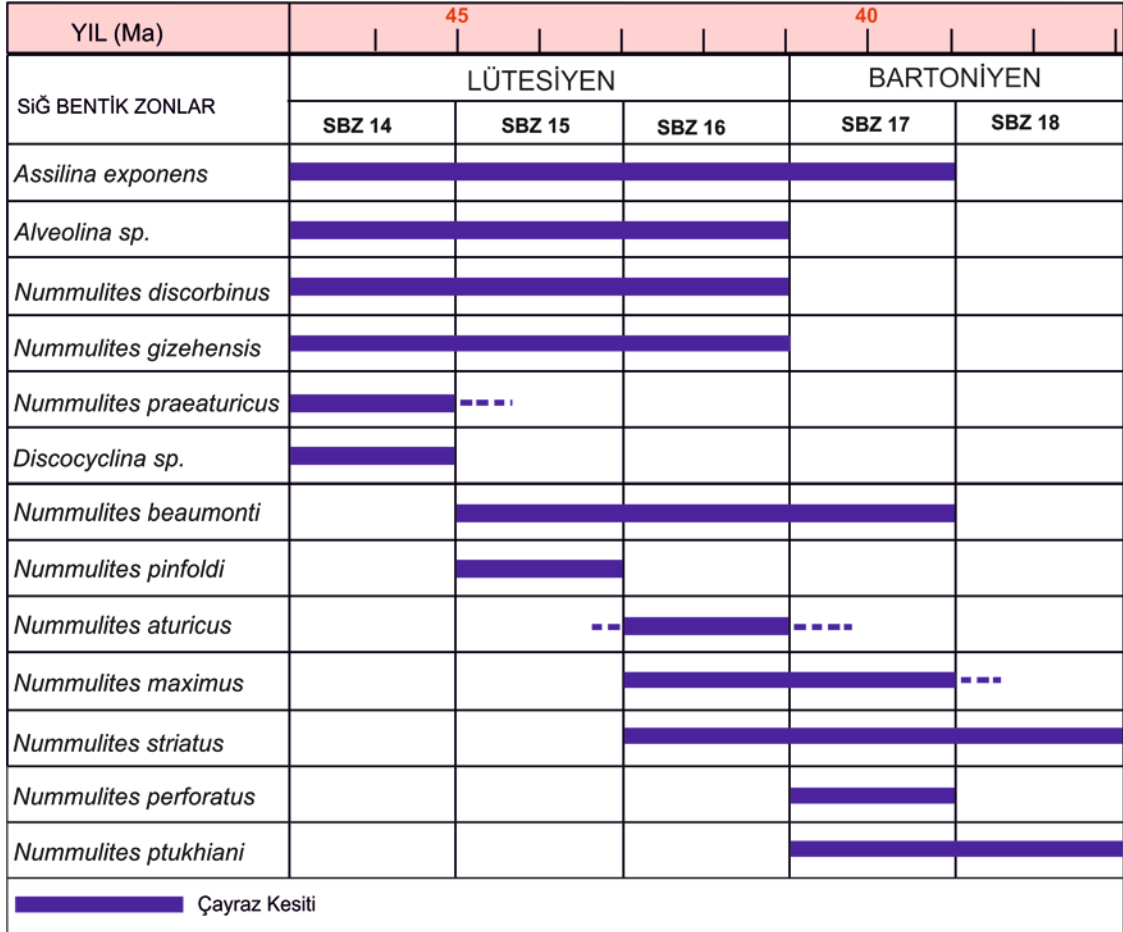


Şekil 4.2. Çayraz ölçülü stratigrafi kesiti

#### 4.4. Biyostratigrafi

İnceleme alanında çalışılan stratigrafik kesitten alınan örnekler içerisinde bentik foraminiferlerden 4 cins ve 11 tür tanımlanmıştır (Şekil 4.3). Bu fosil topluluğundan 5 adet sığ bentik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır. Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları, Haymana bölgesinde yer alan Çayraz Formasyonu'nda yapılan bentik foraminifer biyostratigrafisi ile ilgili tanımlamalarda Tetis Paleosen ve Eosen'i için hazırlamış olduğu sığ bentik foraminifer biyozonları esas aldıklarını belirtmişlerdir [68,69].

Berggren ve çalışma arkadaşları, tarafından hazırlanan Paleosen-Eosen zaman ölçeği ve sığ bentik foraminifer biyozonları (SBZ) ile çalışma bölgesinin karşılaştırılması yapılmıştır [70]. Haymana bölgesi için SBZ 14, SBZ 15, SBZ 16, SBZ 17 ve SBZ 18 biyozonları ayırtlanmıştır.



Şekil 4.3. Çayraz kesitindeki iri bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı

#### 4.4.1. Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi

##### 4.4.1.1. Haymana Bölgesinde (Çayraz Kesitinde) Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ)

###### 4.4.1.1.1. SBZ: 14 Biyozonu

**Yaş:** Orta Lütesiyen 1

**Yazar:** Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları [68].

**Zonun Tanımı:** Bu biyostratigrafik zon *Alveolina munieri*, *Nummulites beneharnensis*, *Nummulites gratus*, *Nummulites aspermontis*, *Nummulites hilarionis*, *Nummulites stephani*, *Nummulites boussaci* ve *Assilina spira*'nın yayılımı ile sınırlıdır. Bu biyozonun alt sınırı Samsó ve çalışma arkadaşların'daki biyostratigrafik verilere, Bentham ve Burbank'daki magnetostratigrafik verilere ve Poblet ve çalışma arkadaşlarına göre Kron 20r'nin üst kısmında yer almaktadır [71-73]. Yaklaşık olarak P10-P11 sınırına uyum sağladığı belirtilmiştir [74]. SBZ 14 biyozonu NP 15'in orta kısmına karşılık geldiği belirtilmiştir. (Tablo 4.4) [75].

**Fosil Topluluğu:** Bu zonda zon fosilin yanı sıra *Assilina exponens*, *Alveolina* sp., *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites praeaturicus* ve *Discocyclina* sp. tayin edilmiştir (Tablo 4.3).

#### **4.4.1.1.2. SBZ: 15 Biyozonu**

**Yaş:** Orta Lütesiyen 2

**Yazar:** Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları [68].

**Zonun Tanımı:** Bu biyostratigrafik zon *Alveolina prorrecta*, *Nummulites sordensis*, *Nummulites cressus*, *Nummulites millecaput*, *Nummulites tavertetensis*, *Nummulites crusafonti* ve *Orbitoclypeus douvillei chudeoui*' nin varlığı ile sınırlanmaktadır. Bu biyozonun alt sınırı Samsó ve çalışma arkadaşları'da biyostratigrafik verilere, Bentham ve Burbank' deki magnetostratigrafik verilere ve Poblet ve çalışma arkadaşlarına göre Kron 20'nin üst kısmında yer aldığı belirtilmiştir [71-73]. SBZ 15 biyozonu NP 15'in en üst kısmından başladığı ve NP 16'nın içine kadar eriştiği belirtilmektedir (Tablo 4.4) [75].

**Fosil Topluluğu:** Bu zonda zon fosilin yanı sıra *Assilina exponens*, *Alveolina* sp., *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites beaumonti* ve *Nummulites pinfoldi* tayin edilmiştir (Tablo 4.3).

#### **4.4.1.1.3. SBZ: 16 Biyozonu**

**Yaş:** Geç Lütesiyen

**Yazar:** Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları [68].

**Zonun Tanımı:** Bu biyostratigrafik zon *Nummulites herbi*, *Nummulites deshayesi*, *Nummulites praepuschi*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites carpenteri*, *Nummulites puigsecensis*, *Assilina giganta* ve *Discocyclina pulcra balatonica*'nın yayılımı ile sınırlıdır. Bu çalışmada SBZ 16 ya karşılık gelen *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie) tanımlanmıştır. Bu biyozonun alt sınırı Samsó ve çalışma arkadaşların'da biyostratigrafik verilere, Benthán ve Burbank'deki magnetostratigrafik verilere ve Poblet ve çalışma arkadaşlarına göre Kron 19'un içinde yer aldığı belirtilmiştir (Tablo 4.4) [71-73]. SBZ 16 biyozonu NP 16' nın içinde bulunduğu belirtilmiştir [75].

**Fosil Topluluğu:** Bu zonda zon fosilin yanı sıra *Assilina exponens*, *Alveolina* sp., *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites atricus*, *Nummulites maximus* ve *Nummulites striatus* tayin edilmiştir (Tablo 4.3).

#### **4.4.1.1.4. SBZ: 17 Biyozonu**

**Yaş:** Erken Bartoniyen

**Yazar:** Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları [68].

**Zonun Tanımı:** Bu biyostratigrafik zon *Alveolina elongata*, *Alveolina fragilis*, *Alveolina fusiformis*, *Nummulites brongniarti*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites hottingeri*, *Nummulites puschi*, *Nummulites biarritzensis*, *Nummulites lyelli* ve *Discocyclina pulcra bacanica*'nın yayılımı ile sınırlıdır. Bu çalışmada SBZ 17 ye karşılık gelen, *Nummulites perforatus* (Montfort) tanımlanmıştır. Bu biyozon Burbank ve çalışma arkadaşlarına göre Kron 19'un tabanından başlamaktadır [76]. Bombita'ya göre SBZ 17 biyozonu NP 16-17 sınırında [77], Serra-Kiel ve Trave ile Canudo ve çalışma arkadaşlarına göre P12'nin üst seviyeleriyle P13 ve P14 'de yer almaktadır (Tablo 4.4) [78,79].

**Fosil Topluluğu:** Bu zonda zon fosilin yanı sıra *Assilina exponens*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus*, *Nummulites striatus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites ptukhiani* tayin edilmiştir (Tablo 4.3).

#### **4.4.1.1.5. SBZ: 18 Biyozonu**

**Yaş:** Geç Bartoniyen

**Yazar:** Serra-Kiel ve çalışma arkadaşları [68].

**Zonun Tanımı:** Bu biyostratigrafik zon *Nummulites biedai*, *Nummulites cyrenaicus*, *Nummulites vicaryi* ve *Nummulites boulangeri*'nin yayılımı ile sınırlıdır. Bu biyozon SBZ 18 zonunun stratigrafik konumuna göre ayırtlanmıştır. Bu biyozonun alt sınırı Serra-Kiel ve Trave'e göre Kron 17.3'te yer almaktadır [78]. Conudo ve çalışma arkadaşlarına göre SBZ 18 P15'in alt ve üst kısımları ve NP17 ve NP18'in alt kısımlarına karşılık gelmektedir (Tablo 4.4) [79].

**Fosil Topluluğu:** Bu zonda *Nummulites maximus*, *Nummulites ptukhiani* ve *Nummulites striatus* tayin edilmiştir (Tablo 4.3).



Tablo 4.3. Çayraz kesitinde ayrırlanan sığ bentik foraminifer biyozonları (SBZ)

YAŞ		BİYOZON	FORAMİNİFERLER
BARTONİYEN	GEÇ	SBZ 18	<i>Nummulites maximus</i> d'Archiac <i>Nummulites striatus</i> (Bruguiere) <i>Nummulites ptukhiani</i> (Kacharava)
	ERKEN	SBZ 17	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby) <i>Nummulites beaumonti</i> d' Archiac ve Hoime <i>Nummulites maximus</i> d' Archiac <i>Nummulites striatus</i> (Bruguiere) <i>Nummulites perforatus</i> (Montfort) <i>Nummulites ptukhiani</i> (Kacharava)
LÜTESİYEN	GEÇ	SBZ 16	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby) <i>Alveolina</i> sp. <i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim) <i>Nummulites gizehensis</i> (Forskâl) <i>Nummulites beaumonti</i> d' Archiac ve Hoime <i>Nummulites aturicus</i> (Joly ve Leymerie) <i>Nummulites maximus</i> d' Archiac <i>Nummulites striatus</i> (Bruguiere)
	ORTA 2	SBZ 15	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby) <i>Alveolina</i> sp. <i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim) <i>Nummulites gizehensis</i> (Forskâl) <i>Nummulites beaumonti</i> d' Archiac ve Hoime <i>Nummulites aturicus</i> (Joly ve Leymerie) <i>Nummulites pinfoldi</i> (Davies)
	ORTA 1	SBZ 14	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby) <i>Alveolina</i> sp. <i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim) <i>Nummulites gizehensis</i> (Forskâl) <i>Nummulites praeaturicus</i> (Schaub) <i>Discocyclina</i> sp.

Tablo 4.4. Paleosen- Eosen zaman skalası ve Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ) arasındaki korelasyon [70]

Zaman (Ma)	Kron	Polarite	Dönem	Yaş	PLANKTON ZONLAR				İri FORAMİNİFER sığ bentik zonlar (SBZ)		
					Foraminifer		Calcareous Nanplankton				
					Berggren & Muller (1988)	Berggren & diğ (1995)	Martins (1971)	Bulury (1973- 1975)			
35	C13		E O S E N	Erken Rupelian	P18	P18	NP21	CP16	a	SBZ 21	
	C15				P17	P17		NP 19-20	CP 15	a	SBZ 20
	C16			ÜST PREABONİYEN	P16	P16	NP 18				CP 15
	C17				P15	P15		NP 17	CP 14	a	
	40	C18			BARTONİYEN	P14	P14				NP 16
		C19				P13	P13	NP 15	CP 13	a	
	45	C20			ORTA LÜTESİYEN	P12	P12				NP 15
		C21				P11	P11	NP 14	CP 12	a	
		C22				P10	P10				NP 13
		C23				P9	P9	NP 12	CP 10	a	
50	C24		ALT YPERSİYEN KUZİYEN İLERDİYEN	P8	P8	NP 11	CP 9				a
	C25			P7	P7			NP 10	CP 8	a	
	C26			P6	P6	NP 9	CP 7				a
	C27			P5	P5			NP 8	CP 6	a	
55	C28		ZAMAN SINIRI	P4	P4	NP 7	CP 5				a
	C29			P3	P3			NP 6	CP 4	a	
	C30			P2	P2	NP 5	CP 3				a
	C31			P1	P1			NP 4	CP 2	a	
60	C32		ÜST TANESİYEN	P4	P4	NP 3	CP 2				a
	C33			P3	P3			NP 2	CP 1	a	
	C34			P2	P2	NP 1	CP 1				a
	C35			P1	P1			NP 1	CP 1	a	
65	C36		ALT DANİYEN	P1	P1	NP 1	CP 1	a	SBZ 1		
	C37			P1	P1	NP 1	CP 1	a	SBZ 1		

#### 4.5. Ortamsal Yorum

Haymana kuzey doğusunda, Çayraz köyü ve yakın civarında gözlenen Lütésiyen-Bartoniyen yaşlı Çayraz Formasyonu'nun ortamsal yorumu, bentik foraminifer türlerine ve litolojik özelliklerine göre yapılmıştır. Genel olarak Çayraz Formasyonu'nun sığ denizel karakterde ve transgresif bir yapıda olduğu daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir [3,80].

Bilindiği üzere bentik foraminifer olan nummulitler ılık (20°C büyük), derinliği 10 ile 80 metre arasında değişen ve normal tuzluluktaki ortamlarda yaşadığı belirtilmiştir [81,82]. Ayrıca, nummulit bankların varlığı daha sığ ve enerjisi yüksek ortamları karakterize etmekte olduğu belirtilmiştir [83]. Kesit boyunca gözlenen litolojik değişim ve litolojilerin yanal yayılımı daha çok bir şelf ortamını karakterize etmektedir. Kesit boyunca ortam koşullarının tekrarlanma yani sığlaşıp, derinleştiği, sergilediği litolojik değişimler ile gözlenmektedir. Tabanda kireçtaşları içerisinde yer alan alveolinid'lerin bolluğu genel olarak "Normal Tuzlu Sınırlı Şelf" fasiyesini işaret etmektedir. Kesit ortalarına doğru ortamın derinleştiği ve buralarda nummulit varlığının azaldığı görülmektedir. Bu seviyeler "Açık Deniz İç Şelf" fasiyesini işaret etmektedir.

#### 4.6. Sistematik Tanımlamalar

Bu çalışmanın bentik foraminifer tanımlamalarında, Loeblich ve Tapan'dan yararlanılmıştır [84].

##### 4.6.1. Bentik Foraminifer Sistematığı

İnceleme alanında 4 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Sistematik tanımlarda sırası ile;

**Alem** : PROTISTA

**Alt Alem** : SARCONIDA Schmarda

**Sınıf** : RHIZOPODEA von Siebold

**Takım** : FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

düzenine uyulmuş olup, daha sonraki cins ve tür tanımlarının başlangıcına sadece familya ve cins isimleri yazılmıştır.

**Aile** : NUMMULITIDAE de Blainville

**Cins** : *Assilina* d'Orbigny, 1826

***Assilina exponens* (Sowerby), 1840**

(Levha 1, Şekil 1-9)

1840 *Nummulites exponens* sp., (Sowerby), lev. 41, şek. 1-6.

1976 *Assilina exponens* (Sowerby), Sirel ve Gündüz, lev. X, şek. 9; lev. XI, şek. 1-9.

2003 *Assilina exponens* (Sowerby), Akgünlü, s.70, lev. 3. şek.1-3.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde, kavkı merceksi ve yassıdır. Kavkı kenarı genellikle kütür. Bölme çizgileri dıştan çok net olarak izlenebilir. Ayrıca, yüzeyde çeşitli yerlerde granüller bulunur. Özellikle kavkının tam ortasında bu granüller yoğun olarak görülür. Tur aralıkları eşit olarak büyür. Dış yüzeyinde bölme şebekesi görülmez. çapı 4.0-10.5 mm ve kalınlığı da 1.4-3.1 mm' dir. 4-6 tur sayılmıştır. Ekvatoryal kesitlerinde ilk loca oval olarak gözlenir ve çapı 0.2-0.6 mm olarak ölçülmüştür. Bölmeler dike yakındır. Mikrosferik fertlerde ise kavkı merceksi ve yassıdır. Kavkı kenarı genellikle kütür. Çapı 10-24.80 mm, kalınlıkları 2.10-3.50 mm olarak ölçülmüştür. 11-19 tur sayılmıştır. İç Karakterler: ilk loca gözlenemez. Spirde başlangıç daha sıkı bir sarılım görülürken

son turlara doğru hafifçe bir açılma olur. Eksenel kesitlerde lampspiral bir eksen etrafında “U” şeklinde sarılmıştır ve turlar birbirini örtmez. Bölmeler dike yakındır.

**Stratigrafik Yayılım:** Erken-Orta Lütesiyen.

**Bulunduğu yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, 1848**

(Levha 1, Şekil 10-13)

1953 *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), Dizer, s. 270-299, lev. 8, şek. 9.

1961 *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), Schaub, şek. 4a-b.

1994 *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), Avşar, s. 280, lev. 1, şek. 1-4.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde, merceksi ve kenarları keskindir. Mikrosferik fertlerde ise merceksi, basık, kenarları yuvarlak şekilde gözlenir. B formunda ağ yapısı oldukça incedir. A formunda ise ince, ışınsal ve hafif dalgalıdır. Mikrosferik ve makrosferik bireylerde çok sayıda granül bulunmaktadır. İlk 3-4 tur sıkı sarılımlı iken sonraki turlarda hafif bir gevşeme görülür. Makrosferik fertlerin ekvatoryal kesitlerinde ise 4-6 tur sayılmıştır ve turlar arasındaki açıklık yaklaşık olarak aynıdır. Bölmeler B formlarında ince ve eğik gözlenirken, A formlarında orta-kalın ve hafif eğiktir. Mikrosferik bireylerde ilk turda 12 tane loca sayılmıştır ve bu locaların yüksekliği 0.10-0.75 mm genişliği 0.05-0,30 mm dir. Aynı türlerin son turlarında yükseklikleri 0.60-0.95 mm olan 43 adet loca bulunmaktadır. Makrosferik bireylerde ise ilk turda 7-9, son turda 25-28 tane loca gözlenmektedir. Yükseklikleri 0.28 mm, genişlikleri 0.27-0.33 mm dir. Son turdaki locaların yükseklikleri 0.18-0.28 mm, genişlikleri 0.45-0.56 mm olarak ölçülmüştür. Mikrosferik formlarda ilk loca çok küçük olduğu için ölçüm yapılamazken makrosferik fertlerde ilk loca oval şekillidir ve boyutu 0.5-0.8 mm arasında değişmektedir. Her iki formunda eksenel kesitlerinde orta kısmında ilk locadan dışa doğru ışınsal şekilde yayılan çok sayıda pliye (kiriş) görülmektedir. Pliyeler kenarlara doğru küçülerek kaybolurlar.

**Stratigrafik Yayılım:** Geç Lütesiyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

### ***Nummulites beaumonti* d' Archiac ve Haime, 1853**

(Levha 1, Şekil 14-18)

1940 *Nummulites beaumonti* d' Archiac ve Haime, Davies, lev. IX, şek. 1-9.

1992a *Nummulites beaumonti* d' Archiac ve Haime, Avşar, lev. III, şek. 5-7.

2003 *Nummulites beaumonti* d' Archiac ve Haime, Akgünlü, s.71, lev.4, şek. 1-9.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde kavkı merceksi şekillidir. Bölme şebekesi sık ve ışınsaldır. 5mm lik bir çapta 5 tur sayılmıştır. Tür hem aksenal ve hemde ekvatoryal kesitlerinden tanımlanmıştır. Özellikle orta kesimindeki kalın pliyeleri ile tanınır. Formun çapı 3.1-5.1 mm, kalınlığı ise 1.9-2.5 mm olarak ölçülmüştür. İlk loca küresel olup çapı 0.25-0.35 mm arasında değişmektedir. Spir düzensiz ve gevşek sarıımlıdır. Bölmeler oldukça düzenli, eğik ve ondülelidir. Mikrosferik fertlerde ise kavkı ince, merceksi şekilli, kenarları ondüleli ve orta kısımları hafifçe şişkincedir.

**Stratigrafik Yayılım:** Orta Lütésiye.

**Bulunduğu Yerler** Çayraz kesiti (H.1).

### ***Nummulites discorbinus* Schlotheim, 1820**

(Levha 1, Şekil 19)

1820 *Lenticulites discorbinus* n. sp., Schlotheim, p.89.

1853 *Nummulites discorbina* d' Arch., d' Archiac ve Haime, p. 140; pl. IX, fig. 2a-f,3.

1981 *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), Schaub, pl. 52: 51-68; tb. 14.

