



**T.C.  
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN  
PALEOCOĞRAFYASI VE PANAZTEPE'NİN  
JEOARKEOLOJİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**EMRE KARA**

**İZMİR-2023**

**T.C.  
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN  
PALEOCOĞRAFYASI VE PANAZTEPE'NİN  
JEOARKEOLOJİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**EMRE KARA**

**DANIŞMAN: DOÇ. DR. SERDAR VARDAR**

**İZMİR-2023**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "**Gediz Deltası'nın Holosen Paleocoğrafyası ve Panaztepe'nin Jeoarkeolojisi**" adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

08/08/2023

Emre KARA

# ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

## **GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI VE PANAZTEPE'NİN JEOARKEOLOJİSİ**

**Emre KARA**

**İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Coğrafya Ana Bilim Dalı**

Bu tez çalışması, Panaztepe Kazı Projesi kapsamında yürütülmekte olan paleocoğrafya araştırmalarının 2019-2023 yılları arasındaki sondaj ve saha çalışmalarına dayanarak hazırlanmıştır. Çalışma özellikle 28 yıllık paleocoğrafya çalışmalarının sağladığı verilerin ışığında Gediz Deltası'nın bütünüyle ele alınmasıyla başlamıştır. Panaztepe antik kenti çevresinde yaşamış eski kültürlerle mensup insanların değişen doğal çevreleriyle ilişkilerinin en az 7000 yıllık bir geçmişte aydınlatılması hedeflenmiştir. İnsanların çevreleriyle ilişkilerinin ele alındığı jeoarkeoloji araştırmaları için önce paleocoğrafya koşullarının anlaşılması amaçlanmıştır. Bunun yapılabilmesi amacıyla tezin ilk bölümünde Gediz Deltası çevresinin fiziki coğrafya özellikleri ele alınmıştır. İkinci bölümde, Gediz Deltası'nın Holosen doğal çevre değişimleri ele alınmış ve daha sonra değişen doğal çevredeki insanın etkinlikleri Yeni Kazı Alanı ve Liman Kent kazı alanlarının çevresine odaklanarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında 23 delgi sondaj yapılarak bunların; tane boyutu, kalsimetre, element ve mikrofossil analizleri de gerçekleştirilmiştir. Eldeki verilerin ışığında Panaztepe kazıları çevresinde özellikle üç profil üzerinde yoğunlaşarak paleocoğrafya ve jeoarkeoloji yorumları yapılmıştır. Deltanın derin sondajlarının log bilgileri toplanarak paleocoğrafya kesitleri hazırlanmış ve Pleyistosen başlarından itibaren delta alanında biriken alüvyal dolgunun katmanları belirlenmeye çalışılmıştır. Holosen dolgularında yapılan sondajların sonucunda Gediz Deltası'nın son 7000 yıldaki doğal ortam ve 6 evreye ait

kıyı çizgisi değişmeleri ortaya konulmuştur. Maltepe Sırtları'nın GÖ 7000-5500 yılları arasında bir ada olduğu, 5000 yıl önce tamamen karaya bağlanarak bir yarımada dönuştüğü saptanmıştır. Bununla birlikte Yeni Kazı Alanı'nda geçmişı Kalkolitik Döneme kadar inen bir yerleşim yeri ve doğal sedimanlar içindeki kültür katmanları belirlenmiştir. Paleocoğrafya araştırması ile Liman Kent'in bir liman özelliğine sahip olmadığı anlaşılmıştır. Daha çok bir balıkçı barınağı olabileceği ön plana çıkmıştır. Limanın Maltepe Sırtları'nın eteklerinde farklı yerlerde aranması gerektiği düşünölmüştür. Böylelikle, paleocoğrafya-jeoarkeoloji çalışmamız, Yeni Kazı Alanı'nda kazıların başlamasına katkı sağlayarak ve arkeolojik soruları yanıtlayarak Panaztepe kazı projesine önemli destekler vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeomorfoloji, Paleocoğrafya, Jeoarkeoloji, Gediz Deltası, Panaztepe.

# **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

**The Holocene Paleogeography of The Gediz Delta and The Geoarchaeology of  
Panaztepe**

**Emre KARA**

**İzmir Kâtip Çelebi University**

**Graduate School of Social Sciences**

**Department of Geography**

This thesis is based on the drilling and field studies conducted between 2019 and 2023 as part of the Panaztepe Excavation Project. The study started with the consideration of the Gediz Delta as a whole, especially in light of the data provided by 28 years of paleogeography studies. It is aimed at illuminating the relationships of the people belonging to the ancient cultures that lived around the ancient city of Panaztepe with their changing natural environment for at least 7000 years. For geoarchaeological research on the relationship between people and their environment, it was first aimed at understanding the paleogeographical conditions. In order to do this, the first part of the thesis deals with the physical geography of the Gediz Delta. In the second part, the Holocene natural environmental changes of the Gediz Delta are discussed, and then human activities in the changing natural environment are evaluated by focusing on the vicinity of the Yeni Kazı Alanı (New Excavation Site) and Liman Kent (Harbor City) excavation sites. Within the scope of the study, 23 drill holes were drilled and analyzed for grain size, calcimeter, elemental, and microfossil analyses. In the light of the available data, paleogeography and geoarchaeology interpretations were made around the Panaztepe excavations, with a particular focus on three profiles. Paleogeography sections were prepared by collecting the log data from the deep soundings of the delta and trying to determine the layers of alluvial fill that had accumulated in the delta area since the early Pleistocene. As a result of the drilling in the Holocene deposits, the natural environment of the Gediz Delta in the last 7000 years and the shoreline changes belonging to six phases were revealed. It has been determined that the Maltepe Ridges