**Tanımlama:** Kavkı merceksi şekilli, geniş merkezli ve granüllüdür. Bölmeler dik veya dike yakın olup, loca yükseklikleri genişliklerinden fazladır. Localar dikdörtgen şekillidir. Makrosferik formların çapı 2.5-3.6 mm, kalınlıkları ise çapı 3.6 mm olan örnekte 1.8 mm dir. Aksenal kesitlerinde merkeze doğru uzanan pliyeler bulunur. Ekvatoryal kesitlerinde 4 turda yarıçap 1.3-1.6 mm; 5 tur da 1.6-1.8 mm; 6 turda ise 1.8 mm dir. İlk loca küresel şekillidir. Mikrosferik formların çapı 4-8.4 mm, kalınlıkları ise çapı 2-5 mm dir. Aksenal kesitlerinde merkeze doğru uzanan pliyeleri içerir. Ekvatoryal kesitlerinde 9 turda yarıçap 2 mm, 10 tur da 2.3 mm, 11 tur da 3.1 mm, 12 turda 3.8 mm, 14 turda ise 4.3 mm dir.

**Stratigrafik Yayılım:** Geç Lütesiyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites gizehensis* (Forskâl)**

(Levha 1, Şekil 20-21)

1951 *Nummulites gizehensis* (Forskâl), Said (37), s.120, şek. 2-8.

1981 *Nummulites gizehensis* (Forskâl), Schaub (20), levha XXXVI, şek. 26-52, levha XXXVII, şek. 1-13.

1992 *Nummulites gizehensis* (Forskâl), Avşar, lev. III, şek. 8-12.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde dış karakterlerde, kavkı ince merceksi şekillidir. Çap 4-5.9 mm, kalınlık 1.8-2.6 mm olarak ölçülmüştür. Bölme şebekesi ışınsal, bölme çizgileri ince ve turbiyonaldır. Kavkı yüzeyindeki granüller bazı örneklerde görülmesine rağmen bazılarında izlenmemektedir. 4.6 mm lik bir çapta 6 tur, 5 mm lik çap içerisinde 7 tur sayılmıştır. İç karakterlerde, ilk loca küresel olup, çapı 450-750 mikron arasında değişmektedir. Spir ilk turlarda gevşek, son turlarda düzenli sarılımlıdır. Bölmelerin biraz eğimli olmasına rağmen düz olanları da vardır. Düzensiz olan bölmeler izometriktir. İlk turlarda loca yüksekliği genişliğinden büyük, son turlarda ise loca yüksekliği genişliğinden küçüktür.

**Stratigrafik Yayılım:** Geç Lütesiyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites maximus* d'Archiac, 1850**

(Levha 2, Şekil 1-5)

1850 *Nummulites coplanata* var. *maxima*, d' Archiac, p.12.

1966 *Nummulites maximus* d'Archiac, Schaub, p. 296, fig. 2.

1981 *Nummulites maximus* d'Archiac, Schaub, pl.69: 23-32, fig. 109-110.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde, kavkı merceksi şekillidir. Çapı 6.8-9.5 mm, kalınlık 1.1-3.1 mm arasında değişmektedir. Bölmeler eğik ve ondülelidir. Ekvatoryal kesitte ilk loca 1-1.4 mm çapa sahiptir. Bölmeler oldukça düzensiz eğik ve ondülelidir.

Mikrosferik fertlerde ise merkezden kenarlara doğru incelme olmuştur. Çap; 40-110 mm kalınlık ise 4-6.5 mm arasında değişmektedir. Ekvatoryal kesitlerinde sarılım oldukça düzensiz gözlenmektedir. Özellikle yarıçapın ilk yarısında bölmeler eğik ve ondüledir. Turlar gevşek sarılımlı başlamaktadır. Son turlar ise daha sık sarılımlıdır.

**Stratigrafik Yayılım:** Geç Lütesiyen-Erken Bartoniyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites perforatus* (Montfort)**

(Levha 2, Şekil 6-17)

1972 *Nummulites perforatus* (Montfort), Blondeau, lev. 34, şek. 6-11.

1991b *Nummulites perforatus* (Montfort), Avşar, lev. 1, şek. 1-11.

1992a *Nummulites perforatus* (Montfort), Avşar, lev. 2, şek. 1-11.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde kavkı şişkince merceksi, hafif keskin kenarlıdır. Çap 3.2-9.6 mm, kalınlık 1.2-3.9 mm olarak ölçülmüştür. Bölme şebekesi ışınsal, bölme ve hafif dalgalıdır. Genellikle kavkının merkezinde toplanmış çok sayıda granül vardır. Bunlar bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında, orta kısımda irice ve kenarlara doğru küçülmektedir. İlk loca küresel olup çapı 0.40-1.00 mm arasında değişmektedir. Spir ilk turda gevşek olup, sonraki turlarda tekrar sıkılaşmaktadır. Bölmeler düzenli, kıvrılmış ve biraz eğiktir. Bir önceki halkanın lam spiraline hemen hemen diktir. Mikrosferik fertlerde ise kavkı şekli merceksi, çok şişkin ve kenarları yuvarlaktır. Çap 9-24 mm arasında değişmektedir. İlk loca çok küçük olduğu için ölçüm yapılamamıştır. Gelişmiş formlar üç evreli sarılım göstermektedir.

**Stratigrafik Yayılım:** Erken Bartoniyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites pinfoldi* (Davies)**

(Levha 3, Şekil 1)

1940 *Nummulites pinfoldi* Davies, Davies, s. 20,

1976 *Nummulites pinfoldi* Davies, Sirel ve Gündüz, s. 31-44,



**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde kavkı çapı 2 mm, kalınlığı 1.1-1.2 mm ölçülmüştür. Kavkı şekli; merceksi, merkezi bombe ve beyaz lekeli, bölme şebekesi ışınsal ve kalın bölme çizgilidir. Lamspiral; 4 turlu ve yavaş sarımlı, kalınlığı 50-70 u kadardır. Bölmeler; az eğik, düz olup, loca yüksekliği geniş- liğinden biraz fazladır, İlk loca; izolepidin ve yaklaşık 70 m çapındadır. Mikrosferik fertlerde kavkı çapı 1.7-2.15 mm, kalınlığı 0.85-1.35 mm ölçülmüştür. Dış özelliklen makrosferik şekildeki gibidir. Lamspiral; 5 turlu ve yavaş sarımlı, kalınlığı 50-70 m kadardır. Bölmeler; hafif eğik, ince ve düz olup, loca yüksekliği genişliğinden biraz fazladır. İlk loca çok küçüktür.

**Stratigrafik yayılımı:** Orta Lütésiyen.

**Bulunduğu yer:** Çayraz kesiti (H.1).

### **Nummulites praeaturicus Schaub**

(Levha 3, Şekil 2-3)

1962 *Nummulites praeaturicus* Schaub, s. 536; lev.II, şek. 1-4; şek. 2-4.

1981 *Nummulites praeaturicus* Schaub, s. 94, şek.79; lev. 14: 1-8, 10-19.

2003 *Nummulites praeaturicus* Schaub, Akgünlü, s. 50, lev. 5, şek. 1-10; lev. 6, şek.1-9.

**Tanımlama:** Makrosferik fertlerde dış karakterleri kavkı şişkin, merceksi ve kenarları keskindir. Ağ yapısı ince, ışınsal ve hafif dalgalıdır. Çok sayıda granül bulunmaktadır. Bu granüller bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında homojen olarak dağılmış şekilde bulunurlar. 13-25 arası tur sayılmıştır ve turlar arasındaki açıklık yaklaşık olarak aynıdır. Çap aralığı 1,28-1,58 mm., kalınlık 0,48-0,72 mm dir. İç karakterleri ilk turdaki locaların yükseklikleri 0,3-0,9 mm dir. Son turdaki localarında yükseklikleri 0,6-1,2 mm dir. Her iki formunda aksiyal kesitlerinde orta kısımda ilk locadan dışa doğru ışınsal şekilde yayılan çok sayıda pliye görülmektedir. Pliyeler kenarlara doğru küçülerek kaybolurlar. İlk loca oval şekildedir. Mikrosferik fertlerde dış şekilleri kavkı merceksi, basık, kenarları yuvarlak şekilde gözlenir. Çok sayıda granül bulunmaktadır. Bu granüller bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında homojen olarak dağılmış şekilde bulunurlar. İlk tur sıkı sarımlı iken daha sonraki turlarda hafif bir gevşeme görülür. Eksenel kesitlerinde orta kısımda ilk locadan dışa doğru ışınsal şekilde yayılan çok sayıda pliye görülmektedir. Pliyeler kenarlara doğru küçülerek kaybolurlar. İç karakterlerinde bölmeler ince ve eğiktir. Ağ yapısı oldukça incedir.

**Stratigrafik Yayılım:** Orta Lütésiye.

**Bulunduğu yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites ptukhiani* Kacharava**

(Levha 3, Şekil 4)

1964 *Nummulites praefabianii* Hottinger, Lehmann ve Schaub, tableaux nos 1a et 2.

1973 *Nummulites fabianii praefabianii* Varentsov, Menner, Herb ve Hekel, p. 432, fig. 24-25.

1981 *Nummulites ptukhiani* Z.D. Kacharava, Schaub, pl.49: 33-48, tb. 15.

**Tanımlama:** Kavkı merceksi şekildedir. Mikrosferik ve makrosferik bireylerde kavkı yüzeyinde çok sayıda granül bulunmaktadır. Mikrosferik fertlerin çapları 4.5-6 mm, kalınlıkları ise 1.8-2.2 mm dir. Ekvatoryal kesitlerinde, sarılım oldukça düzenli, spir kalınlıkları ise değişkendir. Bölmeler çok az eğik veya dike yakındır. Locaların üst kısmı yay şekillidir. İlk turdaki locaların genişlikleri yüksekliklerinden fazladır. Son turda ise locaların yükseklikleri genişliklerinden biraz daha fazladır. 2.6 mm lik çapta 9 tur, 3-3.3 mm lik çapta ise 10 tur gözlenmektedir. Makrosferik fertlerin çapları 2.8-4 mm, kalınlıkları ise 1-1.8 mm dir. Eksenel kesitlerinde merkeze doğru uzanan pliyeler gözlenir. Ekvatoryal kesitlerindeki bölmeler ve localar mikrosferik fertlerde olduğu gibidir. İlk loca 0.15-0.22 mm büyüklüktedir. Spir kalınlıkları ise değişkendir.

**Stratigrafik Yayılım:** Erken Bartoniye.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

***Nummulites striatus* (Bruguiere 1792)**

(Levha 3, Şekil 5-6)

1853 *Nummulites contoria* (Deshayes), d'Archiac ve Haime, s.136, lev. VIII, şek.8a.

1911b *Nummulites striatus* (Bruguiere), Boussac, s.40, levha 8.

1981 *Nummulites striatus* (Bruguiere), Schaub, s. 153, lev.53, şekil 26-31, tablo 14..

**Tanımlama:** Makrosferik türlerde kavkı şişkin, kenarları az keskin olarak gözlenir. Bölme şebekesi ışınsaldır ve ortada iri bir granül bulunmaktadır. Ekvatoral kesitlerde 4-5 turlu bir sarılım dikkati çeker. İlk turda 6-8 loca bulunmaktadır. Bu locaların

yükseklikleri genişliklerinden fazladır. Son turda ise loca sayısı 20-25 arasındadır. Yine ilk turda olduğu gibi bu locaların da yükseklikleri genişliklerinden fazladır. Aksiyal kesitlerde pliyelere rastlanmaz.

**Stratigrafik Yayılım:** Geç Bartoniyen.

**Bulunduğu Yerler:** Çayraz kesiti (H.1).

#### 4.7. Biyometrik Parametrelerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde bentik foraminiferlerin biyometrik parametreleri (çap (d) (mm), kalınlık (t) (mm), tur sayısı (s), ilk ve son turlardaki loca yükseklik (hi,hs) (mm) ve genişlikleri (li,ls) (mm), ilk (Si) ve son (Ss) turdaki loca sayıları ve ilk loca çapları (r) (mm)) ölçülerek ortalama, maksimum, minimum ve standart sapma değerleri bulunarak, ortalama değerlerinin grafiksel olarak karşılaştırılması ve jeokimyasal değerler ile kesit boyunca değişimleri verilmiştir.

*Assilina exponens* (B- formu) ortalama ilk turda loca yükseklikleri (hi) seviyeler genelinde 0,24 – 0,34 mm arasında değişirken, ortalama ilk turda loca genişlikleri (li), 0,17 – 0,27 mm arasında değişmektedir. İlk turda ki loca yükseklik (hi) değerlerinin arttığı ve azaldığı seviyelerde ilk turda ki loca genişlik (li) değerleri de aynı seviyelerde artış ve azalış göstermektedir. Ortalama son turda loca yükseklikleri (hs) seviyeler genelinde 0,44 – 1,07 mm arasında değişirken, ortalama son turda ki loca genişlikleri (ls), 0,45 – 0,70 mm arasında değişmektedir. Bu iki parametre de birbirlerine paralel olarak artış ve azalış göstermektedir. Maksimum ve minimum değerleri içinde aynı durum gözlenmektedir. Ortalama çap (d) uzunlukları ise seviyeler boyunca 4,64 – 11,50 mm arasında değişmektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu, H.1.T.12 seviyesinde 21,86 mm iken, minimum çap (d) uzunluğu 3,38 mm'dir. *Assilina exponens* (B- formu)'e ait toplam 49 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.4).

*Assilina exponens* (A- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,66 – 5,02 mm arasında değişirken, minimum çap (d) uzunlukları 2,90 mm ve maksimum çap (d) uzunlukları 5,02 mm'dir. Ortalama kalınlıkları (t) ise 1,07 – 1,86 mm arasında değişirken, minimum kalınlık değeri (t) 0,80 mm ve maksimum kalınlık (t) değeri 1,86 mm' dir. H.1.T.16 seviyesine kadar çap (d) uzunlukları ve kalınlıkları (t) düzenli bir artış göstermektedir. Buna paralel olarak son turdaki loca yükseklik (hs) ve genişlik (ls) değerleride H.1.T.16 seviyesine kadar düzenli bir artış göstermektedir. *Assilina exponens* (A- formu)'e ait toplam 23 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.5).

*Nummulites perforatus* (B- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 7,04 – 14,61 mm arasında geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu 24,70 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 3,64 mm'dir. Ortalama kalınlık (t) değerleri ise 3,19 – 4,92 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 6,22 mm

olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 1,82 mm'dır. Çap (d) ve kalınlık değeri birbirlerine paralel olarak seviyelerde artış ve azalış gösterirken, H.1.T.17 seviyesinde en düşük değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites perforatus* (B- formu)'a ait toplam 80 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.6).

*Nummulites perforatus* (A- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,52 – 5,09 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu 5,39 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 2,78 mm'dır. Ortalama kalınlık (t) değeri ise 1,79 – 2,51 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 2,70 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 1,38 mm'dır. Çap (d) ve kalınlık (t) değeri H.1.T.10 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites perforatus* (A- formu)'a ait toplam 7 adet ince kesit incelenmiştir ( Tablo 4.7).

*Nummulites maximus* (B- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 11,87 – 15,69 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu 18,27 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 10,10 mm'dır. Ortalama kalınlık (t) değeri ise 3,96 – 4,79 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 4,62 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 3,30 mm'dır. Çap (d) ve kalınlık (t) değeri H.1.T.4 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites maximus* (B- formu)'a ait toplam 8 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.8).

*Nummulites maximus* (A- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,51 – 5,70 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu 6,58 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 3,39 mm'dır. Ortalama kalınlık (t) değeri ise 1,78 – 2,42 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 3,04 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 1,52 mm'dır. Çap (d) ve kalınlık (t) değeri H.1.T.19 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. İlk turdaki loca yükseklik (hi) ve genişlikleri (li), son turdaki loca yükseklik (hs) ve genişlik değeri (hi) , ilk ve son turdaki loca sayıları (ss, si) ve ilk loca çapları (r) H.1.T.19 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaştıkları gözlemlenmiştir. *Nummulites maximus* (A- formu)'a ait toplam 13 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.9).

*Nummulites beamonti* (B- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,82 – 15,04 mm arasında geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Maksimum çap (d) uzunluğu 22,43 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 3,88 mm'dır. Ortalama kalınlık değeri ise 1,84 –

4,28 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 5,28 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 1,70 mm'dır. ap (d) ve kalınlık (t) değerleri H.1.T.12 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites beamonti* (B- formu)'a ait toplam 5 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.10).

*Nummulites beamonti* (A- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,34 – 4,61 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum ap (d) uzunluğu 5,14 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 2,50 mm'dır. Ortalama kalınlık (t) değerleri ise 1,61 – 2,20 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 1,64 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 0,98 mm'dır. ap (d) ve kalınlık (t) değerleri H.1.T.18 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites beamonti* (A- formu)'a ait toplam 8 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.11).

*Nummulites atricus* (B- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 3,99 – 14,49 mm arasında geniş bir aralıktaki değişim göstermektedir. Maksimum ap (d) uzunluğu 22,25 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 3,99 mm'dır. Ortalama kalınlık değerleri ise 2,12 – 4,21 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık değeri 5,40 mm olup, minimum kalınlık değeri ise 2,12 mm'dır. ap (d) ve kalınlık değerleri H.1.T.12 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites beamonti* (B- formu)'a ait toplam 5 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.12).

*Nummulites atricus* (A- formu) ortalama çap (d) uzunlukları 4,51 – 4,91 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum ap (d) uzunluğu 5,16 mm ve minimum çap (d) uzunluğu 4,51 mm'dır. Ortalama kalınlık (t) değerleri ise 2,66 – 2,69 mm arasında değişim göstermektedir. Maksimum kalınlık (t) değeri 2,66 mm olup, minimum kalınlık (t) değeri ise 2,56 mm'dır. ap (d) ve kalınlık (t) değerleri H.1.T.10 seviyesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır. *Nummulites beamonti* (A- formu)'a ait toplam 3 adet ince kesit incelenmiştir (Tablo 4.13).







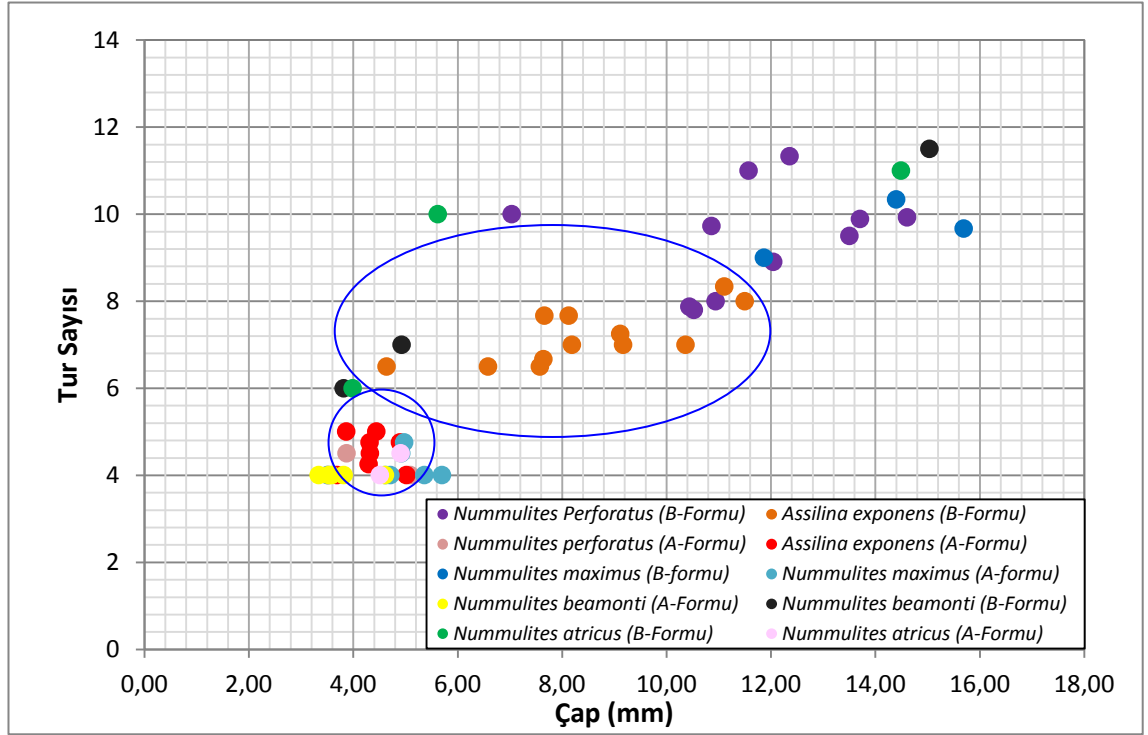






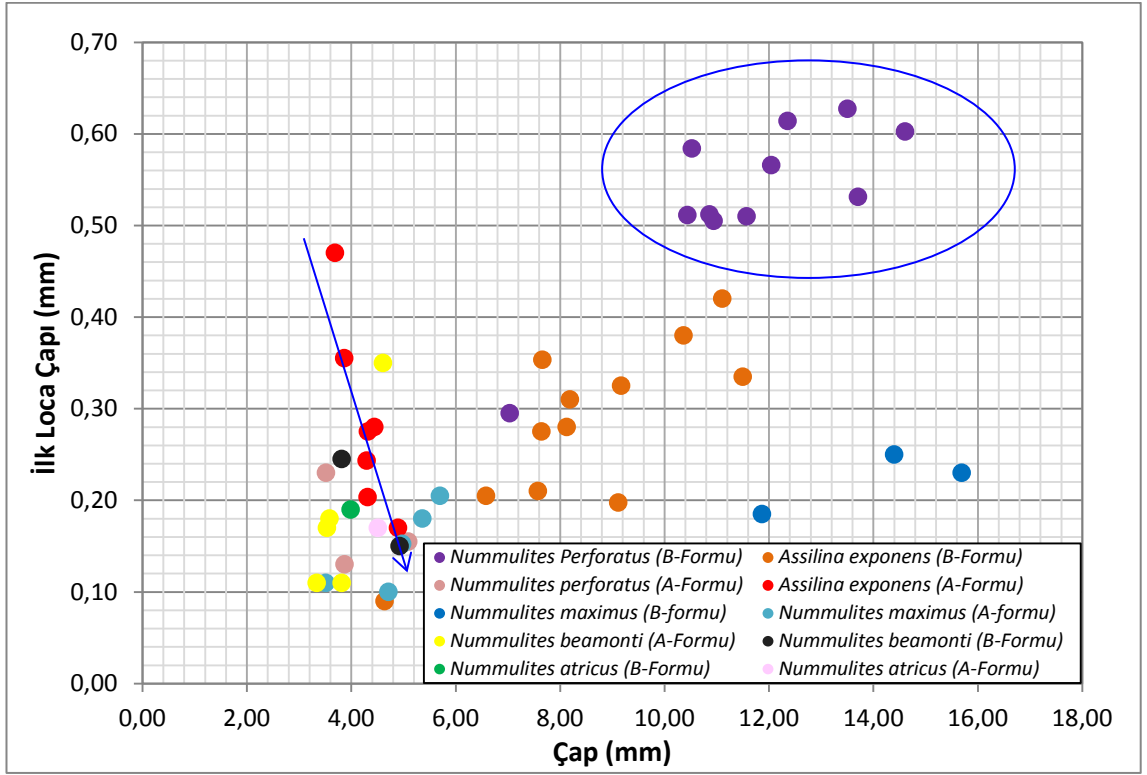
#### 4.7.1. Biyometrik Parametrelerin Karşılaştırılması

Bentik foraminiferlerin biyometrik parametrelerinden çap değerleri ile tur sayıları, ilk loca çapları, son turda ki loca sayıları, ve son turda ki loca genişlik değerleri ayrıca ilk turdaki loca yükseklik değerleri ile ilk turda ki loca genişlik değerleri, son turda ki loca yükseklik değerleri ile son turda ki loca genişlik değerleri grafiksel olarak karşılaştırılarak birbirleri ile olan ilişkileri gözlemlenmiştir. Bu biyometrik parametrelerin tüm seviyelerde ki ortalama değerleri üzerinden grafikler oluşturulmuştur.