were an island between 7000 and 5500 BP and became a peninsula by being completely connected to the land 5000 years ago. In addition, a settlement dating back to the Chalcolithic Period and cultural layers in natural sediments were identified in the excavation area of Yeni Kazı Alanı (New Excavation Site). Paleogeography research revealed that Liman Kent (Harbor City) did not have the characteristics of a harbor. It is more likely to be a fishing shelter. It was thought that the harbor should be searched in different places at the foothills of the Maltepe Ridges. Thus, our paleogeography-geoarchaeology studies provided important support to the Panaztepe excavation project by contributing to the start of excavations in the Yeni Kazı Alanı (New Exacavation Site) and answering archaeological questions.

**Keywords:** Geomorphology, Paleogeography, Geoarchaeology, Gediz Delta, Panaztepe.

## İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	xviii
ÖNSÖZ.....	xix
GİRİŞ.....	1
1. Araştırma Alanının Sınırları.....	7
2. Amaç ve Kapsam.....	7
3. Yöntem.....	8
4. Önceki Çalışmalar.....	12

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

1. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN JEOLojİK ÖZELLİKLERİ.....	30
1.1. Mesozoyik .....	30
1.2. Senozoyik .....	31
1.2.1. Neojen Sedimanter Birimler .....	31
1.2.2. Neojen Volkanik Birimler.....	33
1.3. Pliyo-Kuvaterner.....	34
1.4. Kuvaterner.....	35
1.5. Tektonik Özellikler .....	40



1.5.1. Paleotektonik.....	40
1.5.2. Neotektonik.....	40
<b>1.6. Faylar .....</b>	<b>42</b>
1.6.1. Menemen Fay Zonu .....	42
1.6.2. Yeni Foça Fayı.....	43
<b>1.7. Sonuç .....</b>	<b>43</b>
<b>2. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>46</b>
<b>2.1. Yüksek Alanlar.....</b>	<b>48</b>
2.1.2. Yamanlar Dağı.....	48
2.1.2. Dumanlı Dağ.....	50
2.1.3. Foça Tepelikleri .....	52
2.1.4. Maltepe Sırtları ve Üçtepeler .....	55
<b>2.2. Alçak Alanlar.....</b>	<b>57</b>
2.2.1 Emiralem Birikinti Yelpazesi-Etek Dolgusu.....	57
2.2.2. Koyundere Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu.....	58
2.2.3.Ulukent Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu.....	58
2.2.4. Çiğli Birikinti Konisi-Etek Dolgusu .....	59
2.2.5. Hatundere Birikinti Yelpazesi-Etek Dolgusu .....	60
2.2.6. Görece Birikinti Konisi-Etek Dolgusu.....	62
2.2.7. Bağarası Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu....	62
2.2.8. Ilıpınar Birikinti Koni ve Yelpazesi-Etek Dolgusu.....	63
<b>2.3. Emiralem Boğazı .....</b>	<b>67</b>
<b>2.4. Gediz Delta Ovası.....</b>	<b>70</b>
<b>2.5. Sonuç .....</b>	<b>73</b>

<b>3. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN İKLİM ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>75</b>
<b>3.1. İklim Koşullarının Jenetik-Dinamik Faktörleri.....</b>	<b>76</b>
<b>3.2. İklim Elemanları .....</b>	<b>76</b>
3.2.1. Sıcaklık.....	76
3.2.2. Basınç.....	80
3.2.3. Rüzgarlar .....	83
3.2.4. Nemlilik .....	87
3.2.5. Yağış .....	87
<b>3.3. Sonuç .....</b>	<b>91</b>
<b>4. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN HİDROGRAFYA</b>	
<b>ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>92</b>
<b>4.1. Akarsu Ağı ve Drenaj Tipleri .....</b>	<b>93</b>
<b>4.2. Gediz Irmağı.....</b>	<b>94</b>
<b>4.3. Yüzey Suları, Yeraltı Suları ve Kaynaklar .....</b>	<b>96</b>
<b>4.4. Sonuç .....</b>	<b>99</b>
<b>5. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ..</b>	<b>101</b>
<b>5.1. Zonal Topraklar .....</b>	<b>102</b>
5.1.1. Kireçsiz Kahverengi Topraklar, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları ve Kahverengi Orman Toprakları .....	102
5.1.2. Kırmızı Akdeniz Toprakları.....	102
<b>5.2. İntrazonal Topraklar .....</b>	<b>103</b>
5.2.1. Redzinalar .....	103
<b>5.3. Azonal Topraklar .....</b>	<b>103</b>
5.3.1. Kolüvyal Topraklar .....	103
5.3.2. Alüvyal Topraklar .....	104
<b>5.4. Sonuç .....</b>	<b>106</b>

<b>6. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN BİTKİ ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>107</b>
<b>6.1. Doğal Bitki Örtüsü .....</b>	<b>108</b>
6.1.1. Ormanlık Alanlar .....	108
6.1.2. Bozuk Orman, Maki ve Garig Alanları.....	108
<b>6.2. Tarım Alanları.....</b>	<b>109</b>
<b>6.3. Sonuç .....</b>	<b>110</b>
<b>7. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA</b>	
<b>ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SONUÇ.....</b>	<b>112</b>