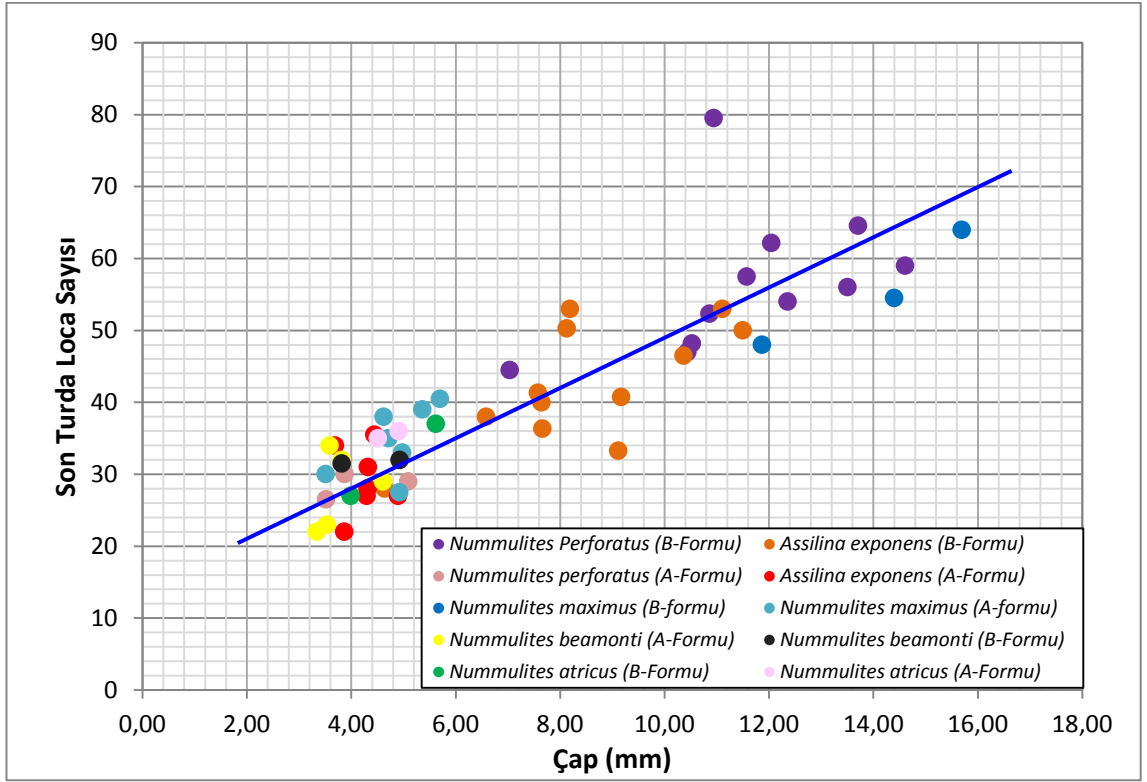
Şekil 4.4. Çap – tur sayısı arasındaki değişim grafiği

*Assilina exponens* (B formu)'e ait çap değerleri (4,00–12,00 mm) geniş bir aralıkta değişim gösterirken, *Assilina exponens* (A- formu)'e ait bireylerin çap değerleri (4,00–6,00 mm) daha dar bir aralıkta belli bir bölgede yoğunlaşmıştır. Aynı şekilde *Nummulites perforatus* (B- formu)'a ait bireylerin çap değişim aralığı (6,00–16,00 mm) oldukça geniştir. Fakat *Nummulites perforatus* (A- formu)'a ait bireylerin çap değerleri (4,00–6,00 mm) dar bir aralıkta yoğunlaşmıştır. Bu durum diğer türler içinde geçerlidir. Genel olarak bakıldığında çap değerlerinin artmasına bağlı olarak tur sayısında beklenildiği gibi artmaktadır. Bu durum türlerin B formları için çok belirgin olarak izlenmektedir (Şekil 4.4).



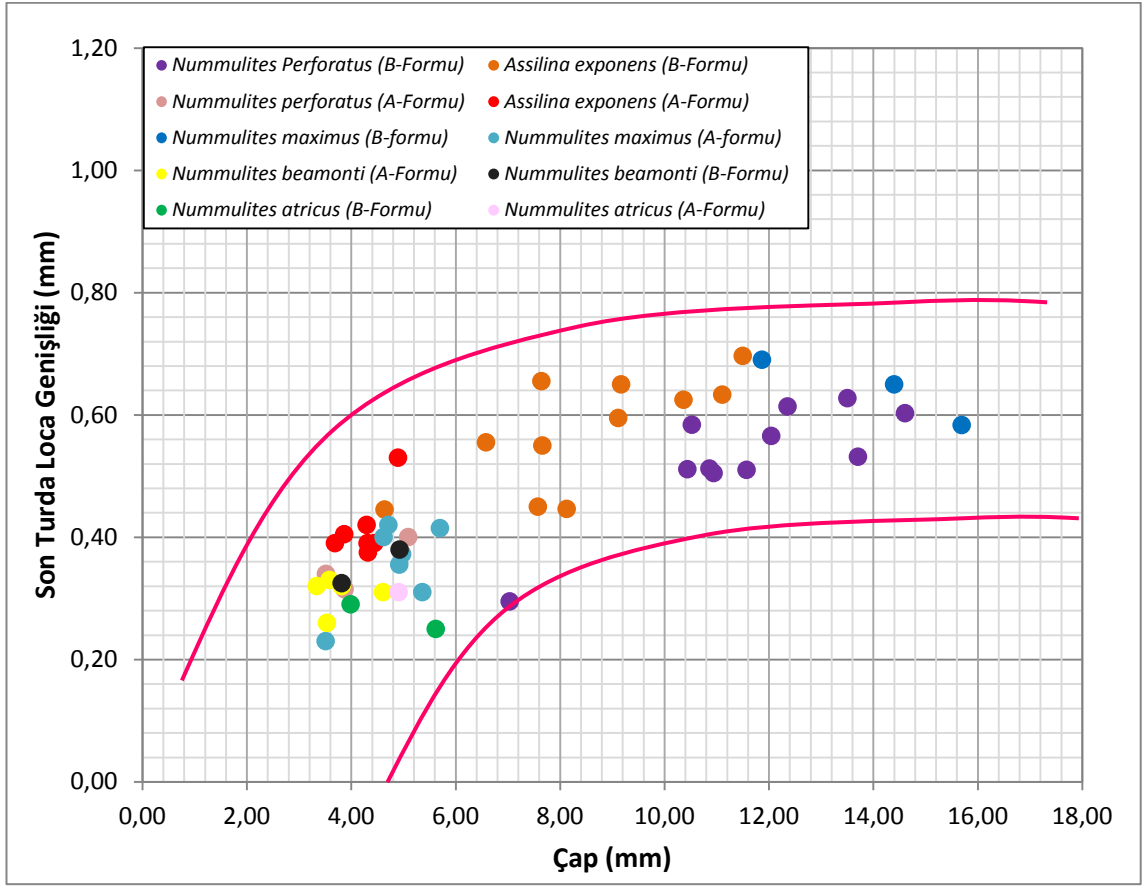
Şekil 4.5. Çap – ilk loca çapı arasındaki değişim grafiği

İlk loca çapı ile çap değerlerini karşılaştırdığımızda türler için farklı ilişkiler göze çarpmaktadır. *Assilina exponens* (A formu)'e ait çap değerleri (2.00-6.00 mm) dar bir aralıkta değişim gösterirken, ilk loca çap değerleri (0.10-0.50 mm) geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Çapın artması veya sabit kalmasına karşın ilk loca çapı ciddi miktarda azalmaktadır. *Nummulites perforatus* (B- formu)'e ait çap değerleri (10.00-16.00 mm) geniş bir aralıkta değişim gösterirken, ilk loca çap değerleri (0.50-0.70 mm) de dar bir aralıkta değişim göstermektedir. Genel olarak bakıldığında çap değerleri ile ilk loca çap değerleri arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmemektedir (Şekil 4.5).



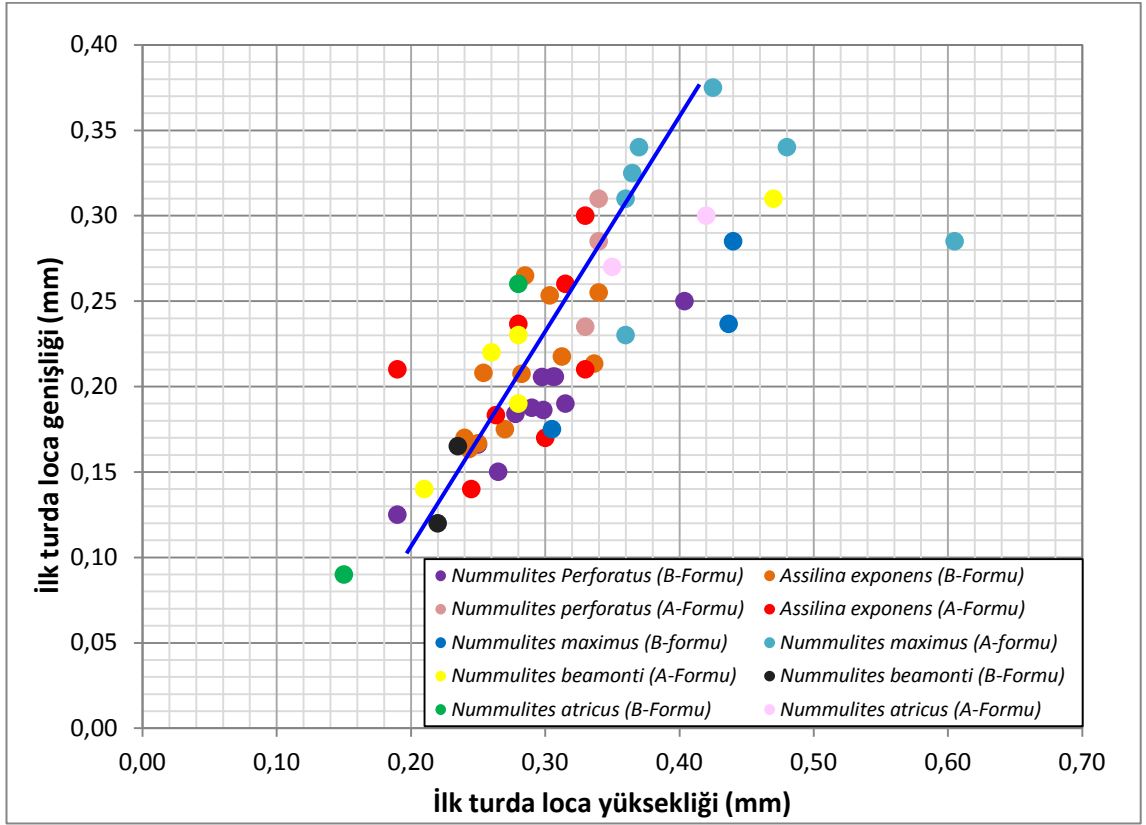
Şekil 4.6. Çap – son turda loca sayısı arasındaki değişim grafiği

Türler için çap ve son turda loca sayı değerleri karşılaştırıldığında, *Nummulites perforatus* (B- formu)’a ait bireylerin çap değişim aralığı (6.00- 16.00) ve son turda loca sayı değerleri (40-80) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. *Assilina exponens* (B- formu)’a ait bireylerin çap değişim aralığı (6.00-12.00) ve son turda loca sayı değerleri de (30-60) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. Genel olarak bakıldığında çap değerlerinin artmasına bağlı olarak son turda ki loca sayı değerleri de artmaktadır. Bu durum türlerin B formları için çok belirgin olarak izlenmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.7. Çap – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği

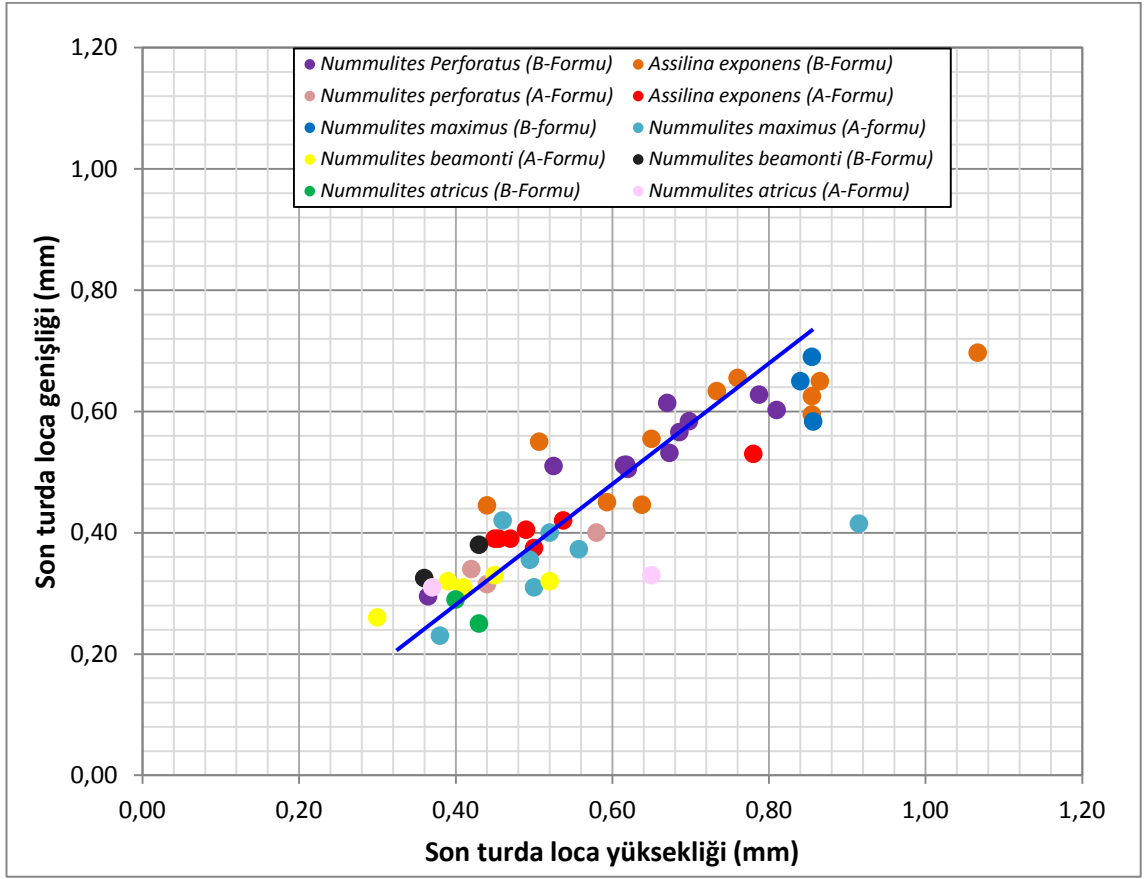
Türler için çap ve son turda loca genişliği değerleri karşılaştırıldığında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'a ait bireylerin çap değişim aralığı (6.00-16.00 mm) ve son turda loca genişlik değerleri (0.20-0.80 mm) oldukça geniş bir aralıktadır. *Assilina exponens* (B- formu)'e ait bireylerin çap değişim aralığı (6.00 – 12.00 mm) ve sonra turda loca genişliği (0.40 – 0.80 mm) aralığındadır. Genel olarak bakıldığında çap değerlerinin artmasına bağlı olarak son turdaki loca genişlik değerleri belirli bir seviye kadar artmakta, daha sonra sabit kalmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.8. İlk turda loca yüksekliği – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği

Türler için ilk turda loca yükseklik ve ilk turda loca genişlik değerleri karşılaştırıldığında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'a ait bireylerin ilk turda ki loca yükseklik değişim aralığı (0.20- 0.40 mm) ve ilk turda ki loca genişlik değerleri (0.10- 0.25 mm) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. *Assilina exponens* (B-formu)'a ait bireylerin ilk turda ki loca yükseklik değişim aralığı (0.20- 0.40 mm) ve ilk turda ki loca genişlik değerleri de (0.15- 0.30 mm) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. Genel olarak bakıldığında ilk turda ki loca yükseklik değerlerinin artmasına bağlı olarak ilk turda ki loca genişlik değerleri de artmaktadır. Bu durum türlerin B formları için çok belirgin olarak izlenmektedir (Şekil 4.8).





Şekil 4.9. Son turda loca yüksekliği – son turda loca genişliği arasındaki değişim grafiği

Türler için son turda loca yükseklik ve son turda loca genişlik değerleri karşılaştırıldığında, *Nummulites perforatus* (B- formu)’a ait bireylerin son turda ki loca yükseklik değişim aralığı (0.20- 80 mm) ve son turda ki loca genişlik değerleri (0.20- 0.80 mm) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. *Assilina exponens* (B-formu)’a ait bireylerin son turda ki loca yükseklik değişim aralığı (0.15 – 1.20 mm) ve son turda ki loca genişlik değerleri de (0.40- 0.80 mm) oldukça geniş bir aralıkta değişmektedir. Genel olarak bakıldığında son turda ki loca yükseklik değerlerinin artmasına bağlı olarak son turda ki loca genişlik değerleri de artmaktadır. Bu durum türlerin B formları için çok belirgin olarak izlenmektedir (Şekil 4.9).

#### 4.7.2. Biyometrik Parametrelerin ve Jeokimyasal Verilerin Kesit Boyunca Değişimi

Bu bölümde, kapsamlı jeokimyasal ve biyometrik incelemelerin sonuçları verilecektir. Jeokimyasal analiz kapsamında Haymana bölgesinde Lütésiyen ve Bartoniyen'e ait sığ denizel karbonat kesitlerinde ki Mg/Ca, Sr/Ca ve Mo, Cu, Pb, Zn, As, Ni elementlerinin değişimleri ortam koşullarınının değişimi açısından irdelenmiştir.

Özellikle iklimsel geçmiş (sıcaklık, tuzluluk, ve buzul hacmi), denizel karbonat kimyası ve kimyasal-stratigrafi ortaya konulması foraminiferlerin kalsiyum karbonatının izotopik ve iz elemet bileşimi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. [87].

Bu anlamda plantik foraminiferler okyanusların üst birkaç yüz metresi ile bilgiler sağlarken, bentik foraminiferler ise sığ deniz ve derin okyanusların deniz tabanı ve sığ boşluk suyu koşulları ile ilgili bilgiler sağlayabileceği belirtilmiştir. [87].

Su kimyası, biyolojik süreçler ve yaşamsal referanslardan oluşan parametrelerin konbinasyonu foraminifer kavkılarındaki jeokimyasal yapıyı belirlemektedir. Bundan dolayı, karbonat foraminifer kavkılarında yapılan jeokimyasal analizler foraminiferlerin yaşam çevrelerinin yani geçmiş dönemlere ait okyanus ve iklim koşullarının ortaya konulmasında kullanılan önemli araçlardan biri olduğu belirtilmiştir [87].

Elementel oranlar genel olarak biyojenik karbonatlarda bulunan Ca oranı ile rapor edilebileceği belirtilmiştir (Örneğin; Mg/Ca, Sr/Ca vb) [87].

Bentik foraminifer deniz tabanında kalsitleşir ve jeokimyasal yapısı canlının yaşadığı aynı ortam koşullarında muhafaza edilir. Kalsitleşme ve sonradan oluşan alterasyona bağlı hatalar planktik foraminiferlerle karşılaştırıldığında minimum düzeyde olduğu belirtilmiştir [87].

Kalsitteki Mg/Ca ve aragonitteki Sr/Ca değişimleri ortam sıcaklığına duyarlı olan reaksiyonun ısısına ve enerjisine bağlı olduğu belirtilmiştir [87].

Mg/Ca oranına göre yapılan deniz taban sıcaklıklarının birtakım belirsizlikler içermekte olduğu belirtilmiştir [87]. Fakat ilginç biçimde Lear, ilişki kullanılarak yapılan sıcaklık tahminleri Senozoyik için tutarlı olduğunu belirtmiştir [88].

Genel anlamda, kalsitte Mg yer alması endotermik bir reaksiyondur ve bundan dolayı Mg/Ca oranının artması durumunda sıcaklığın artması, aragonitte Sr yer alması (ekzotermik) durumunda ise tam tersi bir durum beklenildiği belirtilmiştir. [89].

Bu çalışmada diğer elementlerin (Mo, Pb, Zn, Cu, As, Ni) değişimi incelenmiştir.