## İKİNCİ BÖLÜM

### GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI VE PANAZTEPE'NİN JEOARKEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

<b>1. GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI.....</b>	<b>114</b>
<b>1.1. İzmir Grabeni ile Foça-Menemen Tali Grabeninin Dolguları.....</b>	<b>115</b>
<b>1.2. Graben Dolgularındaki Sondajların Verileri .....</b>	<b>117</b>
<b>1.3. Pliyo-Kuvaterner Graben Tabanı ve Etek Dolguları .....</b>	<b>117</b>
1.3.1. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 1 (Günz?) .....	120
1.3.2. Denizel 1 (Günz-Mindel Transgresyonu ve Denizel Dolguları).....	121
1.3.3. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 2 (Mindel?) .....	121
1.3.4. Denizel 2 (Mindel-Riss Transgresyonu ve Denizel Dolguları) .....	122
1.3.5. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 3 (Riss?).....	122
1.3.6. Denizel 3 (Riss-Würm Transgresyonu ve Denizel Dolguları).....	122
1.3.7. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 4 (Würm?).....	123
1.3.8. Holosen Transgresyon Yüzeyi .....	124
1.3.9. Denizel 4 .....	124
1.3.9.1. Denizel 4.1. Erken-Orta Holosen Denizel Ortamı GÖ 12-7 Bin Yıl	124

1.3.9.2. Denizel 4.2. Orta-Geç Holosen Denizel Ortamı ve Sığ Kıyı Önü Gelişimi (Shoreface) .....	125
1.3.10. Orta-Geç Holosen Delta-Taşkın Ova Dolguları.....	126
<b>2. PANAZTEPE’NİN JEOARKEOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>130</b>
<b>2.1. Panaztepe’nin ve Gediz Deltası Yakın Çevresinin Arkeolojik Özellikler .....</b>	<b>130</b>
<b>3. PANAZTEPE’NİN JEOARKEOLOJİSİ .....</b>	<b>137</b>
<b>3.1. Panaztepe Sondajları ve Değerlendirilmesi.....</b>	<b>137</b>
<b>3.1.1. 2019 ve 2020 Yılı Delgi Sondaj Çalışmaları.....</b>	<b>137</b>
3.1.1.2. Panaztepe–2019–02 Sondajı (PNZ-19-02) .....	138
3.1.1.3. Panaztepe–2019–03 Sondajı (PNZ -19-03) .....	139
3.1.1.4. Panaztepe–2020–01 Sondajı (PNZ -20-01) .....	139
3.1.1.5. Panaztepe–2020–02 Sondajı (PNZ -20-02) .....	140
3.1.1.6. Panaztepe–2020–03 Sondajı (PNZ-20-03) .....	140
3.1.1.7. Panaztepe–2020–04 Sondajı (PNZ-20-04) .....	140
3.1.1.8. Panaztepe–2020–05 Sondajı (PNZ-20-05) .....	141
3.1.1.9. Panaztepe–2020–06 Sondajı (PNZ-20-06) .....	141
3.1.1.10. Panaztepe–2020–07 Sondajı (PNZ-20-07) .....	141
3.1.1.11. Panaztepe–2020–08 Sondajı (PNZ-20-08) .....	142
3.1.1.12. Panaztepe–2020–09 Sondajı (PNZ-20-09) .....	142
<b>3.1.2. 2021 Yılı Delgi Sondaj Çalışmaları.....</b>	<b>144</b>
3.1.2.1 Panaztepe–2021–01 Sondajı (PNZ-21-01) .....	144
3.1.2.2 Panaztepe–2021–02 Sondajı (PNZ-21-02) .....	145
3.1.2.3 Panaztepe–2021–03 Sondajı (PNZ-21-03) .....	145
3.1.2.4. Panaztepe–2021–04 Sondajı (PNZ-21-04) .....	146
3.1.2.5. Panaztepe–2021–05 Sondajı (PNZ-21-05) .....	146
3.1.2.6. Panaztepe–2021–06 Sondajı (PNZ-21-06) .....	146

<b>3.1.3. 2022 Yılı Sondajları ve Değerlendirilmesi .....</b>	<b>147</b>
3.1.3.1. Panaztepe–2022–01 Sondajı (PNZ-22-01) .....	148
3.1.3.2. Panaztepe–2022–02 Sondajı (PNZ-22-02) .....	148
3.1.3.3. Panaztepe–2022–03 Sondajı (PNZ-22-03) .....	149
3.1.3.4. Panaztepe–2022–04 Sondajı (PNZ-22-04) .....	149
3.1.3.5. Panaztepe–2022–05 Sondajı (PNZ-22-05) .....	150
<b>3.2. Kazı Alanı Sediman Örneklerinin C14 ve Element Analizlerinin</b>	
<b>Sonuçları.....</b>	<b>151</b>
<b>3.2.1. C14 Tarihlemeleri .....</b>	<b>151</b>
<b>4. PANAZTEPE KAZILARI ÇEVRESİNDE JEOARKEOLOJİK</b>	
<b>DEĞERLENDİRMELER .....</b>	<b>153</b>
<b>4.1. Liman Kent-Musabey Kesiti Üzerinde Paleocoğrafya Değerlendirmeleri</b>	
<b>ve Liman Kent Üzerine Jeoarkeolojik Yorumlar .....</b>	<b>155</b>
<b>4.1.1. Musabey Kesitinin Alüvyal Birimleri .....</b>	<b>157</b>
4.1.1.1. Orta-Holosen Öncesi Ova Dolgusu ve Yüzeyi .....	157
4.1.1.2. Denizel Ortam .....	158
4.1.1.2.1. Transgresyon Yüzeyi - D1 .....	158
4.1.1.2.2. Denizel 2 Safhası - D2 .....	159
4.1.1.2.3. Denizel 3 Safhası – D3.....	160
4.1.1.3. Deltaik Ortam.....	160
4.1.1.4. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı.....	161
4.1.1.4.1. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı- Karasal Bataklık K2.....	162
4.1.1.4.2. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı- K1 .....	163
<b>4.1.2. Delta Loblarının Gelişimi.....</b>	<b>163</b>
<b>4.2. Maltepe Alüvyon Set Göllerinin Paleocoğrafya Kesiti ve</b>	
<b>Değerlendirilmesi .....</b>	<b>166</b>
<b>4.2.1. Sazlı Göl Kesitinin Değerlendirilmesi .....</b>	<b>166</b>
4.2.1.1. Etek Dolguları .....	166

4.2.1.2. Denizel Ortam .....	167
4.2.1.3. Lagüner Ortam .....	167
4.2.1.4. Karasal Bataklık Ortamı.....	169
<b>4.2.2. Küçük Sazlıgöl Kesitinin Değerlendirilmesi.....</b>	<b>171</b>
4.2.2.1. Etek Dolguları .....	171
4.2.2.2. Denizel Ortam .....	171
4.2.2.3. Lagüner Ortam .....	171
4.2.2.4. Karasal Bataklık Ortamı.....	172
<b>4.3. Maltepe Mezarlığı Etek Düzlüğü (Yeni Kazı Alanı) Üzerinde</b>	
<b>Jeoarkeolojik Değerlendirmeler .....</b>	<b>174</b>
<b>4.3.1. Maltepe Kazı Alanı'ndaki (Yeni Kazı Alanı) Etek Dolgularının</b>	
<b>Kolüvyal-Alüvyal Katmanları .....</b>	<b>175</b>
4.3.1.1. Miyosen Gölsel Anakaya .....	176
4.3.1.2. Etek Dolguları .....	176
4.3.1.3. Etek Dolguları Üzerindeki Kolüvyal Dolgu ve İçindeki Eski Kültür	
Katmanları.....	177
4.3.1.4. Denizel Ortam Sedimanları.....	182
4.3.1.5. Deltaik-Lagüner Ortam Sedimanları.....	185
4.3.1.6. Taşkın Ovası Dolguları .....	185
4.3.1.6.1. Eski Taşkın Ovası Dolguları .....	186
4.3.1.6.2. Gediz Irmağı Eski Yatağının Dolguları .....	186
4.3.1.6.3. Delta Taşkın Dolguları İçindeki Eski Kültür Katmanı	
Yüzeyi.....	186
4.3.1.6.4. Gediz Irmağı Taşkın Ovası Dolguları (En Üstteki) .....	187
<b>4.4. Sonuç .....</b>	<b>189</b>
<b>SONUÇ.....</b>	<b>193</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>197</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>210</b>

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Menemen meteoroloji istasyonu 2007-2020 yılları arası basınç değerleri...82	82
<b>Tablo 2.</b> Gediz Deltası ve Panaztepe’de yapılan C14 tarihlemeleri.....152	152
<b>Tablo 3.</b> Sazlı Göl Sediman Örneğinin Tefra Element Analizleri.....168	168
<b>Tablo 4.</b> Batı Anadolu Geneli Element Analizleri.....168	168
<b>Tablo 5.</b> PNZ-2018-04 sondajının element analizleri.....181	181
<b>Tablo 6.</b> PNZ-2021-01 sondajının element analizleri.....181	181
<b>Tablo 7.</b> Gediz Deltası-Panaztepe sondajlarından alınan mikrofosiller ve sayısal analizi .....258	258

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Çalışma alanının lokasyon haritası .....	3
<b>Şekil 2.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeoloji haritası.....	37
<b>Şekil 3.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin Gerenköy ve Evka-5 arasındaki KB-GD yönlü jeoloji kesiti.....	38
<b>Şekil 4.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin genelleştirilmiş kolon kesiti.....	39
<b>Şekil 5.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin fiziki haritası.....	47
<b>Şekil 6.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası.....	65
<b>Şekil 7.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin eğim haritası.....	66
<b>Şekil 8.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin 2006-2020 yılları arasındaki ortalama sıcaklık dağılışı haritası.....	79
<b>Şekil 9.</b> Menemen meteoroloji istasyonu 2007-2020 yılları arası en yüksek, en düşük ve ortalama basınç (hPa).....	82
<b>Şekil 10.</b> Menemen meteoroloji istasyonu 2006-2020 yıllarına ait aylık ortalama rüzgar hızı (m/sn) .....	84
<b>Şekil 11.</b> Menemen meteoroloji istasyonu Ocak-Nisan-Temmuz-Ekim (2004-2020) aylarına ait rüzgar frekans gülleri.....	85
<b>Şekil 12.</b> Menemen meteoroloji istasyonunun 2004-2020 yılları arası Rubinstein yöntemine göre hesaplanmış mevsimlik ve yıllık egemen rüzgar yönleri.....	86
<b>Şekil 13.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin 2006-2020 yılları arasındaki ortalama yağış miktarının dağılışı haritası.....	90
<b>Şekil 14.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografi haritası.....	98
<b>Şekil 15.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin toprak haritası.....	105
<b>Şekil 16.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinin bitki haritası.....	111
<b>Şekil 17.</b> Gediz Deltası Derin Kesit P.1. ....	128
<b>Şekil 18.</b> Gediz Deltası Derin Kesit P.2. ....	129
<b>Şekil 19.</b> Gediz Deltası ve yakın çevresinde antik yerleşmelerin dağılışı.....	136
<b>Şekil 20.</b> Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2020).....	143