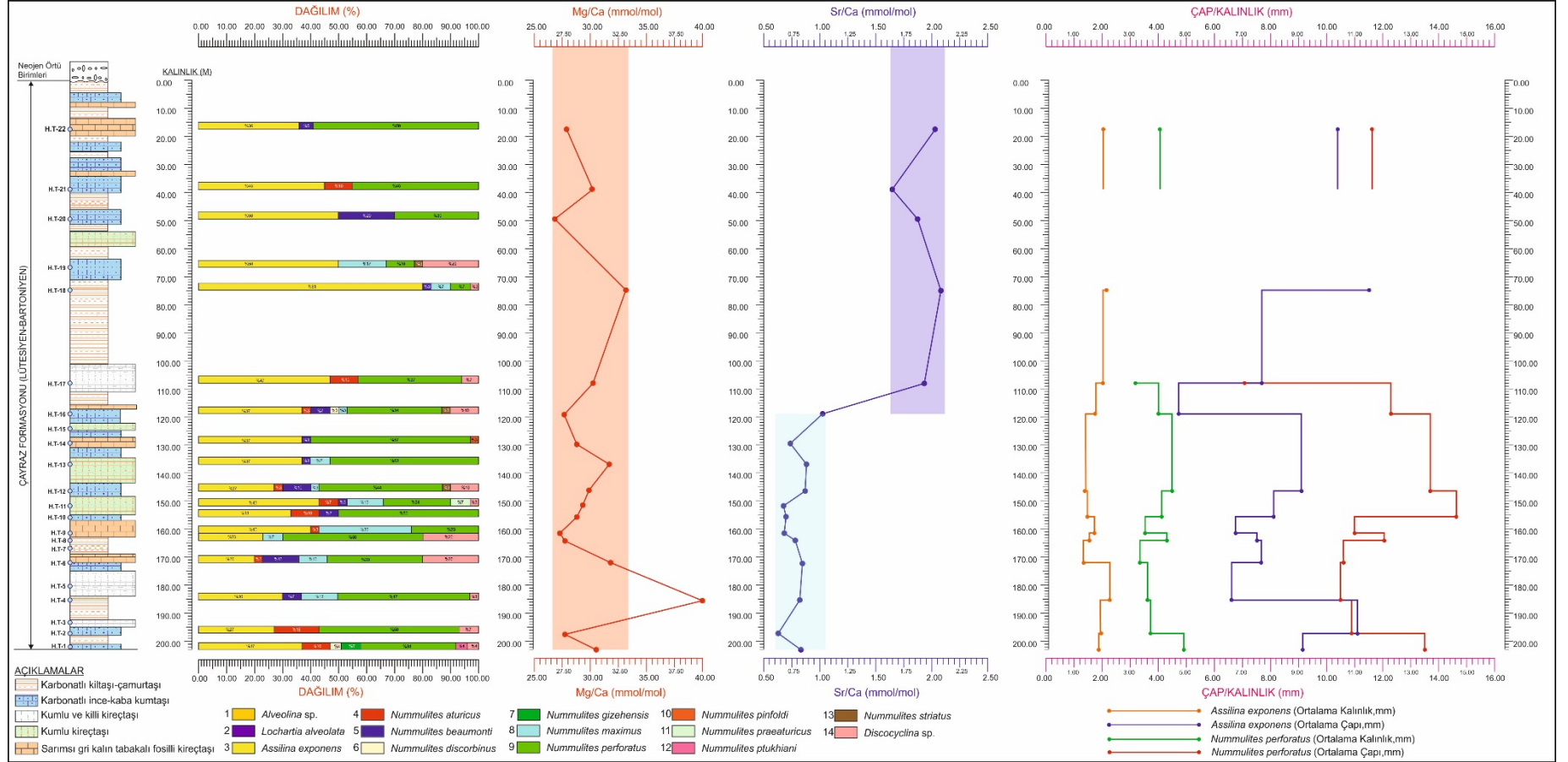
#### 4.7.2.1. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Çap - Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Mg/Ca oranı 26.82 ile 40.62 (mmol/mol) arasında değişirken Sr/Ca oranı 0.635 ile 2.219 (mmol/mol) arasında değişmektedir (Şekil 4.10).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama kalınlık değerleri 1,34 ile 2,12 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranı ile Sr/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 4.64 ile 11.50 mm arasında değişen *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Sr/Ca oranı ile birlikte doğru orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.18 nolu örnekte Sr/Ca oranının 2.219 (mmol/mol) olduğu noktada *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değeri en yüksek değerine ulaşmıştır. Mg/Ca oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.10).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama kalınlık değerleri 3,19 ile 4,92 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranı ile Sr/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 7.04 ile 14.61 mm arasında değişen *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin H.1.T.17 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği noktada *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değeri en düşük değerine ulaşmıştır. Mg/Ca oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.10).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B-formu)'in ve *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama kalınlık ve çap değerlerinde Mg/Ca oranının iki tür içinde ortalama kalınlık değerlerinde etkili olmadığını fakat Sr/Ca oranının iki tür içinde ortalama çap değerlerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Sr/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen azalış *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değeri üzerinde artışa neden olmuştur. Fakat *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değeri üzerinde azalışa neden olmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

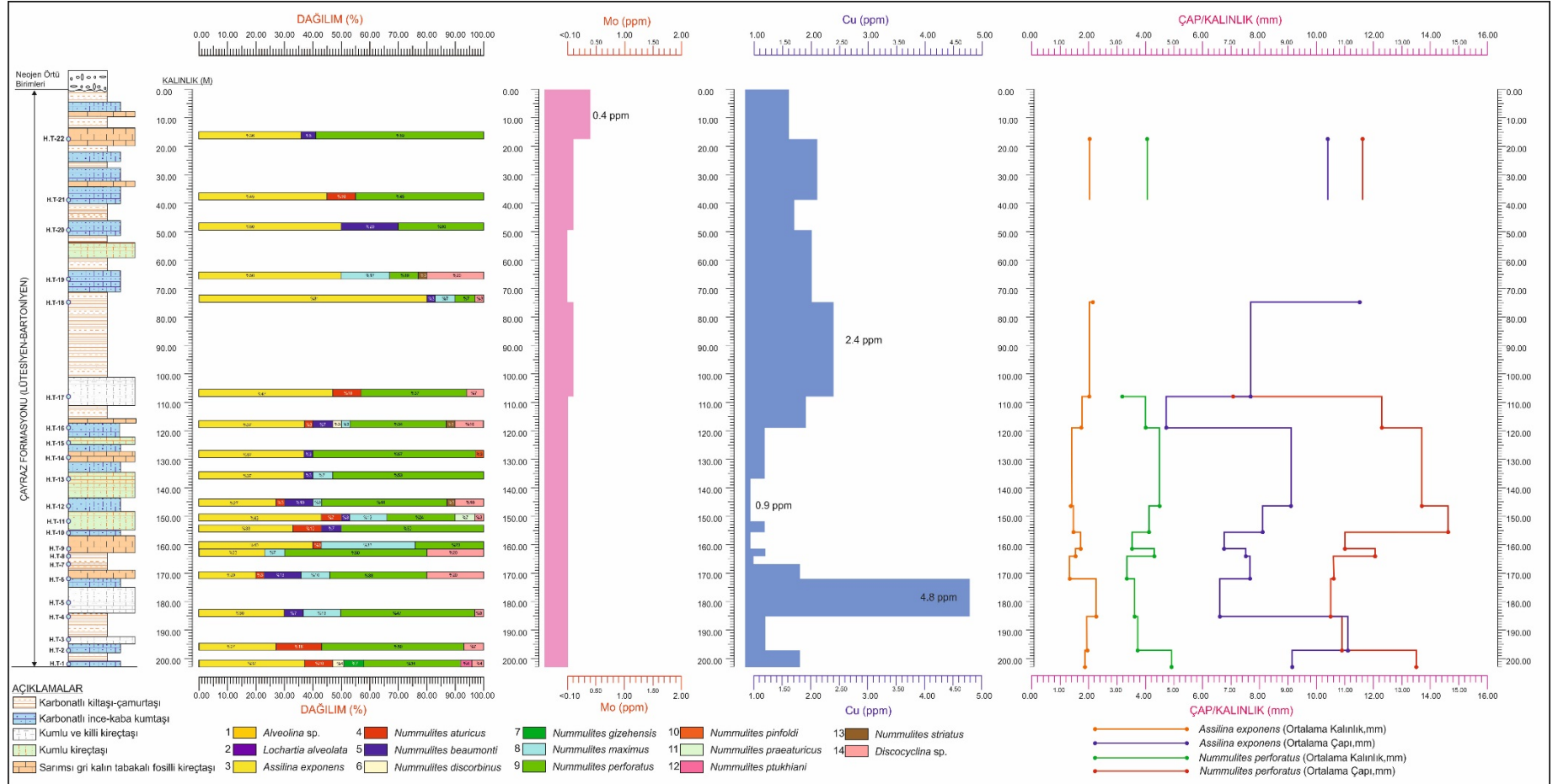
#### 4.7.2.2. Mo ve Cu Oranlarının Çap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Mo oranı maksimum 0.4 ppm mertebesinde olup, genel olarak 0.1 ppm den küçüktür. Cu oranı genel olarak 0.9 ile 4.8 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.11).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B-formu)'nin ortalama kalınlık değerleri 1,34 ile 2,12 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo ve Cu oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 4.64 ile 11.50 mm arasında değişen *Assilina exponens* (B-formu)'nin ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Cu oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Cu oranının 4.8 (ppm) olduğu noktada *Assilina exponens* (B-formu)'nin ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir. *Assilina exponens* (B-formu)'nin ortalama çap değerlerinin, Mo oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.11).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama kalınlık değerleri 3,19 ile 4,92 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo oranı ile Cu oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 7.04 ile 14.61 mm arasında değişen *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Cu oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Cu oranının 4.8 (ppm) olduğu noktada *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir. *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin, Mo oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.11).

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde Mo ve Cu değerlerinin düştüğü bölümde bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Mo ve Cu oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

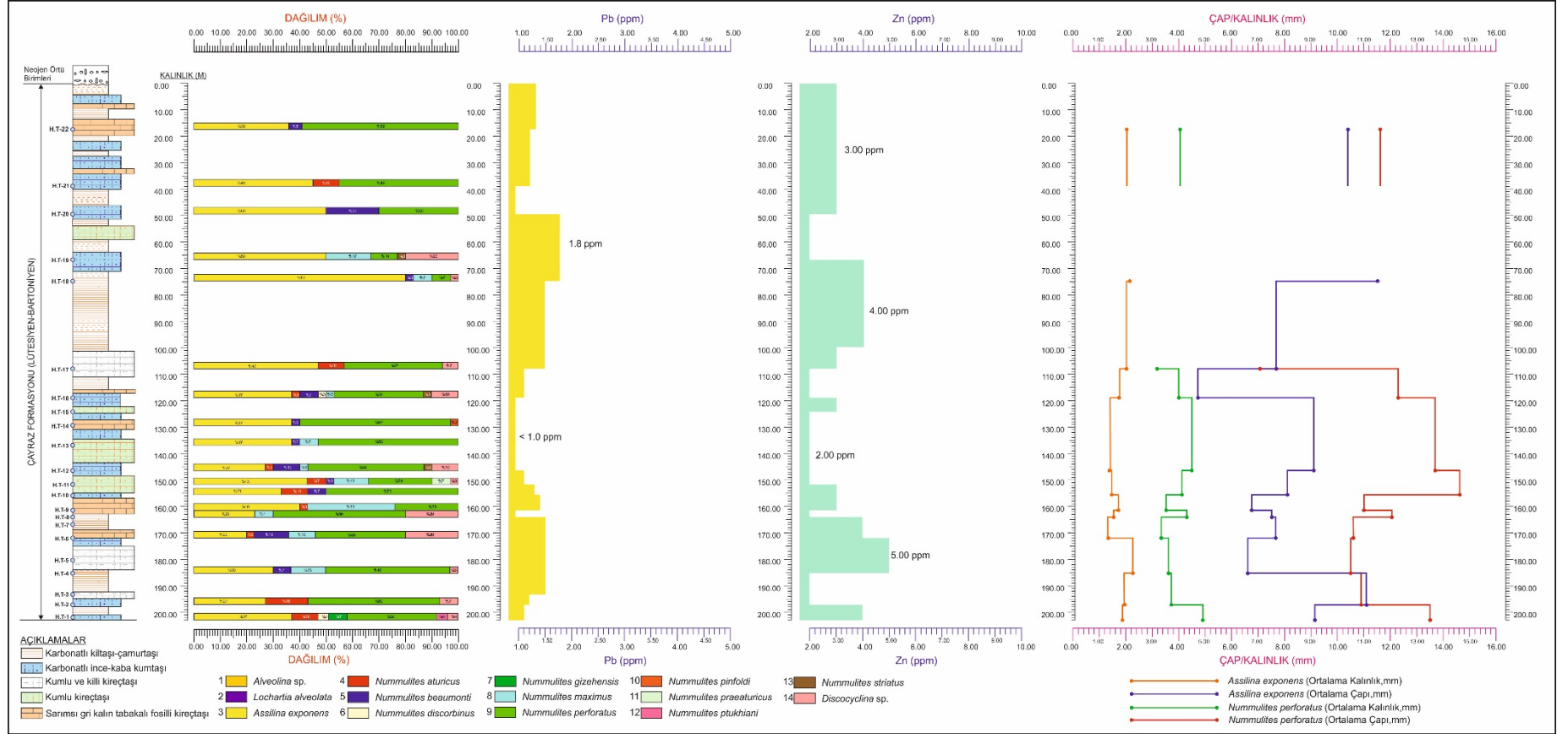
#### 4.7.2.3. Pb ve Zn Oranlarının Çap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarına ait Pb oranı 0.7 ile 1.8 ppm aralığında iken, Zn oranı 2.0 ile 5.0 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.12).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama kalınlık değerleri 1,34 ile 2,12 mm arasında değişkenlik gösterirken Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 4.64 ile 11.50 mm arasında değişen *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Pb oranı ile birlikte doğru orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.18 nolu örnekte Pb oranının 1.8 ppm olduğu noktada *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerinde artış gözlenmektedir. Zn oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Zn oranının 5.0 ppm olduğu noktada *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir (Şekil 4.12).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama kalınlık değerleri 3,19 ile 4,92 mm arasında değişkenlik gösterirken Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 7.04 ile 14.61 mm arasında değişen *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Pb oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.17 nolu örnekte Pb oranının 1.8 ppm olduğu noktada *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir. H.1.T.4 nolu örnekte Zn oranının 5.0 ppm olduğu noktada *Nummulites perforatus* (B-formu)'in ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir (Şekil 4.12).

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde Pb ve Zn değerlerinin düştüğü bölümde bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Pb ve Zn oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği



#### 4.7.2.4. As ve Ni Oranlarının ap – Kalınlık Değerleri Üzerindeki Etkisi

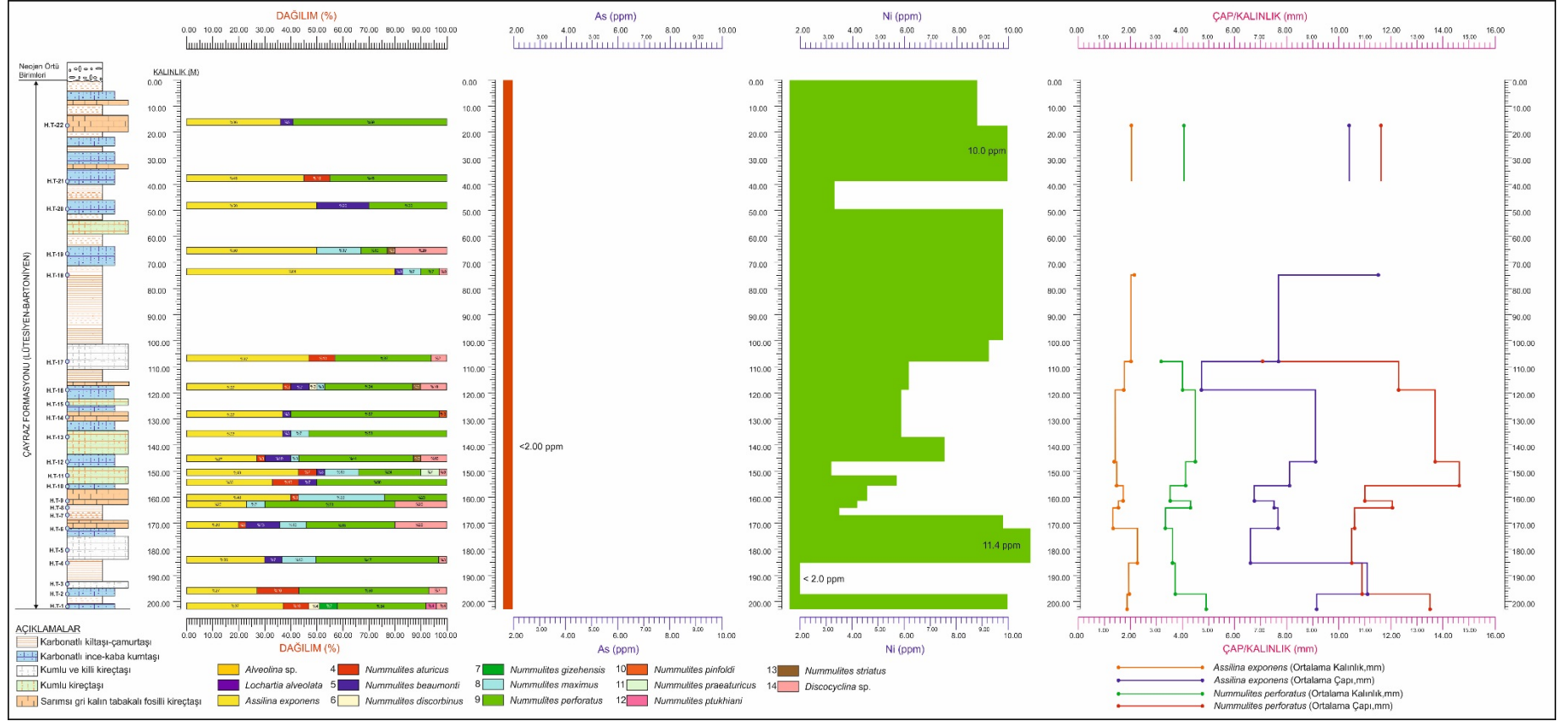
ayraz kesitinde foraminifer kavkılarına ait As oranı 2.0 ppm düşük iken, Ni oranı 0.8 ile 11.4 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir.

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama kalınlık değerleri 1,34 ile 2,12 mm arasında değişkenlik gösterirken As ve Ni oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 4.64 ile 11.50 mm arasında değişen *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Ni oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Ni oranının 11.4 ppm olduğu noktada *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir. *Assilina exponens* (B-formu)'in ortalama çap değerlerinin, As oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir.

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama kalınlık değerleri 3,19 ile 4,92 mm arasında değişkenlik gösterirken As ve Ni oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 7.04 ile 14.61 mm arasında değişen *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin kesit boyunca Ni oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Ni oranının 11.4 ppm olduğu noktada *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerinde azalış gözlenmektedir. *Nummulites perforatus* (B-formu)'un ortalama çap değerlerinin, As oranı ile kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir.

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde As değerlerinin bentik foraminiferin bolluk ve çeşitliliğine etkisi olmadığını, Ni değerlerinin arttığı bölümde ise bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir.

Mo, Cu, Pb, Zn ve As elementlerinin tam tersine ayraz kesiti Ni açısından daha zengindir. ayraz kesitinin foraminifer çeşitliliği ve bolluğu açısından zengin olduğu düşünöldüğünde Ni elementinin bentik foraminiferler için ayrı bir öneminden bahsedilebilir.



Şekil 4.13. As ve Ni oranlarına karşı çap - kalınlık değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

#### 4.7.2.5. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Mg/Ca oranı 26.82 ile 40.62 (mmol/mol) arasında değişirken Sr/Ca oranı 0.635 ile 2.219 (mmol/mol) arasında değişmektedir (Şekil 4.14).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,19 ile 0,40 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,13 ile 0,25 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. Fakat H.1.T.17 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği aralıkta en düşük değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.14).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,37 ile 0,81 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,30 ile 0,61 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranlarının artış gösterdiği aralıklarda son turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerleri azalış göstermiştir. Fakat H.1.T.17 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği aralıkta en düşük değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.14).

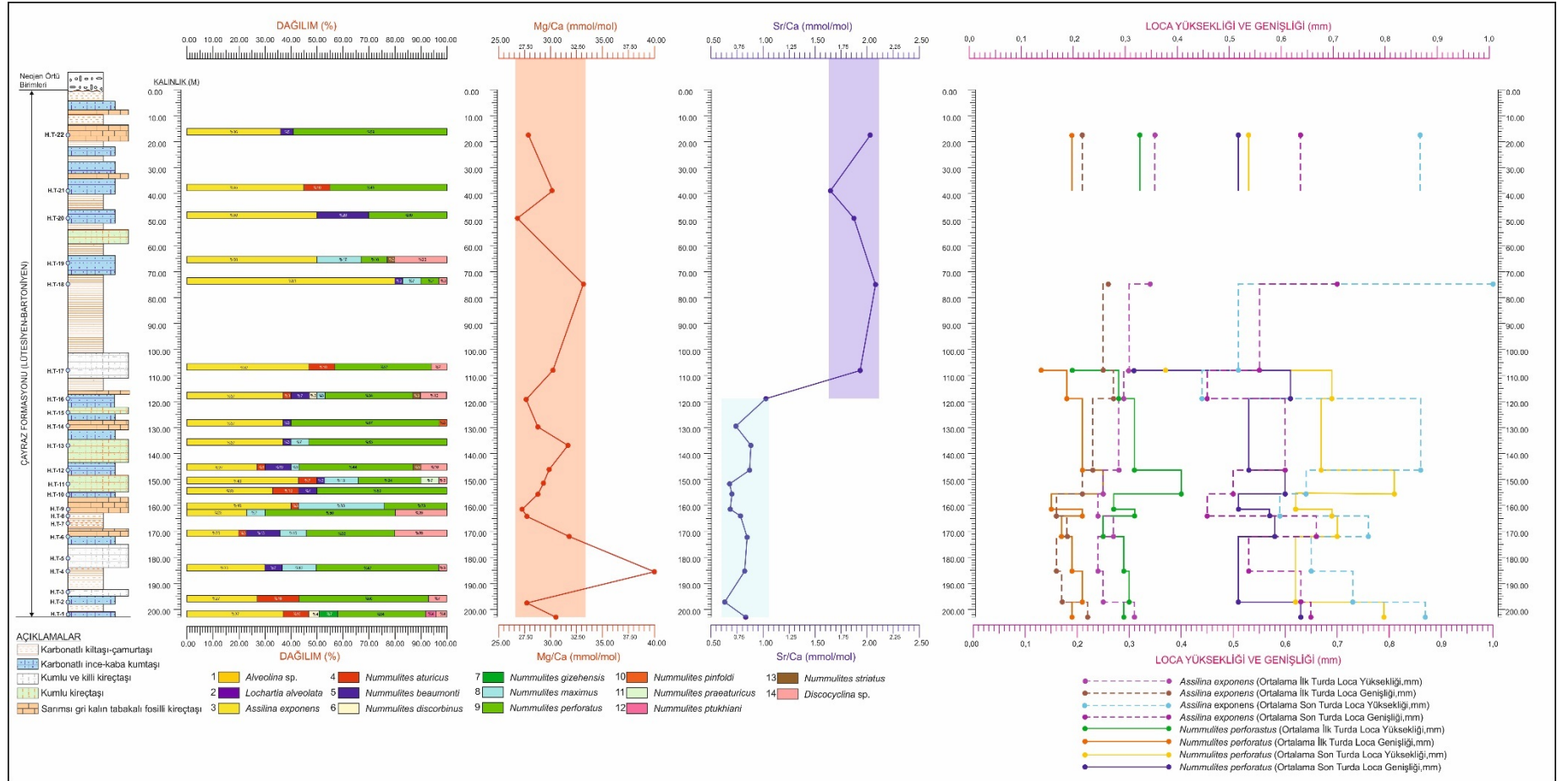
İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,24 ile 0,35 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,16 ile 0,27 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. Fakat H.1.T.18 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği aralıkta en düşük değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.14).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,44 ile 1,00 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,45 ile 0,70 mm arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca oranlarının artış gösterdiği aralıklarda son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri azalış göstermiştir. Fakat H.1.T.18 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği aralıkta en düşük değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.14).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu) ve *Assilina Exponens* (B- formu)'in ilk turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerlerinde Mg/Ca oranının etkili

olmadığını fakat Sr/Ca oranının iki tür içinde H.1.T.17 nolu örnekte ilk turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerlerine etkili olduğu gözlemlenmiştir. Sr/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen azalış, her iki tür içinde H.1.T.17 nolu örnekte ilk turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerleri üzerinde azalışa neden olmuştur (Şekil 4.14).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu) ve *Assilina exponens* (B- formu)'in son turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerlerinde Mg/Ca oranının her iki tür içinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Mg/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen artış, her iki tür içinde son turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerleri üzerinde azalışa neden olmuştur. Sr/Ca oranının iki tür içinde son turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerlerinde de etkili olduğu gözlemlenmiştir. Sr/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen azalış her iki tür içinde H.1.T.18 nolu örnekte son turdaki loca yükseklik ve genişlik ortalama değerleri üzerinde azalışa neden olmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

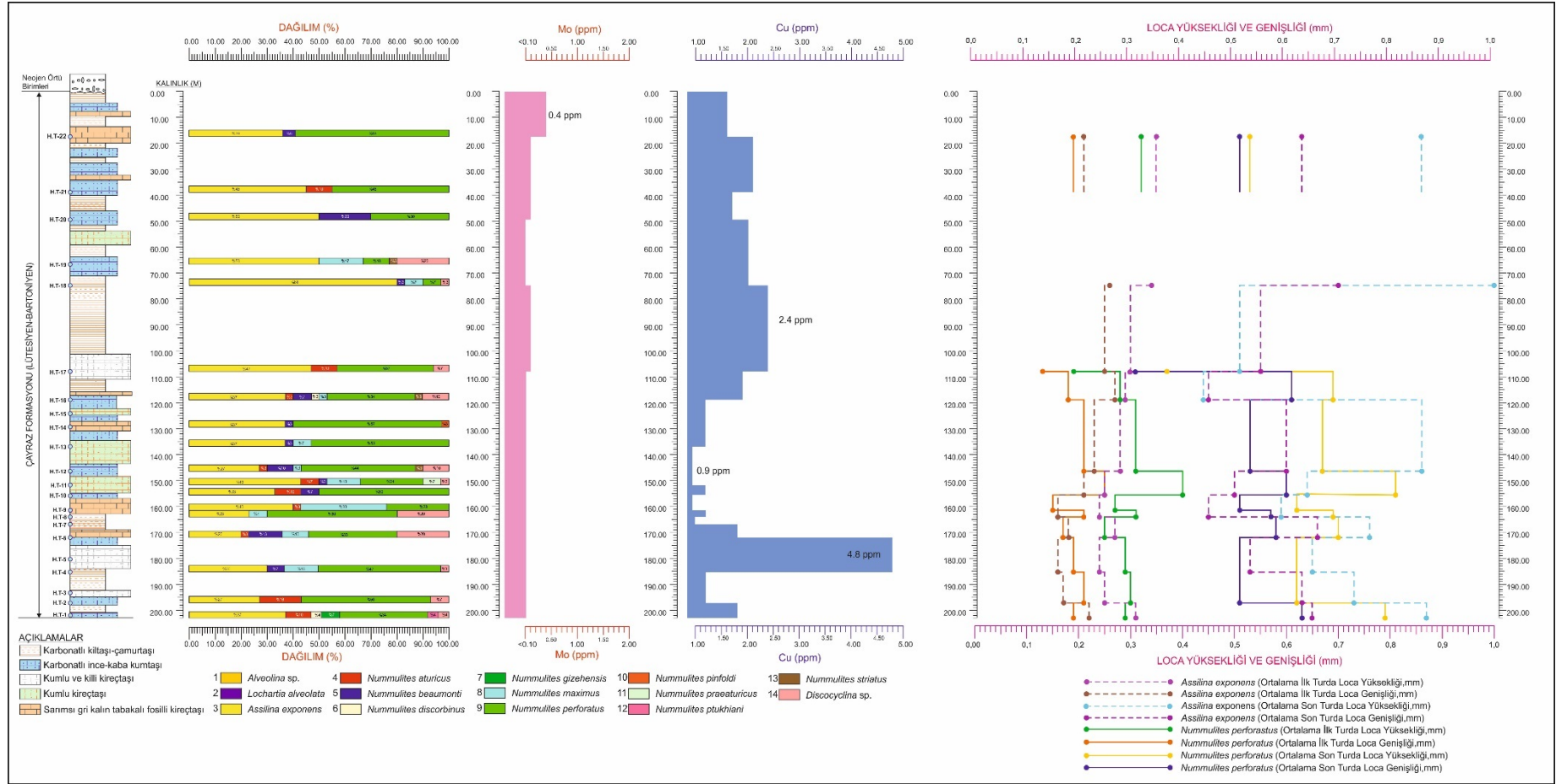
#### 4.7.2.6. Mo ve Cu Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Mo oranı maksimum 0.4 ppm mertebesinde olup, genel olarak 0.1 ppm den küçüktür. Cu oranı genel olarak 0.9 ile 4.8 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.15).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,19 ile 0,40 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,13 ile 0,25 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo oranına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. Fakat kesit boyunca Cu oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.10 nolu örnekte Cu oranının 0.9 ppm olduğu noktada en düşük değerlerine ulaştıkları gözlenmektedir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,24 ile 0,34 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,16 ile 0,27 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo oranına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. Fakat kesit boyunca Cu oranı ile birlikte doğru orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.4 nolu örnekte Cu oranının 4,8 ppm olduğu noktada en düşük değerlerine ulaştıkları gözlenmektedir (Şekil 4.15).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,37 ile 0,81 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,30 ile 0,63 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo ve Cu oranına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,44 ile 1,07 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,45 ile 0,70 mm arasında değişkenlik gösterirken Mo ve Cu oranına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.15).

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde Mo ve Cu değerlerinin düştüğü bölümde bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Mo ve Cu oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

#### 4.7.2.7. Pb ve Zn Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi

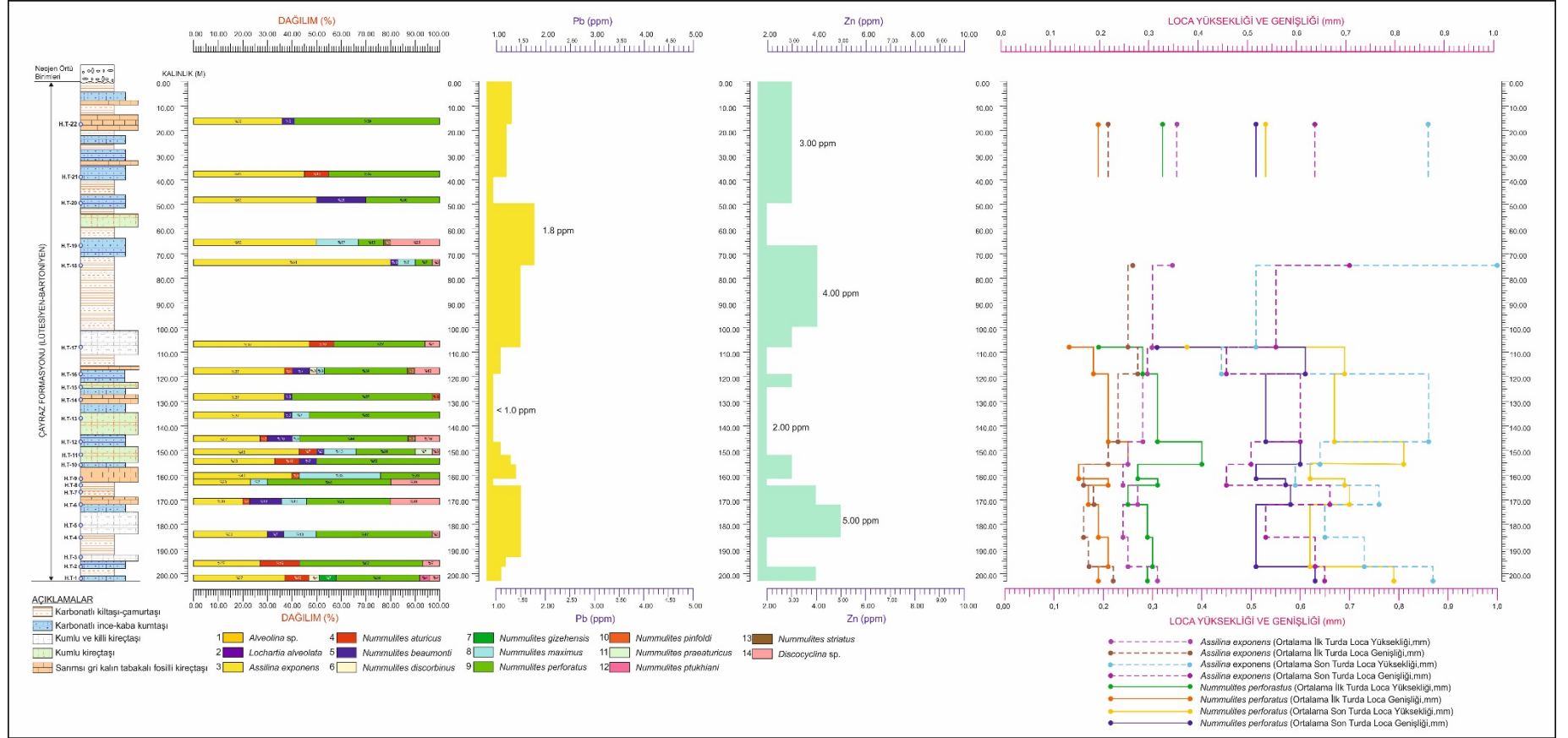
Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Pb oranı 0.7 ile 1.8 ppm aralığında iken, Zn oranı 2.0 ile 5.0 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.16).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,19 ile 0,40 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,13 ile 0,25 mm arasında değişkenlik gösterirken kesit boyunca Pb ve Zn oranları ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. H.1.T.12 nolu örnekte Pb oranının 1,0 ppm' den düşük olduğu noktada ve Zn oranının 2,00 ppm olduğu noktada en yüksek değerlerine ulaştıkları gözlemlenmektedir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,24 ile 0,34 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,16 ile 0,27 mm arasında değişkenlik gösterirken, Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.16).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,37 ile 0,81 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,30 ile 0,63 mm arasında değişkenlik gösterirken Pb ve Zn oranına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,44 ile 1,07 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,45 ile 0,70 mm arasında değişkenlik gösterirken Pb ve Zn oranına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.16).

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde Pb ve Zn değerlerinin düştüğü bölümde bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir (Şekil 4.16).





Şekil 4.16. Pb ve Zn oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

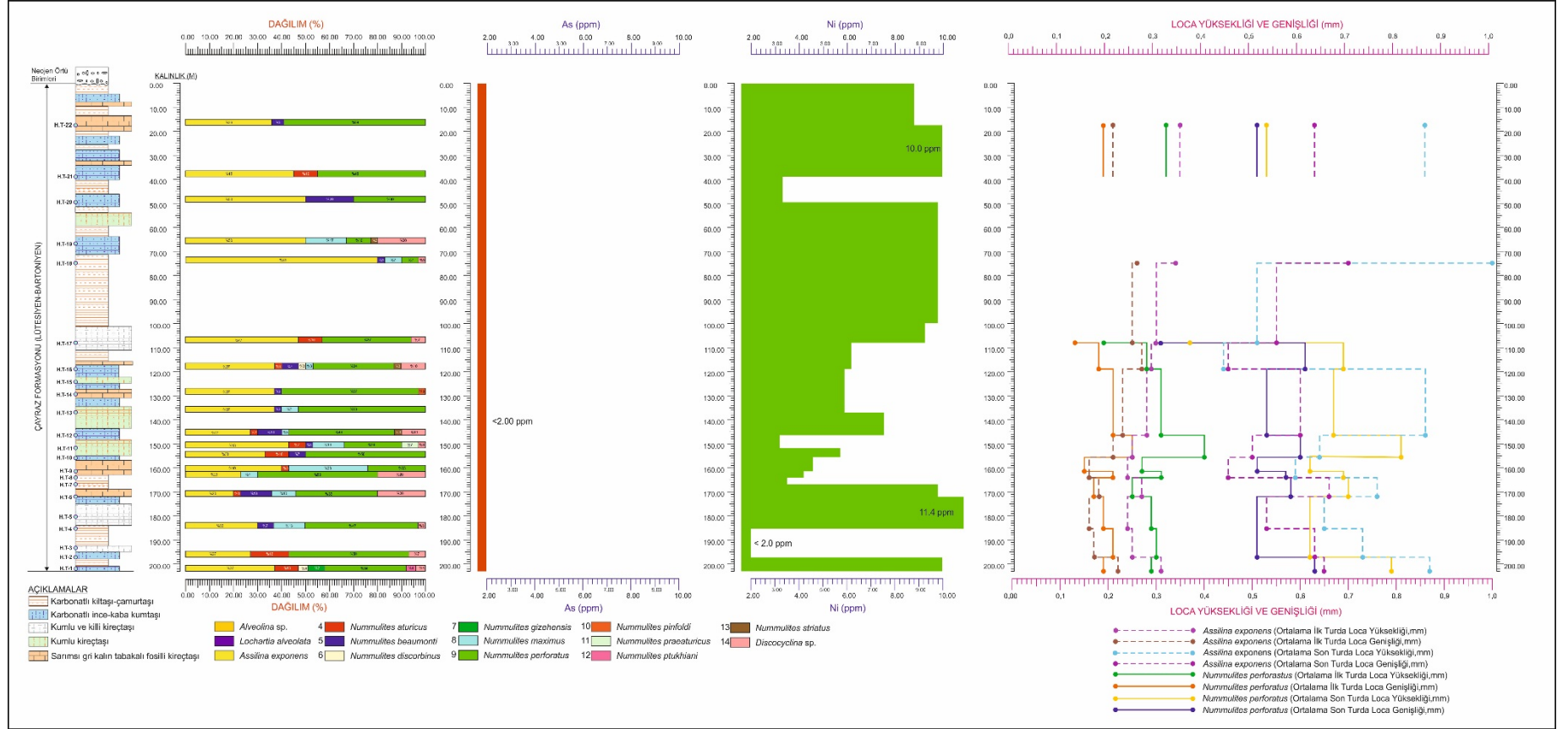
#### **4.7.2.8. As ve Ni Oranlarının Loca Yükseklik ve Genişlik Değerleri Üzerindeki Etkisi**

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait As oranı 2.0 ppm düşük iken, Ni oranı 0.8 ile 11.4 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.17).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,19 ile 0,40 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,13 ile 0,25 mm arasında değişkenlik gösterirken, kesit boyunca As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun ilk turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,24 ile 0,34 mm arasında, ilk turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,16 ile 0,27 mm arasında değişkenlik gösterirken, As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.17).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,37 ile 0,81 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,30 ile 0,63 mm arasında değişkenlik gösterirken, kesit boyunca As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir. *Assilina exponens* (B- formu)'nun son turdaki loca yükseklik ortalama değerleri 0,44 ile 1,07 mm arasında, son turdaki loca genişlik ortalama değerleri 0,45 ile 0,70 mm arasında değişkenlik gösterirken, kesit boyunca As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.17).

Yüzde dağılım değerleri incelendiğinde As değerlerinin bentik foraminiferin bolluk ve çeşitliliğine etkisi olmadığını, Ni değerlerinin arttığı bölümde ise bentik foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilikleri artış göstermiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. As ve Ni oranlarına karşı loca yükseklik ve genişlik değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

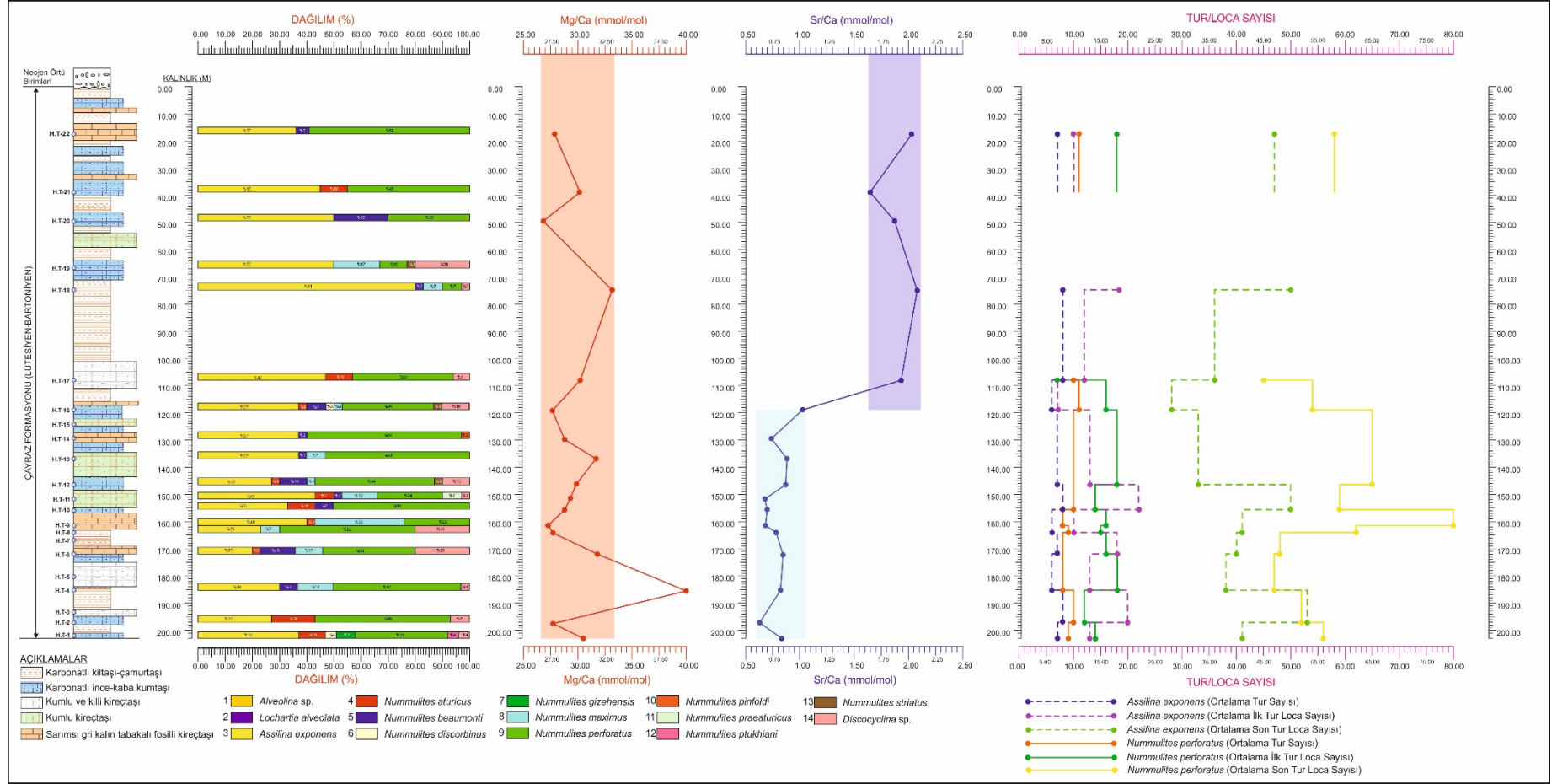
#### 4.7.2.9. Mg/Ca ve Sr/Ca Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkularına ait Mg/Ca oranı 26.82 ile 40.62 (mmol/mol) arasında değişirken Sr/Ca oranı 0.635 ile 2.219 (mmol/mol) arasında değişmektedir (Şekil 4.18).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama tur sayı değerleri 7 ile 8 arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 22 arasında, ortalama son tur loca sayı değerleri 28 ile 53 arasında değişiklik gösterirken Mg/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlenmiştir. Fakat H.1.T.18 nolu örnekte Sr/Ca oranının en yüksek değeri 2.219 (mmol/mol) olduğu noktada en yüksek değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.18).