<b>Şekil 21.</b> Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) Arkeolojik Buluntu Alanı ve Gediz Irmağı'nın Eski Menderesli Yatakları.....	143
<b>Şekil 22.</b> Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2021).....	147
<b>Şekil 23.</b> Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2022).....	150
<b>Şekil 24.</b> Liman Kent-Musabey paleocoğrafya kesiti.....	165
<b>Şekil 25.</b> Sazlıgöl örneklerinin kalsimetre analizleri.....	170
<b>Şekil 26.</b> Sazlı ve Küçük Sazlıgöl Paleocoğrafya Kesiti.....	173
<b>Şekil 27.</b> Sondajlarda elde edilen indikatör mikrofosiller.....	184
<b>Şekil 28.</b> Yeni Kazı Alanı Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Kesiti.....	188
<b>Şekil 29.</b> Gediz Deltası Kıyı Değişmeleri ve Paleocoğrafya Özellikleri.....	192
<b>Şekil 30.</b> PNZ-19-01 no'lu sondajın logu ve logların işaretleri.....	228
<b>Şekil 31.</b> PNZ-19-02-03 no'lu sondajların logları.....	229
<b>Şekil 32.</b> PNZ-20-01-02 no'lu sondajların logları.....	230
<b>Şekil 33.</b> PNZ-20-03-04 no'lu sondajların logları.....	231
<b>Şekil 34.</b> PNZ-20-05-06 no'lu sondajların logları.....	232
<b>Şekil 35.</b> PNZ-20-07-08 no'lu sondajların logları.....	233
<b>Şekil 36.</b> PNZ-20-09-PNZ-21-01 no'lu sondajların logları.....	234
<b>Şekil 37.</b> PNZ-21-02-03 no'lu sondajların logları.....	235
<b>Şekil 38.</b> PNZ-21-04 no'lu sondajın logu.....	236
<b>Şekil 39.</b> PNZ-21-05 no'lu sondajın logu.....	237
<b>Şekil 40.</b> PNZ-21-06 no'lu sondajın logu.....	237
<b>Şekil 41.</b> PNZ-22-01 no'lu sondajın logu.....	238
<b>Şekil 42.</b> PNZ-21-02 no'lu sondajın logu.....	239
<b>Şekil 43.</b> PNZ-22-03 no'lu sondajın logu.....	240
<b>Şekil 44.</b> PNZ-22-04 no'lu sondajın logu.....	241
<b>Şekil 45.</b> PNZ-22-05 no'lu sondajın logu.....	242
<b>Şekil 46.</b> PNZ-19-01 tane boyu analizi.....	243
<b>Şekil 47.</b> PNZ-19-02 tane boyu analizi.....	244

<b>Şekil 48.</b> PNZ-19-03 tane boyu analizi.....	245
<b>Şekil 49.</b> PNZ-20-01 tane boyu analizi.....	246
<b>Şekil 50.</b> PNZ-20-02 tane boyu analizi.....	247
<b>Şekil 51.</b> PNZ-20-03 tane boyu analizi.....	248
<b>Şekil 52.</b> PNZ-20-04 tane boyu analizi.....	249
<b>Şekil 53.</b> PNZ-20-05 tane boyu analizi.....	250
<b>Şekil 54.</b> PNZ-20-06 tane boyu analizi.....	250
<b>Şekil 55.</b> PNZ-20-07 tane boyu analizi.....	251
<b>Şekil 56.</b> PNZ-20-08 tane boyu analizi.....	251
<b>Şekil 57.</b> PNZ-20-09 tane boyu analizi.....	252
<b>Şekil 58.</b> PNZ-21-01 tane boyu analizi.....	253
<b>Şekil 59.</b> PNZ-21-02 tane boyu analizi.....	254
<b>Şekil 60.</b> PNZ-21-03 tane boyu analizi.....	255
<b>Şekil 61.</b> PNZ-21-04 tane boyu analizi.....	255
<b>Şekil 62.</b> PNZ-22-02 tane boyu analizi.....	256
<b>Şekil 63.</b> PNZ-22-03 tane boyu analizi.....	256
<b>Şekil 64.</b> PNZ-21-04 tane boyu analizi.....	257
<b>Şekil 65.</b> PNZ-21-05 tane boyu analizi.....	257