İncelenmiş olan *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama tur sayı değerleri 8 ile 11 arasında değişkenlik gösterirken Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 18 arasında, ortalama son tur loca sayı değerleri 45 ile 80 arasında değişiklik gösterirken, Mg/Ca oranlarına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlenmiştir. Fakat H.1.T.17 nolu örnekte Sr/Ca oranının en fazla artış gösterdiği aralıkta en düşük değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.18).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ve *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama tur sayı değerleri üzerine, Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarının etkili olmadığı gözlemlenmiştir. Mg/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen artış her iki türün ortalama ilk turdaki loca sayıları ve son turdaki loca sayı değerleri üzerinde etkili olmadığını fakat, Sr/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen azalış, *Assilina exponens* (B-formu)'in H.1.T.18 nolu örneğinde ortalama ilk turdaki loca sayısında ve son turdaki loca sayısında artışa neden olmuştur. Sr/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen azalış, *Nummulites perforatus* (B-formu)'un H.1.T.17 nolu örneğinde ortalama ilk turdaki loca sayısında ve son turdaki loca sayısında azalışa neden olmuştur (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Mg/Ca ve Sr/Ca oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

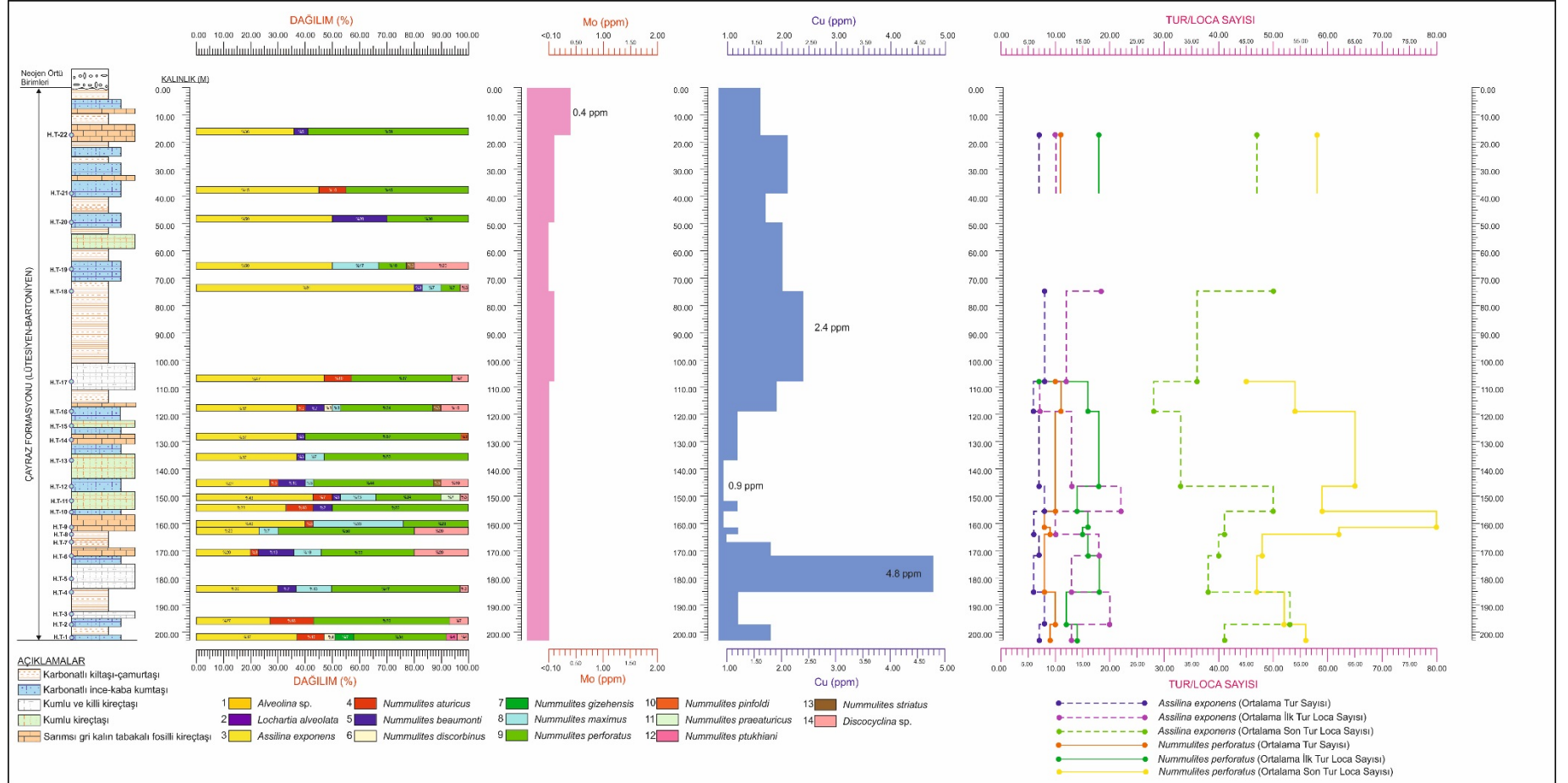
#### 4.7.2.10. Mo ve Cu Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Mo oranı maksimum 0.4 ppm mertebesinde olup, genel olarak 0.1 ppm den küçüktür. Cu oranı genel olarak 0.9 ile 4.8 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.19).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama tur sayı değerleri 7 ile 8 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama tur sayı değerleri 8 ile 11 arasında değişkenlik gösterirken, Mo ve Cu oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.19).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 22 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 18 arasında değişkenlik gösterirken, Mo ve Cu oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.19).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama son tur loca sayı değerleri 28 ile 53 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama son tur loca sayı değerleri 45 ile 80 arasında değişiklik gösterirken, Mo oranına bağlı olarak çok fazla bir değişikliğe uğramadıkları gözlemlenmiştir. Fakat kesit boyunca Cu oranı ile birlikte ters orantılı olarak artış ve azalış göstermiştir. Cu oranının 0.9 ppm olduğu noktada en yüksek değerlerine ulaştıkları gözlemlenmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Mo ve Cu oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

#### 4.7.2.11. Pb ve Zn Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi

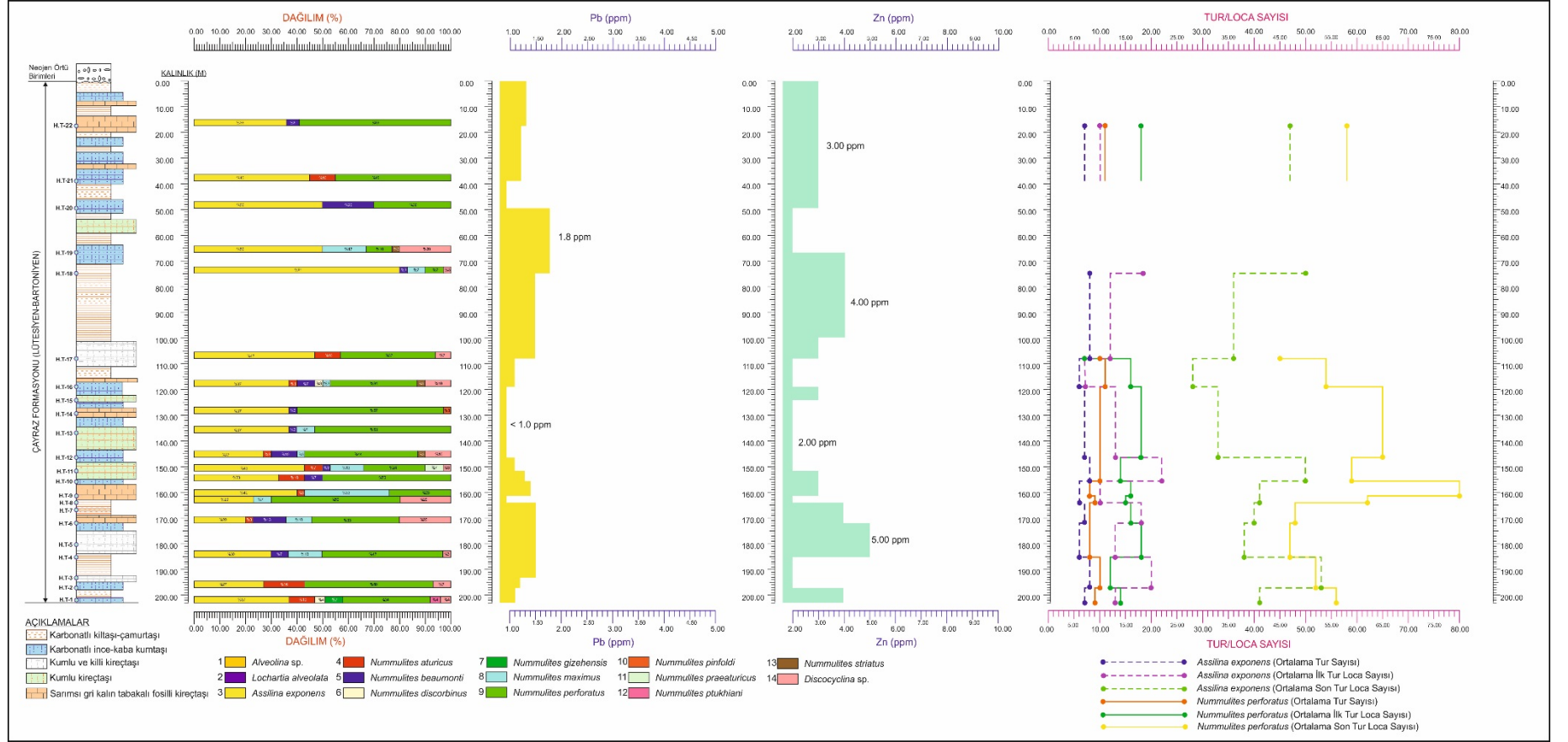
Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarında ait Pb oranı 0.7 ile 1.8 ppm aralığında iken, Zn oranı 2.0 ile 5.0 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.20).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama tur sayı değerleri 7 ile 8 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama tur sayı değerleri 8 ile 11 arasında değişkenlik gösterirken, Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.20).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 22 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 18 arasında değişkenlik gösterirken, Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.20).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama son tur loca sayı değerleri 28 ile 53 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama son tur loca sayı değerleri 45 ile 80 arasında değişiklik gösterirken, Pb ve Zn oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.20).





Şekil 4.20. Pb ve Zn oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

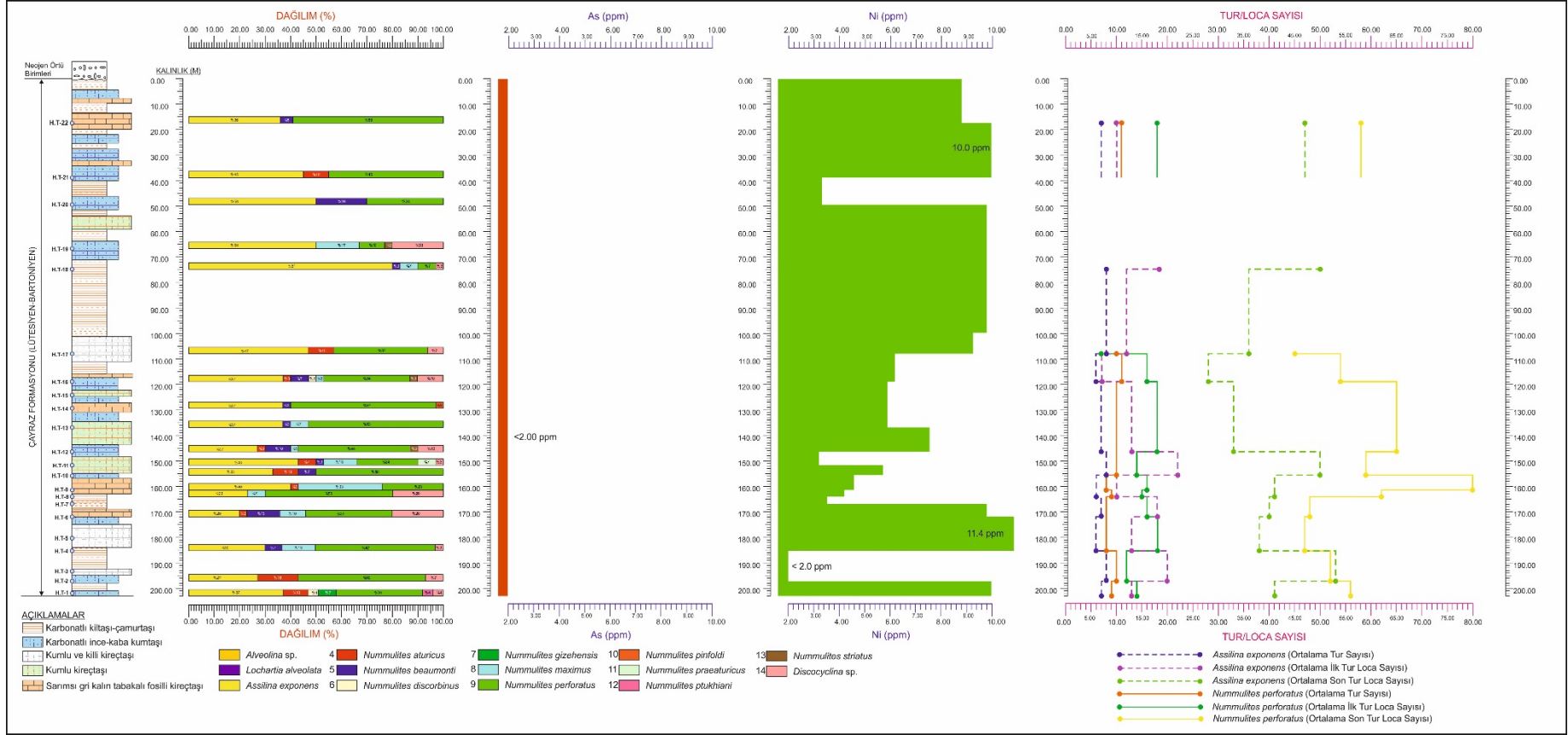
#### 4.7.2.12. As ve Ni Oranlarının Tur ve Loca Sayı Değerleri Üzerindeki Etkisi

Çayraz kesitinde foraminifer kavkularına ait As oranı 2.0 ppm düşük iken, Ni oranı 0.8 ile 11.4 ppm aralığında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.21).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama tur sayı değerleri 7 ile 8 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama tur sayı değerleri 8 ile 11 arasında değişkenlik gösterirken, As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.21).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 22 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama ilk tur loca sayı değerleri 7 ile 18 arasında değişkenlik gösterirken, As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.21).

İncelenmiş olan *Assilina exponens* (B- formu)'in ortalama son tur loca sayı değerleri 28 ile 53 arasında, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama son tur loca sayı değerleri 45 ile 80 arasında değişiklik gösterirken, As ve Ni oranlarına bağlı olarak kesit boyunca incelenen örneklerde bir ilişki olduğu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. As ve Ni oranlarına karşı tur sayısı ve loca sayı değerlerinin kesit boyunca dağılım grafiği

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Haymana Eosen istifinin bentik foraminifer topluluğu ve ortamsal özellikleri incelenerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

İnceleme alanından 23 farklı noktadan tane ve kayaç örnekleri derlenmiş ve bu örneklerden 221 adet ince kesit yapılmıştır. Bu ince kesitlerin mikroskopik incelemesi sonucunda sistematik olarak Lütesiyen - Bartoniye'n'i karakterize eden 4 cins ve 11 tür tayin edilmiştir. Bu türlerden *Alveolina* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *N. beaumonti*, *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites praeaturicus*, *Nummulites ptukhiani*, *Nummulites striatus* ve *Discocyclina* sp. orta Lütesiyen – geç Bartoniye tabakaları içerisinde yer almaktadır.

Çayraz kesitinde 4 cins 11 tür belirlenmiştir. Bu içeriğe göre Çayraz Formasyonu'nda beş iri bentik foraminifer zonu (SBZ 14, 15, 16, 17 ve 18) Çayraz kesitinde detaylı olarak ortaya konmuştur.

Çayraz Formasyonu'nun ortamsal özellikleri, Çayraz kesitinde gözlenen bentik foraminifer içeriklerinden, birimlerin litolojik özelliklerinden yararlanılarak yapılmıştır. Kesit boyunca gözlenen litolojik değişim ve litolojilerin yanal yayılımı daha çok bir şelf ortamını karakterize etmektedir. Fosil varlığı ve litolojik değişim, kesit boyunca ortam koşullarının tekrarlanma yani sığlaşıp derinleştiğini göstermektedir. Tabanda kireçtaşları içerisinde yer alan Alveolinid'lerin bolluğu genel olarak "Normal Tuzlu Sınırlı Şelf" fasiyesini işaret ederken, kesit ortalarına doğru ortamın derinleştiği ve buralarda nummulit varlığının azaldığı görülmektedir. Bu seviyeler "Açık Deniz İç Şelf" fasiyesini işaret etmektedir.

Çap ile ilk loca çapı arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemektedir. Ancak, tur sayısı, son turda loca sayısı ve son turda loca genişliği gibi biyometrik özellikler ile çap arasında sistematik bir ilişki söz konusudur. Ayrıca ilk turda loca yükseklik ve genişlik, son turda loca yükseklik ve genişlik parametrelerinin aralarında sistematik bir ilişki söz konusudur.

Çayraz kesiti foraminifer kavkılarına ait Mg/Ca oranı 26.82 ile 40.62 (mmol/mol) arasında değişmektedir. Mg/Ca oranının artması durumunda ortam sıcaklığında meydana gelen artış Çayraz kesiti üst seviyeleri için daha ılık sığ denizel koşulları işaret etmektedir.

Çayraz kesitinde foraminifer kavkılarına ait Sr/Ca oranı 0.635 ile 2.219 (mmol/mol) arasında değişmektedir. Çayraz kesitinin üst bölümünde Sr/Ca oranları açık bir şekilde değişmiş ve buna paralel olarak bentik foraminifer çeşitliliği azalmıştır.

Sr/Ca oranının artması durumunda *Assilina exponens* (B- formu) 'in ortalama çap değerlerinde artışa neden olurken, *Nummulites perforatus* (B- formu)'un ortalama çap değerlerinde azalışa neden olmuştur. İki tür içinde ilk turdaki loca yükseklik ve genişlik değerlerinde de azalışa neden olmuştur.

Mo, As, Zn ve Pb zenginleşmesi bentik foraminiferlerin bolluk çeşitliliğini azaltırken, Ni açısından zenginleşme tam tersi bir etki yapmaktadır. Yani Ni açısından zengin olan Çayraz kesiti bentik foraminifer bolluğu ve çeşitliliği açısından zengindir.

Kavkılarının jeokimyasal yapısı ile biyometrik özellikler arasında açık sistematik bir etkileşim gözlenmemesine rağmen, bazı seviyelerde jeokimyasal içeriğin biyometrik özellikler üzerinde etkileri gözlenmektedir. Biyometrik parametrelerdeki bu değişimler ortam koşullarının değişiminin bir işareti olarak kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Yüksel, S., “Etude geologique de la region d’Haymana (Turgie Centrale)”, *These Fac. Sci. Univ. De Nancy*, s. 1-179,1970.
2. Sirel, E., “Polatlı (GB Ankara) güneyinin stratigrafisi”. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 18, s. 181-192, 1975.
3. Ünalın, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Gönenç, O., Seyirt, Z., Hüseyin, S., “Haymana- Polatlı yöresinin (GB Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve Paleocoğrafik Evrimi”. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, vol. 19, s.159-176, 1976.
4. Toker, V., “Haymana Yöresinin (GB Ankara) Planktonik Foraminifer ve Nannoplanktonlarla Biyostratigrafik İncelenmesi”, *Doçentlik Tezi, A.Ü.F.F.*, s.155, 1977.
5. Çetin, H., Demirel, H., Gökçen, S., “Haymana (Sw Ankara) Doğusu ve Batısındaki Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin sedimantolojik ve sedimenter petrolojik incelenmesi”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C. 29, 21 – 33, 1986.
6. Doğdu, B.E., “Haymana Güneyi (Ankara) Yamak Formasyonu İz Fosilleri”, *Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış)*, 2007.
7. Chaput, E., “Observations géologiques en Asie Mineure: Le Crétacé supérieur dans l’Anatolie Centrale”, *C. R. A. S.*, vol. 194, pp. 1960-1961, 1932.
8. Chaput, E., “L’Eocene du plateau de Galatie (Anatolie Centrale)”, *C. R. A. S.*, vol. 200, pp. 767-768, 1935.
9. Chaput, E., “Voyages d’études géologiques et géomorphologiques en Turquie”, *Mém. Inst. Français D’Archéo.* İstanbul, II, pp. 312, 1936.
10. Lokman, K., Lahn, D., “Haymana bölgesi jeolojisi”, *MTA Bülteni*, 36, 292 - 300, 1946.
11. Egeran, N., Lahn, E., “Kuzey ve Orta Anadolu’nun tektonik durumu hakkında not”, *MTA Bülteni*, vol. 41, pp. 23-28, 1951.
12. Çolakoğlu, S., Özcan, E., “Orthophragminid foraminiferal assemblages from an Ilerdian-Early Cuisian reference section (Sakarya section, Haymana-Polatlı Basin, Central Anatolia-Turkey)”, *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, vol.109, pp. 45- 62, 2003.