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Foto 1.** Maltepe Sırtları'ndaki Panaztepe Akropol Kazı Alanı'ndan Yamanlar Dağı, Dumanlı Dağ ve Emiralem Boğazı'nın görünümü.....211
- Foto 2.** Villakent sırtlarından kuzeybatıya bakış, Foça Tepelikleri ve Üçtepeler'in görünümü.....211
- Foto 3.** Maltepe Sırtları'ndan Dumanlı Dağ, Foça Tepelikleri ve Panaztepe'nin bir görünümü.....212
- Foto 4.** Foça Tepelikleri ve Bağarası'ndan bir görünüm, eski bir kaldera olduğu düşünülen alan.....212
- Foto 5.** Kozbeyli-Ilıpınar arasında yer alan karasal karbonatlar ve pişme zonu.....212
- Foto 6.** Foça Tepelikleri'nden Maltepe Sırtları, Üçtepeler ve Gediz Irmağı'nın deltadaki ilk yataklarına ait bir görünüm, Homa Lagünü yönünde Gediz Irmağı'nın güncel ağzına bakış.....213
- Foto 7.** Maltepe Sırtları üzerindeki delikli lapyalardan bir görünüm.....213
- Foto 8.** Maltepe Sırtları üzerindeki oluklu ve delikli lapyalardan bir görünüm.....214
- Foto 9.** Maltepe Sırtları'nın kuzey kenarında yer alan eğim atımlı fayların görünümü, en üstte bol karbonatlı lapyaların geliştiği katman, onun altında killi kireçtaşı katmanları ve traverten oluşumu, en altta gölsel kireçtaşı katmanları.....214
- Foto 10.** Foça Tepelikleri-Bağarası'ndan Gediz Deltası ve Üçtepeler yönüne doğru bir görünüm.....215
- Foto 11.** Üçtepeler grubunun güneyinde yer alan tepelik alana ait Neojen sedimanter birimler.....215
- Foto 12.** Üçtepeler grubunun güneyinde yer alan tepelik alandaki kütle hareketlerine ve moloz akmalarına ait bir görünüm.....216
- Foto 13.** Üçtepeler grubunun en güneyini oluşturan tepelik-sırtlar ve sulak alanlardan bir görünüm.....216
- Foto 14.** Üçtepeler grubunun güney kısmında bulunan tepelik-sırtlar alanında yer alan karasal dolgular.....217

<b>Foto 15.</b> Homa Lagünü'nün kuzey kanadı ve lagünden Foça Tepeliklerine doğru bir görünüm.....	217
<b>Foto 16.</b> Üçtepeliler'den Homa Lagünü ve Çamaltı Tuzlası'na ait bir görünüm.....	218
<b>Foto 17.</b> Yamanlar Dağı'ndan Emiralem Boğazı'nın Menemen tarafından girişine ait bir görünüm.....	218
<b>Foto 18.</b> Dumanlı Dağ'dan Emiralem Boğazı'na doğru bir görünüm.....	219
<b>Foto 19.</b> Süleymanlı Baraj Göleti'nden Gediz Delta Ovası'na doğru bir görünüm...	219
<b>Foto 20.</b> Yeni Kazı Alanı ve Panaztepe'nin Emiralem Boğazı'na doğru genel görünümü.....	220
<b>Foto 21.</b> PNZ-2020-09 sondajının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler.....	220
<b>Foto 22.</b> Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı kuzeyi) 2018-04 sondajı logu.....	221
<b>Foto 23.</b> Yeni Kazı Alanı (Mezarlık Mevkii) ve Panaztepe.....	221
<b>Foto 24.</b> Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru.....	222
<b>Foto 25.</b> Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Buluntu Alanı ve Kazı Çukuru.....	222
<b>Foto 26.</b> Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru.....	223
<b>Foto 27.</b> PNZ-2021-01 sondajının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler.....	223
<b>Foto 28.</b> Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru.....	224
<b>Foto 29.</b> Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Buluntu Alanı ve Kazı Çukurlar.....	224
<b>Foto 30.</b> PNZ-2021-02 ve 03 sondajlarının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler	225
<b>Foto 31.</b> PNZ-2022-01 ve 02 sondajlarının yeri.....	225
<b>Foto 32.</b> PNZ-2022-01 ve 02 sondaj yerlerinin yakın görüntüsü.....	226
<b>Foto 33.</b> PNZ-2022-03 ve 04 sondajlarının yapıldığı yerin görünümü.....	226
<b>Foto 34.</b> PNZ-2022-03 ve 04 sondaj yerlerinin yakın görünümü.....	227
<b>Foto 35.</b> PNZ-2022-05 sondajı ve Kesik mahallesi düzlüğü.....	227

## ÖN SÖZ

İnsanlar doğal çevreleri ile etkileşim halinde var olmakta ve kültürleri büyük ölçüde içinde buldukları fiziki çevre özelliklerine göre şekillenmektedir. Esasen insanın üzerinde yaşadığı dünyayı insanın yaşama mekânı olarak ele alan coğrafya disiplini. İnsanların her türlü beşeri-kültürel varlığı ve etkinlikleri yeryüzünde içinde buldukları konumun fiziki çevre özelliklerinin kontrolünde gerçekleşmektedir. Buna göre beşeri ve fiziki özelliklerin bir bütün halinde ele alınması eski kültürlerin yaşamlarının aydınlatılmasında önemlidir. Arkeolojinin araştırıp çalıştığı antik yerleşimler ve kültürler buldukları doğal çevrenin içinde ortaya çıkmışlardır. Kurulan yerleşimler yine buldukları ortam ile etkileşim halinde gelişip varlıklarını sürdürebilmişlerdir. Buna göre arkeolojik çalışmalarda ihtiyaç duyulan doğal çevre bilgileri (ortamsal arkeoloji) önemlidir. Çünkü yerleşimlerin araştırılabilmesi için öncelikle var oldukları ortamın özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Ortamsal arkeoloji verileri son yıllarda sayıları artan paleocoğrafya araştırmaları ile ortaya konulabilmektedir. Bu araştırmaların büyük bir kısmı eski yerleşimlerin çevresindeki alanlarda yapılan jeomorfoloji ve paleocoğrafya çalışmalarıyla başlamıştır. Bununla birlikte, Türkiye’de, alüvyal alanlarda gerçekleştirilen delgi sondaj yöntemli paleocoğrafya araştırmaları son 45 yılda yapılmış ve günümüzde de artarak devam etmektedir. Bu araştırma sözü edilen yaklaşımla gerçekleştirilmiş yeni bir çalışmadır.