13. Dizer, A., “Sur quelques alveolines de l’Eocene de Turquie”, *Revue de Micropaléontologie*, vol.7, pp. 265-279, 1964.
14. Dizer, A., “Etude Micropaléontologique du Nummulitique de Haymana (Turquie)”, *Revue de Micropaléontologie*, II/I, pp. 13-21, 1968.
15. Özcan, E., Sirel, E., Altiner, D., Çolakoğlu, S., “Late Paleocene Orthophragmininae from the Haymana-Polatlı Basin (Central Turkey) and description of a new taxon, *Orbitoclypeus haymanaensis*”, *Micropaleontology*, vol.47(4), pp. 339-357, 2001.
16. Sirel, E., Gündüz, H., “Haymana (G Ankara) yöresi İlerdiyen, Küziyen ve Lütésiyan’daki *Nummulites*, *Assilina* ve *Alveolina* cinslerinin bazı türlerinin tanımlamaları ve stratigrafik dağılımları”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 19, pp. 31- 44,1976.
17. Sirel, E., “*Eoannularia conica* n. sp. türünün tanımı ve Darende-Gürün (Batı Malatya) yöresindeki Üst Lütésiyan-Alt Priyaboniyen kireçtaşlarına ilişkin yeni görüşler”, *T.J.K. Bülteni*, no. 19, pp. 279-82, 1976.
18. Sirel, E., “Foraminiferal description and Biostratigraphy of the Paleocene-Lower Eocene Shallow-Water Limestones and Discussion on the Cretaceous-Tertiary Boundary in Turkey”, *General Directorate of the Mineral Research and Exploration*, 2, pp. 117, Ankara, 1998.
19. Sirel, E., “Türkiye’nin Mesozoyik ve Senozoyik Yeni Bentik Foraminiferleri”, *TMMOB, Jeoloji Mühendisliği Odası Yay.*, 84, s. 82, 2004.
20. Duru, M., Gökçen, N., “Polatlı (GB Ankara) güneyi Monsiyen-Küziyen istifinin ostrakod biyostratigrafisi ve ortamsal yorumu”, *MTA Bülteni*, vol. 110, pp. 165-174, 1990.
21. Okan, Y., Hoşgör, İ., “The Ampullinid Gastropod *Globularia* (Swainson 1840) from the Late Thanetian-Early Ilerdian Kırkkavak Formation (Polatlı-Ankara) of the Tethyan Realm”, *Turkish Journal of Earth Sciences*, vol.17, pp. 1-18, 2008.
22. Hoşgör, I., Okan, Y., “A New Species of Angariid Gastropod from the early Thanetian of the Haymana-Polatlı Basin, Turkey”, *Turkish Journal of Earth Sciences*, vol. 20(2), pp. 243-253, 2011.
23. İslamoğlu, Y., Dominiçi, S., Kowalke, T., “Early Eocene Caenogastropods (Mollusca, Gastropoda) from Haymana-Polatlı Basin, Central Anatolia

- (Turkey): taxonomy and palaeoecology”, *Geodiversitas*, vol.33(2), pp. 303-330, 2011.
24. Çiner, A., Deynoux, M., Ricou, S., Koşun, E., “Cyclicality in the Middle Eocene Çayraz Carbonate Formation, Haymana Basin”, *Central Anatolia, Turkey. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* vol. 121, pp. 313-329, 1996.
  25. Reckamp, J.U., Özbey, S., “Petroleum geology of Temelli and Kuştepe structures, Polatlı area”, *Pet. İş. Gen. Md.*, Ankara, 1960.
  26. Rigo de Righi, M., Cortesini, A., “Regional studies in central Anatolian basin”, Progress Report 1, Turkish Gulf Oil Co., *Pet. İş. Gen. Md.*, Ankara, 1959.
  27. Schmidt, G. C., “AR/MEM/365-266-367 saharının nihai terk raporu”, *Pet. İş. Gen. Md.*, Ankara, 1960.
  28. Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ., Şengör, A.M.C., 1984. “Palaeotectonic evolution of the Tuzgözü Basin complex, Central Turkey: Sedimentary record of a Neo-Tethyan closure, in Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F., eds., The geological evolution of the eastern Mediterranean”, *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.*, vol.17, pp. 467-487, 1984.
  29. Güngör, A., “Étude des Espèces du Genre *Campanile* Bayle (in Fischer), 1884, de l'Éocene de la Région d'Ankara-Haymana”, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*, vol.84, pp. 31–35, 1975.
  30. Erol, O., “Ankara civarının jeolojisi hakkında rapor”, *MTA Rap.*, No: 2491, s. 82-100, 1954.
  31. Matsumaru, K., “Multiple fission in *Alveolina oblonga* d'Orbigny in Turkey”, *Revue de Micropaléontologie*, 42-3, pp. s. 245-251, 1999.
  32. Avşar, N., “Elazığ bölgesinin Tersiyer stratigrafisi”, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 1, s. 30-39, 1989a.
  33. Avşar, N., “Elazığ bölgesindeki Kırkgeçit Formasyonu'nun *Nummulites fabianii* ve *Nummulites perforatus* zonları”, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2, s. 14-25, 1989b.
  34. Avşar, N., “Terziköy (Amasya) Yöresinde Bulunan Bazı *Nummulites* Türlerinin Sistemik İncelemesi”, *Geosound*, no. 18, s. 111-126, 1991a.



35. Avşar, N., “Systematic study of the some species of the *Nummulites* of Uzunlu (Boğazlıyan-Yozgat) region”, *Geosound*, no. 19, pp. 17-33, 1991b.
36. Avşar, N., “Belcik (Yıldızeli-Sivas) yöresinde bulunan bazı *Nummulites* türlerinin sistematik incelemesi”, *Çukurova Üniv. Müh.-Mim. Fak. Dergisi* no.1, v. 7. s. 151- 169, Adana, 1992a.
37. Avşar, N., “Namrun (İçel) yöresi Paleojen Bentik Foraminifer Faunası”, *M.T.A Dergisi*, 114, s. 127-144, 1992b.
38. Avşar, N., “Akçadağ-Hasanağa Deresi (B Malatya) civarının bazı *Nummulites* türlerinin sistematik incelemesi”, *Çukurova Üniv. Müh.-Mim. Fak. 15. Yıl Semp.* 4-7 Nisan 1994, p. 277-290, Adana, 1994.
39. Dizer, A., “Les foraminifères de l’Eocene inférieur de l’ouest de Ravin de Filyos”, *İstanbul Üniv. Fen. Fak. (Fac. Sci. Rev.) Ser. B*, vol.21, 1956.
40. Dizer, A., “Sur la faune des *Nummulites* trouvées entre Akhisar et Sındırgı”, *Rev. Fac. Üniv. İstanbul. S. B.* 27, 1-2, s. 29-37, 1962.
41. Dizer, A., “Sur quelques Alveolines de l’Eocene de Turquie”, *Revue de Micropaléontologie*, 7/4, pp. 265-279, 1965.
42. Meriç, E., “Kahta-Adıyaman ile Fırat nehri arasındaki bölgenin *Nummulit* faunası”, *Selçuk Üniversitesi*, sayı 1, s. 19-24, Konya, 1981.
43. Örçen, S., “Medik-Ebreme (KB Malatya) dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi”, *M.T.A. Dergisi*. No. 105-106, Ankara, 1986.
44. Örçen, S., “Gemlik (Bursa) güney - güneydoğusunun *Nummulites*’leri: Tanımlamaları, stratigrafik yayılımları ve evrimi”, *T.J.K. Bülteni*, 7, s. 33-49, Ankara, 1992.
45. Özyeğin, G., “Haymana bölgesi güneyinden derlenen *Nummulites*’lerin sistematigi I”, *Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Eğitim Yayınları*, 4, Ankara, 1978.
46. Sirel, E., “Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* ve *Assilina* cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelenmesi”, *TJK, Bül.*, c 19, 89-102, Ankara, 1967.
47. Dizer, A., “Contribution a l’etude paleontologique du Nummulitique de Kastamonu”, *Rev. Fac. Sci. Univ. Ist.*, B, 18(3-4), pp. 207-299, 1-10, 1953.

48. Meriç, E., “Etude geologique te paleontologique de la region entre Kahta et Nemrutdağ”, *Rev. Fac. Sci. Univ. Ist.*, serie B, Tome XXX, fasc. 1-2, p. 55-107, pl. 1-20, 1965.
49. Şafak, Ü., “Malatya Kuzeybatısının (Medik-Ebreme yöresi) Üst Lütésiyen Ostrakod Faunası”, *Ç.Ü. Müh Mim Fak. Dergisi*, Cilt 5, Sayı 1, s. 135-149, Adana, 1990.
50. Avşar, N., “Elazığ (D. Türkiye) Yöresinde Bulunan *Praebullalveolina afyonica* Sirel ve Acar'lı Üst Eosen yaşlı iç platform çökelleri”, *M.T.A. Dergisi*, no. 118, s. 17-22, 1996.
51. Koçyigit, A., “An example of an accretionary forearc basin from northern Central Anatolia and its implications for the history of subduction of Neo-Tethys in Turkey”, *Geological Society of America Bulletin*, 103, pp. 22-36, 1991.
52. Batman, B., “Haymana Kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanjin incelemesi II: Tektonik ve Jeolojik Evrim”, *Yerbilimleri*, 4, 1-2, s. 125-134, 1978.
53. Rojay, B., Süzer, M. L., “Tectonostratigraphic evolution of the Crataceous dynamic basins on accretionary ophiolitic melange prism, SW of Ankara Region”, *T.P.J.D Bülteni*, 9, pp. 1-12, 1997.
54. Meischner, K.D.İ., “Allodapische kalke, turbidite in Ritf-Nahen sedimentations-beoken, in Brouwer, A., ve Bouma, A.H., eds., *Turbidites*”, *Elsevier*, pp. 156-191, Amsterdam, 1964.
55. Sowerby, J., “A notice respecting some fossils collected in Cutch by Capt. Walter Smee, of the Bombay army”, *Transact. Geol. Soc. London*, (2), 5, pp. 715-719, 2 figs., pl. 16. London, 1840.
56. Joly, N., Leymerie, A., “Memorie sur les Nummulites considerées zoologiquement et géologiquement”, *Mém. Acad. Sci. Toulouse* (3), 4, pp. 1-70, 1832.
57. Archiac, A.D., Haime, J., “Description des animaux du groupe Nummulitique de l'Inde”, *Gide te Baudry*, pp. 1-373, 1853.
58. Schlotheim, E.F., “Die Petrfactendunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beshreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzernreichs der Vorwelt erläutert”, pp. 1-457, 1820.

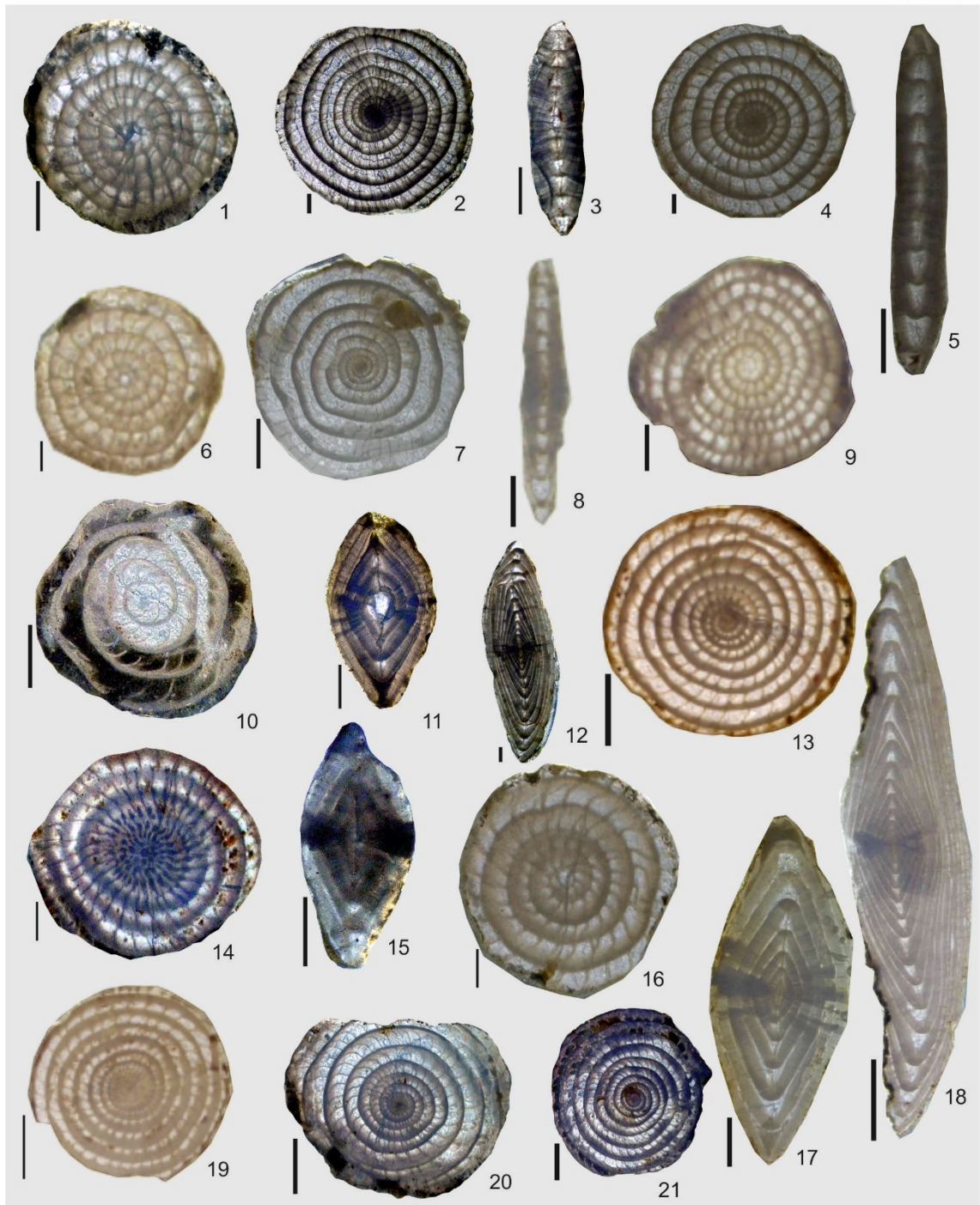
59. Archiac, A.D., Histoire de progres de la géofogie de 1834 â 1849”, *Soc. Geol. France*, 3, pp. 241, 1850.
60. Montfort, D.P.DE., “Concyologie systematique et classificationmethodique des coquiles”, Paris: published by the author, pp.1-409, 1808.
61. Davies, L. M., “The upper Kirthar Beds of northwest India”, *Quart. J. Geol. Soc.*, 96(2), pp.199-230, pls. 9-12. London, 1940.
62. Schaub, H., “Acerca de algunos nummulites y assilinas de la monografia y coleccion de D'Archiac”, *Notas y Comuns. Inst. Geol. y Minero de Espana*, No. 62, pp. 171-194, 1961.
63. Kacharava, Z. “Nummulites fabianii (Prever in Fabiani, 1905)”. *Journal of Foraminiferal Research*, 28, 3, pp. 161-176, 1969.
64. Bruguiere, J.G., “Historie naturelle des Vers. In: Encyclopedie methodique”, Paris, 1(2): pp. 345-757, 1792.
65. Akgünlü, F., “Çamardı (Niğde) Yöresi Tersiyer (Eosen) İstifinin Bentik Foraminifer Topluluğu”, *Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Adana, 2003.
66. Nazik, A., Gürbüz, K., Erdoğan, D. 2006. “Biyostratigraphy and paleoenvironmental interpretation of Middle Eocene sequence from Darende-Balaban Basin (Eastern Anotolia, Turkey)”, *Geologica Carpatica*. 57, 2 pp. 91-101, 2006.
67. Dinçer, F., Avşar, N., “Darende Havzası (KB Malatya) Üst Lütisiyen-Bartoniyen Birimlerinin Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi ve Ortamsal Yorumu”, *Yerbilimleri* 33(1), s. 31-58, 2011.
68. Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrandez, C., Jauhri, A. K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatti, J., Samso, J. M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tamberau, Y., Tosqella, J., Zakrevskaya, E., “Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene”. *Bulletin Geological Society of France*, 169, pp. 281-299. 1998a.
69. Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrandez, C., Jauhri, A. K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatti, J., Samso, J. M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tamberau, Y., Tosqella, J., Zakrevskaya, E., “Benthic foraminifera from Paleocene and Eocene”. In: P. C. Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin and P. R.

- Vail, (eds.), *Mesozoic-Senozoic Sequence Stratigraphy of Western European Basins*. Society of Economic Paleontology and Mineralogy”, *Special Publication*, Tulsa, pp. 767, 1998b.
70. Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C., Aubry M. P., “A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy”. In: W. A. Berggren, D. V. Kent, and C. J. Dabrio, (eds.), *Tertiary Basin of Spain*, Cambridge University Press, Chapter E, 11, pp. 144-152, 1995.
  71. Samsó, J. M., Serra-Kiel, J., Tosquella, J., Trave, A., “Crono stratigrafia de las plataformas lutecienses de la zona central de la cuenca surpirenaica”. In: A. Muñoz, A. Gonzalez and A. Perez, (eds.), *II. Congress Group Espanola Terciario*, Comunicaciones, Jaca, pp. 20-208, 1994.
  72. Bentham, P., Burbank, D. W., “Chronology of Eocene foreland basin evolution along the western oblique margin of the south Central Pyrenees”. In: P. F. Friend and C. J., Dabrio, (eds.), *Tertiary Basin of Spain*, Cambridge University Press, Chapter E 11, pp. 144-152, 1996.
  73. Poblet, J., Muñoz, J.A., Trave, A., Serra-Kiel, J., “Quantifying the kinematics of detachment folds using the 3D geometry: application to the Mediano anticline (Pyrenees, Spain)”. *Geol.Soc. Amer. Bull*, 1998.
  74. Hottinger, L., “Alveolinids, Cretaceous-Tertiary Larger Foraminifera. Esso Production Research –European Laboratories”. Switzerland, 1974.
  75. Kapellos, C., Schaub, H., “Zur Korrelation von biozonierungen mit grossforaminiferen und nannoplancton im Paläogen der Pyrenäen”. *Eclogae Geological Helvetia*, 66, pp. 687-737, 1973.
  76. Burbank, D., Puigdefabregas C., Muñoz, J.A., “The chronology of the Eocene tectonic and stratigraphical development of the eastern Pyrenean foreland basin, northeast Spain”, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 104, pp. 1101-1120, 1992.
  77. Bombita, G., “Le Napocien, vingt ans apres sa definition”. *Rev. Paleobiologie*, 3, pp. 209-217, 1984.
  78. Serra-Kiel, J., Trave, A., “Litostratigraphic and chronostratigraphic framework of the Bartonian sediments in the Vie and Igualada areas”, In: J. A. Perejon ve P. Busquets. Eds., *VII Int. Symp. Fossil Cnidaria and Porifera*, Madrid, pp. 11-14, 1995.

79. Canudo, J. I., Molina, E., Riveline, J., Serra-Kiel J., Sucunza, M., “Les evenements biostratigraphiques de la zone prepyreneenne d’Aragon (Espagne), de l’Eocene moyen a l’ Oligocene inferieur”, *Rev. Micropal.*, 31, pp. 15-29, 1988.
80. Koçyiğit, A., “Hoyran gölü yöresinin (Afyon - İsparta) stratigrafik ve Tektonik özellikleri”, *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Doçentlik tezi*, s.172, (yayımlanmamış), 1981.
81. Loeblich, A. R. Jr., Tappan, H., “Protista 2 (Sarcodina “Thecamoebians” and Foraminiferida), in, R.C. Moore: Treatise on Invertebrate Paleontology”, *Univ. Kansas Press*, C, 2 vol., pp. 900, 1964.
82. Nemkov, G.I., “Distribution zonale des assises Eocenes de l’U.R.S.S. d’après les Nummulitides”, *Mem. Bul. Rech. Geol. Min., Fr.*, 28, p. 761-765, 1964.
83. Blondeau, A., “Les Nummulites”, *Paris Lib. Vulbert*, Paris, s.72, 1972.
84. Loeblich, A. R. Jr., Tappan, H., “Foraminiferal genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company”, 2 volumes, 970 p. Plus 222 p. 847 pl., New York, 1988.
85. Eichwald, C. E., “Zoologia specialis”, vol.2, Vilnae: D.E. Eichwaldus, pp. 1-323, 1830.
86. Boussac, J., “Etudes paleontologique surle nummulitique” *Alpin: Serv. Carte Geol., Mem.*, Paris. pp. 1-447, 1911.
87. Katz, E.T., Chang, S.L., Frenkel, Z., Segre, A.V., Bahalul, M., Murray, A.W., Leu, J.Y., Korol, A., Kashi, Y., “Heterothallism in *Saccharomyces cerevisiae* isolates from nature: effect of HO locus on the mode of reproduction”, *Mol Ecol*19(1), s.121-31, 2010.
88. Lear, C.H., Rosenthal, Y., Slowery, N., “Benthic foraminiferal Mg/Ca-paleothermometry: a revised core-top calibration. *Geochimica et Cosmochimica Acta*”, *Paleoceanography*, 66(19), 3375-3387, 2002.
89. Rosenthal, Y., Boyle, E.A., Labeyrie L.D., “Last Glacial Maximum paleochemistry and deepwater circulation in the Southern Ocean: Evidence from foraminiferal cadmium”, *Paleoceanography*, 12(6), 787-796, 1997.

## CİNS VE TÜR İNDEKSİ

<u>FOSİL ADI</u>	<u>SAYFA</u>
<u>NO</u>	
ASSILINA.....	41
atricus, Nummulites.....	42
maximus, Nummulites.....	45
pinfoldi, Nummulites.....	47
ptukhiani Nummulites.....	48
exponens, Assilina.....	41
striatus, Nummulites.....	48
perforatus, Nummulites.....	46
gizehensis, Nummulites.....	45
discorbinus, Nummulites.....	44
praeaturicus, Nummulites.....	47
beaumonti, Nummulites.....	43



## LEVHA 1

*Assilina exponens* (Sowerby).

Şekil 1. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.4.K.06.

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.2.B.04.

Şekil 3. Eksenel kesit, makrosferik form, H.1.T.10.K.02.

Şekil 4. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.4.O.02.

Şekil 5. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.8.O.08.

Şekil 6. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.4.K.04.

Şekil 7. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.2.B.02.

Şekil 8. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.6.O.05.

Şekil 9. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.17.O.05.

*Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie)

Şekil 10. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.10.K.04.

Şekil 11. Eksenel kesit, makrosferik form, H.1.T.10.K.07.

Şekil 12. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.2.B.05.

Şekil 13. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.16.O.03.

*Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime.

Şekil 14. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.6.O.01.

Şekil 15. Eksenel kesit, makrosferik form, H.1.T.6.K.08.

Şekil 16. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.10.K.08.

Şekil 17. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.12.O.10.

Şekil 18. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.12.B.10.

*Nummulites discorbinus* (Sclotheim).

Şekil 19. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.16.O.04.

*Nummulites gizehensis* (Forskâl).

Şekil 20. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.1.B.01

Şekil 21. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.1.B.07.

Not: Ölçü çizgileri 1mm. dir.





## LEVHA 2

### *Nummulites maximus* d'Archiac

Şekil 1. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.9.O.08.

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.6.B.04.

Şekil 3. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.9.B.04.

Şekil 4. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.18.K.01

Şekil 5. Eksenel kesit, makrosferik form, H.1.T.19.K.08.

### *Nummulites perforatus* (Montfort)

Şekil 6. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.2.B.09

Şekil 7. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.16.O.01.

Şekil 8. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.12.B.09.

Şekil 9. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.22.K.07.

Şekil 10. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.22.O.04.