Türkiye’deki önemli antik kentlerden biri de Panaztepe’dir. Panaztepe Gediz Irmağı Deltası’nın orta bölümündeki Maltepe Sırtları’nın üst ve eteklerinde kurulmuş eski bir yerleşimdir. Bu yerleşimin çevresindeki alüvyal düzlük Holosen boyunca sık değişen doğal çevre koşullarına sahip olmuştur. Panaztepe kentindeki kazılar 1982 yılından bu yana devam etmektedir. Arkeologların merak ettiği ortamsal arkeoloji özelliklerinin bilinmesine yönelik ilk çalışma da Panaztepe kazılarından yapılan davet üzerine 1990 yılında gerçekleştirilmiştir. Buradaki çalışmalar 1990’dan 2023 yılına kadar farklı yıllardaki saha çalışmaları ile araklı da olsa devam etmiştir. Kayan ve Öner tarafından 1990’dan 2018’e kadar ve son dönemde Vardar tarafından sürdürülen Panaztepe projesinin bir parçası olarak Panaztepe çevresinin arkeolojik sorularını yanıtlamayı hedefleyen bu araştırmaya karar verilmiştir.

Önce delta bütünü ele alan ve sonra onun içinde Panaztepe'ye odaklanan bu çalışma, 2019'dan itibaren Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) ve Liman Kent kesimlerinde arazi ve sondaj çalışmalarına dayanan bir araştırma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 2018 yılına kadar yaklaşık 28 yıllık bir araştırma birikimi bulunan Gediz Deltası ve Panaztepe çevresinde daha önceki yoğun emeklerle gerçekleştirilen çalışmaların son dönemde başlayan bu önceki çalışmaları tamamlayan bir parçası olarak düşünülmüştür. Panaztepe kazılarının paleocoğrafya çalışmaları yapan ekibine dâhil bir araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Bu çalışma Panaztepe kazılarının ortamsal arkeoloji konusunda giderek artan bilimsel sorularının detaylı bir şekilde araştırılması, paleocoğrafya ve jeoarkeoloji değerlendirmeleri yapılması için başlatılmıştır.

Çalışmanın ortaya çıkması ve gerçekleşmesi sondaj çalışmalarının yürütüldüğü projelerle olmuştur. Bu nedenle önceki yıllardan itibaren birçok akademisyenin de emekleri vardır. Bu yaklaşımla 2018-2019 yılları sondajlarında yoğun emeği bulunan Doç. Dr. Rifat İlhan'a, yıllardır süren Gediz Deltası sondajlarını yöneten ve bu çalışmaya önemli katkılar sağlayan Prof. Dr. Ertuğ Öner'e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalara desteği için Coğrafya Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Çiğdem Ünal'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmaların mikrofosil ve grafik çalışmalarındaki desteği için yüksek lisans öğrencisi Dilan Demirel'e teşekkür ederim.

Çalışmalara ev sahipliği yapan ve her türlü desteğini esirgemeyen Panaztepe Kazısı başkanı Dr. Öğretim Üyesi Ümit Çayır hocamıza çok teşekkür ederim. Çalışmanın ortaya çıkışı ve yürütülmesinde tüm aşamalardaki her türlü maddi ve manevi desteği için danışmanım ve bölümümüzün Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Serdar Vardar'a şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma boyunca desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkür ediyorum.

Bu çalışmayı, Panaztepe kazıları ve bizler için çok değerli olan merhum hocalarımız Prof. Dr. Hayat Erkanal ve Dr. Öğretim Üyesi Rıza Tuncel'e atfederek onları rahmetle anmak istiyorum.