Şekil 11. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.16.B.04.

Şekil 12. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.9.O.05.

Şekil 13. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.2.B.06.

Şekil 14. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.1.K.01.

Şekil 15. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.10.K.01.

Şekil 16. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.17.O.08.

Şekil 17. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.17.K.06.

Not: Ölçü çizgileri 1mm. dir.



### LEVHA 3

*Nummulites pinfoldi* Davies

Şekil 1. Eksenel kesit, makrosferik form, H.1.T.14.K.08.

*Nummulites praeaturicus* Schoub

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.11.B.02.

Şekil 3. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.11.B.05.

*Nummulites ptukhiani* Kacharava

Şekil 4. Ekvatoryal kesit, makrosferik form, H.1.T.1.O.07.

*Nummulites striatus* (Bruguiere).

Şekil 5. Eksenel kesit, mikrosferik form, H.1.T.12.B.08.

Şekil 6. Ekvatoryal kesit, mikrosferik form, H.1.T.16.O.02.

*Discocyclina* sp.

Şekil 7. Ekvatoryal kesit H.1.T.6.O.04.

Şekil 8. Ekvatoryal kesit, H.1.T.6.O.05.

Şekil 9. Ekvatoryal kesit H.1.T.6.K.06.

Not: Ölçü çizgileri 1mm. dir.

## **EK-1:**

**İnceleme alanında yer alan fosillerin  
ince kesit ölçümleri ve özellikler**

H.1.T	d (Çap)	t (kalınlık)	s (tur sayısı)	hi (ilk turda loca yüksekliği mm )	li (ilk turda loca genişliği mm)	hs (son turda loca yüksekliği mm)	ls (son turda loca genişliği mm)	Si (ilk turda loca sayısı)	Ss (son turda loca sayısı)	r (ilk loca çapı mm)	Bölme Şekli	Kavkı Şekli	A veya B	Tür
H.1.T.1-B.10	13,65	2,18	8	0,32	0,23	1,15	0,94	10	39	0,41	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-O.05	9,16	1,42	7	0,35	0,25	1,11	0,66	15	46	0,43	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-O.08	7,38	2,48	7	0,27	0,16	0,56	0,42	18	46	0,22	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-O.09	6,48	1,80	6	0,31	0,23	0,64	0,58	8	32	0,24	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-O.10	5,88	1,78	4			0,63	0,56	6	29		Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-K.02	4,37	2,08	5	0,21	0,17	0,51	0,40	6	29	0,20	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-K.07	2,90	0,80	4	0,23	0,15	0,45	0,29	8	25	0,15	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-K.10	4,03	1,10	4	0,35	0,23	0,56	0,43	7	25	0,38	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.2-B .02	14,30	2,74	8	0,29	0,24	1,04	0,91	14	46	0,72	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.2-B .04	10,76	1,80	9	0,22	0,12	0,58	0,53	23	65	0,20	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.2-O.09	8,27	1,40	8	0,24	0,14	0,58	0,46	22	48	0,34	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-O.02	7,86	2,28	7	0,26	0,16	0,68	0,56	12	37	0,23	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-O.06	7,14	1,80	7	0,22	0,18	0,62	0,55	14	39	0,18	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-O.10	6,98	1,70	6								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-K.02	4,44	1,68	5	0,30	0,28	0,54	0,45	8	27	0,18	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-K.04	4,58	1,50	5	0,29	0,20	0,43	0,40	7	29	0,27	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-K.06	4,18	1,38	5	0,25	0,23	0,38	0,32	6	28	0,16	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-K.08	4,36	1,24	6								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.4-K.09	4,05	1,34	4								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.6-O.02	7,31	1,32	7	0,28	0,18	0,77	0,64	18	41	0,21	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.6-O.05	7,50	1,42	7								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.6-O.09	8,11	1,28	6	0,26	0,17	0,75	0,67	18	39	0,34	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.6-K.02	4,02	0,96	5	0,24	0,13	0,44	0,32	6	34	0,23	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>

H.1.T.6-K.10	4,62	1,38	4	0,25	0,15	0,56	0,43	9	28	0,32	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-O.02	9,62	1,42	7	0,33	0,13	0,90	0,56	16	50	0,21	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-O.07	7,23	1,92	7	0,21	0,20	0,54	0,47	7	47	0,28	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-O.08	9,24	1,54	6								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-K.03	4,22	0,98	6	0,19	0,16	0,34	0,32	8	27	0,14	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-K.06	3,48	1,02	5	0,23	0,19	0,31	0,28	7	33	0,21	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.8-K.10	3,84	1,22	4								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-B.02	11,96	1,42	8	0,56	0,31	0,76	0,54	19	58	0,39	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-B.05	10,60	1,84	9								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-B.08	9,81	1,56	7	0,29	0,17	0,68	0,60	20	45	0,35	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.01	8,98	1,98	8	0,25	0,12	0,61	0,40	21	62	0,23	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.02	6,48	3,00	6	0,24	0,17	0,56	0,48	17	39	0,18	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.03	9,42	1,82	11	0,27	0,18	0,49	0,33	19	74	0,21	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.04	8,05	1,54	8	0,25	0,20	0,66	0,54	18	45	0,35	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.07	6,14	1,50	5								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-O.10	8,32	1,42	8	0,22	0,13	0,65	0,49	21	50	0,48	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-K.01	4,79	1,02	5	0,41	0,24	0,47	0,43	7	38	0,35	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-K.04	5,16	1,20	5								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-K.07	5,14	1,24	7								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.9-K.09	4,10	1,12	5	0,25	0,18	0,44	0,35	13	33	0,21	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-B.10	11,24	1,56	9	0,27	0,20	0,94	0,78	20	55	0,31	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-O.01	8,07	1,40	8	0,18	0,27	0,47	0,35	19	46	0,15	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10.O.03	8,90	1,28	9								Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-O.06	7,04	1,52	6	0,27	0,19	0,65	0,37	17	49	0,33	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-O.08	5,78	1,50	6	0,30	0,23	0,55	0,30	18	45	0,35	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-O.10	7,74	2,14	8	0,25	0,15	0,58	0,43	22	52	0,26	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-K.02	3,59	1,22	5	0,32	0,25	0,46	0,41	12	22	0,27	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>

H.1.T.10-K.05	4,13	1,32	5								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.10-K.09	3,88	1,22	5	0,31	0,27	0,52	0,40	9	22	0,44	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-B.02	21,86	2,16	10	0,44	0,28	1,79	1,12	26	56	0,51	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-O.06	6,90	1,46	7	0,26	0,18	0,56	0,38	10	33	0,13	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-O.07	5,81	1,52	5	0,30	0,17	0,78	0,53	15	27	0,17	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-O.09	6,16	1,48	4								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-K.03	4,31	1,52	6	0,26	0,24	0,58	0,46	8	23	0,07	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-K.06	3,38	1,10	6	0,17	0,13	0,49	0,42	9	21	0,08	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-K.09	4,11	1,20	5								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.12-K.10	3,51	1,02	5								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.16-O.05	5,70	1,44	7	0,34	0,35	0,55	0,59	7	25	0,09	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.16-K.04	3,58	1,94	6	0,23	0,18	0,33	0,30	6	31	0,09	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.16-K.08	5,02	1,72	4								Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.17-B.03	13,71	2,72	9	0,45	0,33	0,81	0,86	22	44	0,37	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.17-O.05	5,76	1,52	8	0,25	0,24	0,42	0,37	7	43	0,35	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.17-K.05	3,51	1,80	6	0,21	0,19	0,29	0,42	7	22	0,34	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.18-B.03	10,77	2,12	8	0,33	0,18	1,07	0,63	17	54	0,32	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.18-B.06	12,37	1,82	9	0,32	0,23	1,09	0,73	17	43	0,35	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.18-B.07	11,36	2,42	7	0,36	0,23	1,04	0,73	22	53		Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.18-K.07	3,69	1,86	4	0,33	0,30	0,47	0,39	8	34	0,47	Dike yakın	Basık	A	<i>A.exponens</i>
H.1.T.22-B.02	14,05	2,82	7	0,37	0,28	1,16	0,78	13	50	0,46	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.22-O.07	6,68	1,30	7	0,31	0,23	0,55	0,47	6	43	0,30	Dike yakın	Basık	B	<i>A.exponens</i>
H.1.T.1-B.02	16,69	5,24	9	0,40	0,22	0,91	0,85	15	64	0,34		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-B.03	17,23	5,50	10							0,33		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-B.04	15,37	5,92	13							0,30		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-B.05	13,51	5,70	9	0,21	0,16	0,81	0,59	14	55	0,18		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-B.06	14,63	4,00	11	0,28	0,18	0,78	0,53	15	71	0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>



H.1.T.1-B.08	16,03	4,82	9							0,27		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-O.01	8,17	4,22	7	0,27	0,19	0,65	0,54	10	34	0,25		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-O.04	6,40	3,96	8							0,26		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-K.01	4,46	2,40	5	0,32	0,21	0,39	0,28	7	33	0,35		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-K.03	3,31	1,42	3	0,34	0,26	0,45	0,40	4	20	0,11		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.1-K.05	2,78	1,90	4									Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.01	11,01	5,50	10	0,26	0,18	0,87	0,56	12	53	0,12		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.03	23,80	5,42	17	0,24	0,23	0,78	0,51	17	96	0,26		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.06	11,56	3,82	8							0,31		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.07	12,44	3,36	10	0,30	0,20	0,67	0,64	12	59	0,16		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.09	17,19	3,12	11	0,28	0,17	0,85	0,75	14	58	0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-B.10	11,35	4,02	7	0,35	0,21	0,77	0,52	10	45	0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-O.01	8,57	3,74	10	0,49	0,33	0,39	0,62	10	43	0,13		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-O.03	6,98	3,84	8							0,21		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-O.05	7,52	4,02	10	0,22	0,17	0,46	0,38	9	49	0,21		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-K.02	4,39	2,20	5	0,41	0,37	0,48	0,29	12	34	0,13		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-K.06	4,75	2,50	6	0,22	0,16	0,35	0,32	15	30	0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-K.09	3,36	1,38	4	0,27	0,25	0,40	0,34	8	26	0,13		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.2-K.10	4,29	1,84	10	0,32	0,20	0,42	0,31	7	38	0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-B.04	15,16	5,70	9	0,36	0,25	0,81	0,76	22	44	0,23		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-B.05	14,50	3,74	8	0,36	0,20	0,62	0,51	20	64	0,35		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-B.06	14,55	4,14	10	0,30	0,16	0,85	0,56	16	55	0,27		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-B.07	13,87	4,62	9	0,37	0,27	0,70	0,62	22	47	0,17		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-O.03	5,98	2,56	7	0,25	0,18	0,50	0,43	15	42	0,18		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-O.04	6,93	2,56	6	0,22	0,14	0,57	0,46	22	50	0,13		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-O.05	6,27	3,04	6	0,31	0,17	0,44	0,38	16	39	0,26		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-O.08	6,26	3,30	8	0,22	0,12	0,43	0,37	9	35	0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>

H.1.T.6-B.01	17,82	5,50	10	0,34	0,21	0,86	0,82	20	62	0,24		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.6-B.03	14,32	3,40	9	0,24	0,16	0,78	0,68	19	53	0,34		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.6-O.03	6,51	2,72	6	0,16	0,14	0,58	0,41	15	34	0,21		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.6-O.07	5,25	2,82	6	0,27	0,18	0,57	0,51	7	30	0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.6-O.08	8,72	1,98	8	0,24	0,14	0,70	0,50	21	62	0,17		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.01	18,47	5,60	12	0,25	0,13	0,81	0,55	17	88	0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.02	18,27	5,18	12	0,30	0,21	0,76	0,63	18	70	0,29		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.03	15,20	4,40	10	0,31	0,20	0,83	0,69	13	70	0,28		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.04	16,21	6,22	11	0,37	0,23	0,75	0,61	13	60	0,31		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.08	10,72	4,08	6							0,31		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-B.10	14,13	4,62	10							0,30		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-O.01	9,26	3,52	8	0,31	0,21	0,77	0,71	18	53	0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-O.03	6,58	3,24	7	0,36	0,31	0,46	0,40	6	38	0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-O.05	6,26	3,14	7	0,25	0,15	0,42	0,37	17	56	0,18		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-O.09	5,32	2,96	6							0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-K.02	4,08	1,76	4	0,31	0,20	0,42	0,39	17	32	0,19		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.8-K.08	4,91	2,12	4							0,23		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.9-B.06	12,12	4,92	7							0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.9-B.07	18,72	4,74	13	0,22	0,14	0,48	0,39	16	106	0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.9-B.09	12,17	2,96	8	0,31	0,16	0,76	0,62	16	53	0,24		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.9-O.05	5,83	2,42	6							0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.9-O.06	5,88	2,62	6							0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.01	16,80	4,82	11	0,55	0,29	0,99	0,78	16	66	0,33		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.02	18,18	4,90	9							0,40		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.03	21,20	5,12	13									Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.04	22,05	5,20	11	0,58	0,27	1,09	0,63	11	63	0,27		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.05	21,14	4,98	15							0,31		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>

H.1.T.10-B.06	23,25	5,52	16	0,30	0,20	0,62	0,54	20	99	0,21		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.07	18,35	4,72	11	0,50	0,32	0,93	0,69	17	75	0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.08	15,49	4,22	11	0,38	0,21	1,02	0,77	15	66	0,21		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-B.09	10,13	3,72	9	0,29	0,16	0,77	0,62	12	37	0,15		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-O.02	7,04	2,98	6	0,36	0,31	0,53	0,46	10	36			Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-O.04	5,11	2,32	6									Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-O.07	6,96	3,24	6									Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-O.09	5,39	2,32	4	0,36	0,29	0,62	0,49	7	30	0,17		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-K.01	4,79	2,70	4	0,32	0,28	0,54	0,31	5	28	0,14		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.10-K.03	4,24	2,16	5	0,27	0,24	0,53	0,33	8	30			Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-B.01	19,96	5,20	12	0,36	0,32	0,71	0,68	24	83			Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-B.03	24,70	4,78	16	0,35	0,26	1,05	0,62	19	101			Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-B.05	13,72	5,48	11	0,25	0,14	0,47	0,38	17	56	0,17		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-B.09	19,11	4,02	11									Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-O.01	9,74	4,98	12	0,31	0,16	0,44	0,37	23	78	0,41		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-O.02	9,50	3,66	7	0,33	0,21	0,74	0,72	14	41	0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-O.03	8,88	3,98	8	0,23	0,17	0,78	0,62	13	37	0,15		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-O.04	8,04	4,62	6	0,31	0,18	0,52	0,33	15	56	0,37		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-O.08	9,70	4,02	6							0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-K.04	4,32	2,24	5	0,25	0,24	0,44	0,41	7	32	0,16		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.12-K.08	4,98	2,52	5							0,13		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-B.02	17,67	4,52	14	0,27	0,17	0,70	0,62	15	66	0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-B.04	15,90	3,94	13	0,25	0,18	0,70	0,65	22	54	0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-B.07	14,15	2,96	11	0,36	0,22	0,75	0,68	16	53	0,22		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-B.09	13,14	5,62	10	0,31	0,18	0,85	0,66	15	52	0,19		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-O.01	6,97	3,24	11	0,20	0,17	0,35	0,46	11	45	0,18		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.16-O.08	6,30	3,72	9							0,13		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>

H.1.T.16-K.09	4,05	2,10	4							0,19		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.17-O.02	8,97	4,62	12	0,16	0,11	0,33	0,29	9	51	0,10		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.17-O.08	8,50	3,14	12							0,20		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.17-K.06	3,64	1,82	6	0,22	0,14	0,40	0,30	5	38	0,11		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.17-K.07	3,22	1,50	5	0,29	0,27	0,34	0,27	5	34	0,15		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.18-O.01	5,34	2,44	4	0,33	0,21	0,35	0,23	5	43	0,22		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.19-O.04	7,17	3,42	8	0,34	0,22	0,57	0,41	13	39	0,16		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.19-K.09	4,08	1,62	4							0,16		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.22-B.01	15,26	4,84	13	0,37	0,20	0,71	0,55	17	72	0,55		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.22-O.04	7,88	3,24	9	0,26	0,18	0,34	0,47	18	43	0,18		Şişkin	B	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.22-K.07	2,59	1,34	4	0,21	0,16	0,28	0,18	10	23	0,25		Şişkin	A	<i>N.perforatus</i>
H.1.T.4-B.01	16,20	4,62	10	0,44	0,24	0,94	0,65	17	59	0,25		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.4-B.02	15,68	4,76	8	0,51	0,28	0,81	0,54	20	69	0,23		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.4-B.03	15,20	4,98	11	0,36	0,19	0,82	0,56	15	64	0,21		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.4-K.07	3,51	1,78	4	0,36	0,23	0,38	0,23	6	30	0,11		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.6-B.04	10,10	3,30	8	0,32	0,19	0,82	0,67	18	48	0,23		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.6-B.05	13,63	4,62	10	0,29	0,16	0,89	0,71	11	48	0,14		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.6-O.10	5,36	1,82	4	0,37	0,34	0,50	0,31	7	39	0,18		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.8-O.06	6,45	3,04	5	0,47	0,43	0,48	0,43	6	26			Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.8-K.07	3,39	1,52	4	0,38	0,32	0,51	0,28	8	29			Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-B.01	18,27	6,34	12	0,54	0,35	0,90	0,79	20	56	0,24		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-B.03	11,76	3,32	10	0,34	0,22	0,78	0,51	18	53	0,25		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-B.04	13,16	3,42	9							0,26		Eğik	B	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-O.08	5,45	2,30	5	0,37	0,31	0,51	0,42	9	33	0,14		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-O.09	5,28	2,22	5	0,40	0,38	0,54	0,39	8	36	0,18		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-K.02	4,93	2,32	5	0,30	0,29	0,40	0,36	8	33	0,15		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.9-K.03	4,25	1,94	4	0,39	0,32	0,78	0,32	8	30	0,14		Eğik	A	<i>N. maximus</i>

H.1.T.12-K.02	4,71	2,42	4	0,36	0,31	0,46	0,42	7	35	0,10		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.18-K.01	4,62	2,28	4	0,48	0,34	0,52	0,40	13	38			Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.19-O.01	6,02	2,34	5	0,51	0,34	0,64	0,40	8	43	0,26		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.19-O.05	6,58	2,46	3	0,70	0,23	1,19	0,43	18	38	0,15		Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.19-K.08	4,50	1,58	4									Eğik	A	<i>N. maximus</i>
H.1.T.4-K.05	3,42	1,78	4	0,21	0,14	0,30	0,26	12	23	0,17	Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.4-K.10	3,65	1,76	4								Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.6-O.01	5,14	2,02	4	0,26	0,22	0,45	0,33	8	34	0,18	Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.6-K.01	4,93	2,96	7	0,22	0,12	0,43	0,38	15	32	0,15	Eğik	Işinsal	B	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.6-K.05	3,12	1,84	4								Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.6-K.08	2,50	0,98	4								Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.10-K.08	3,76	1,98	6	0,23	0,16	0,41	0,36	9	29	0,30	Eğik	Işinsal	B	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.10-K.10	3,88	1,70	6	0,24	0,17	0,31	0,29	10	34	0,19	Eğik	Işinsal	B	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.12-B.10	22,43	5,28	15							0,18	Eğik	Işinsal	B	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.12-O.10	7,64	3,28	8							0,13	Eğik	Işinsal	B	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.12-K.07	3,34	1,64	4	0,28	0,23	0,39	0,32	8	22	0,11	Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.16-K.06	3,82	2,04	4	0,47	0,31	0,52	0,32	12	32	0,11	Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.18-K.02	4,61	2,20	4	0,28	0,19	0,41	0,31	7	29	0,35	Eğik	Işinsal	A	<i>N. beaumonti</i>
H.1.T.2-B.05	16,71	5,10	13								Eğik	Şişkin	B	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.2-B.08	22,25	5,40	14								Eğik	Şişkin	B	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.2-K.04	4,52	2,12	6								Eğik	Şişkin	B	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.10-O.05	5,16	2,82	4	0,42	0,30	0,65	0,33	11	36		Eğik	Şişkin	A	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.10-K.04	3,99	2,12	4	0,28	0,26	0,40	0,29	10	27	0,19	Eğik	Şişkin	A	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.10-K.07	4,66	2,56	5								Eğik	Şişkin	A	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.12-K.01	4,51	2,66	4	0,35	0,27	0,37	0,31	13	35	0,17	Eğik	Şişkin	A	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.16-O.03	5,62	2,92	10	0,15	0,09	0,43	0,25	14	37	0,10	Eğik	Şişkin	B	<i>N. aturicus</i>
H.1.T.16-O.04	7,60	3,26	9	0,35	0,14	0,64	0,59	17	45	0,15	Dike yakın	Ondüleli	B	<i>N. discorbinus</i>

H.1.T.1-B.01	5,20	2,06	9	0,27	0,2	0,44	0,34	10		0,18			B	<i>N. gizehensis</i>
H.1.T.1-B.07	5,04	2,03	6	0,23	0,17	0,37	0,30	9	32	0,15			B	<i>N. gizehensis</i>
H.1.T.14-K.08	15,05	5,15	4										A	<i>N. pinfoldi</i>
H.1.T.11-B.02	7,35	3,50	16	0,36	0,25	0,60	0,43	15	68			Şişkin	B	<i>N. praeaturicus</i>
H.1.T.11-B.05	7,23	3,15	16	0,29	0,16	0,44	0,35	22	45			Şişkin	B	<i>N. praeaturicus</i>
H.1.T.1-O.07	5,61	2,84	4	0,20	0,14	0,36	0,32	5	34			Şişkin	A	<i>N. ptukhiani</i>
H.1.T.12-B.08	14,36	5,56	12										B	<i>N. striatus</i>
H.1.T.16-O.02	5,61	2,84	6	0,29	0,16	0,44	0,35	22	45				B	<i>N. striatus</i>

## ÖZGEÇMİŞ

27.10.1991 yılında Nevşehir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Nevşehir’de tamamladı. 2014 yılında Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2014 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalında başladığı yüksek lisans eğitimine ve 2016 yılında başladığı Maden Tetkik Arama (MTA)’ da Sözleşmeli Jeoloji Mühendisi olarak çalışmaya devam etmektedir.

Adres: Bahçelievler Mah. Sami Kurtulan Cad. No:8/3 Avanos/ NEVŞEHİR

Telefon: 0506 953 61 56

E-posta: asilsegmen@hotmail.com