Emre KARA

İzmir-2023

## GİRİŞ

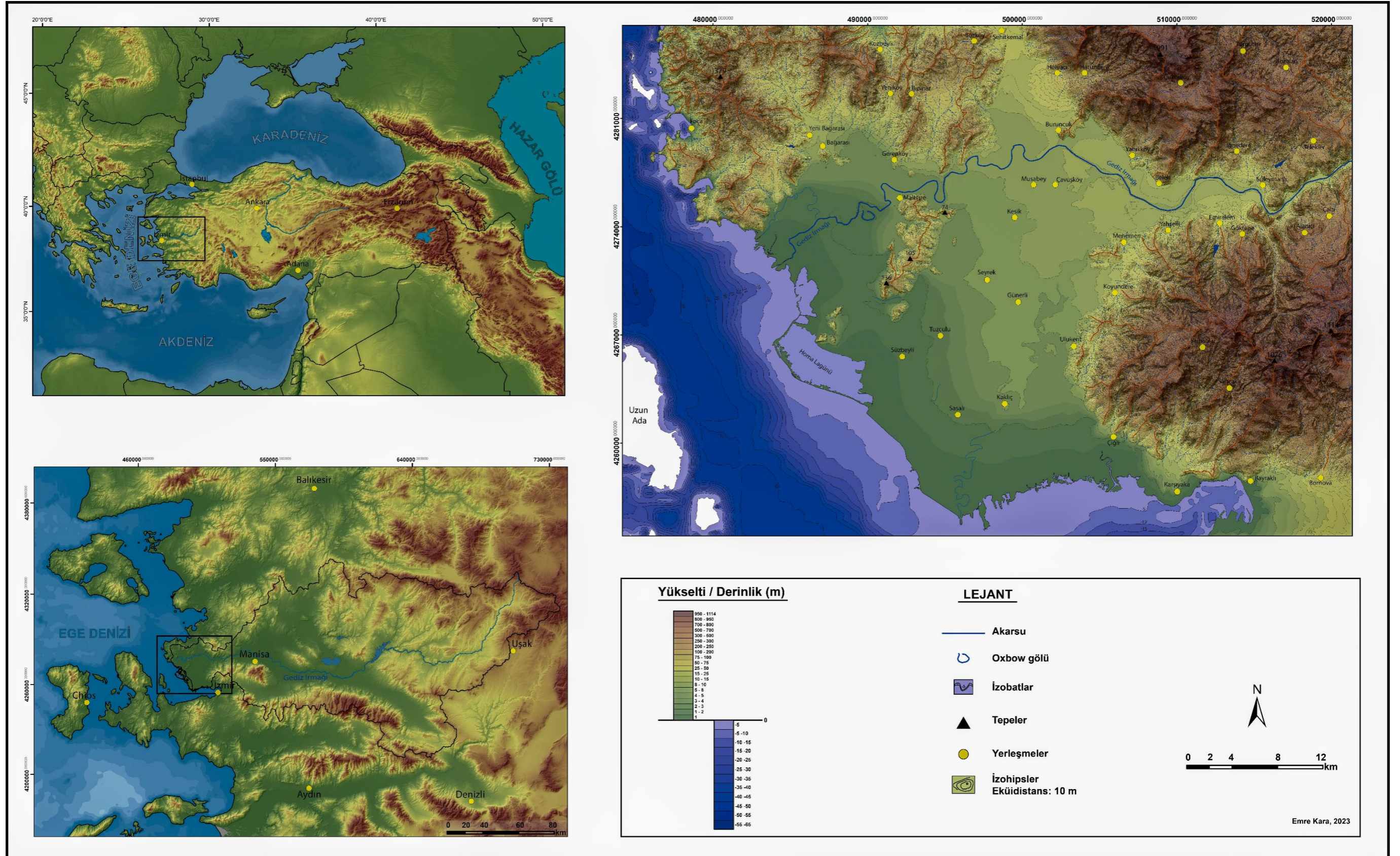
Gediz Deltası ve yakın çevresi Batı Anadolu'nun kıyı bölümünde yer almaktadır. Gediz Deltası'nın batı ve güney bölümü İzmir Körfezi (Ege Denizi), doğusu Emirâlem Boğazı, kuzeydoğusu Dumanlı Dağ (1091 m), güneydoğusu Yamanlar Dağı (1076 m) ve kuzeyi Foça Tepelikleri (379 m) ile çevrelenmektedir (Şekil 1). Gediz Irmağı, Emirâlem boğazında dar ve derin bir vadi oluşturarak boğazı kat ettikten sonra delta-kıyı ovasını oluşturan alüvyonları İzmir Körfezi'nde biriktirmiştir. Gediz Irmağı'nın oluşturduğu bu delta-kıyı ovası aynı zamanda ırmağın denize döküldüğü yeri de oluşturmaktadır (Şekil 1).

Delta, çevresindeki yapısal çizgilerin kontrolünde yükselen kütlelerin arasındaki tektonik çukurluğun Gediz Irmağı'nın taşıdığı alüvyonlarla dolması sonucunda gelişmiştir. Gediz Irmağı, su toplama havzası içerisinde aşındırdığı Menderes Masifi kristalin metamorfiklerini, İzmir-Ankara Mesozoyik Zonu birimlerini ve Neojen yaşlı birimleri Emirâlem boğazından geçerek Maltepe mevki kuzeyinde yer alan güncel yatağı üzerinden denize ulaştırmaktadır (Şekil 1, 2). Farklı litolojik unsurları aşındırarak taşıyan ırmak kaba malzemesini daha çok Emirâlem boğazının doğusuna biriktirirken boğazdan deltaya açılan bölümden itibaren daha ince unsurlu malzemeleri taşımaktadır.

Delta ovasının üzerinde yer aldığı tektonik çukurluğun dolmasında ve Holosen'de deltanın şekillenmesinde en belirgin olay kıyı bölgelerinde meydana gelen değişimlerdir. Kuvaterner boyunca ve özellikle Holosen'de iklim salınımlarına bağlı olarak deniz seviyesinde meydana gelen yükselme özellikle kıyı bölgelerinde hızlı bir jeomorfolojik değişim meydana getirmiştir. Bu değişimlerin açıklanabilmesi için Gediz Deltası'nın Holosen paleocoğrafya özelliklerinin ortaya konulması önemlidir. Deltanın, Holosen paleocoğrafyasını aydınlatmak için çalışma sahasının öncelikle jeomorfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu sebeple delta ovası ve yakın çevresinin hem jeomorfolojik gelişiminin hem de flüvyal etken ve süreçlerin ortaya konulması önemlidir.





Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası

Delta ovasını meydana getiren diğere bir deyişle kabaca D-B doğrultulu geniş kıyı düzlüğünü oluşturan akarsuyun aşınma-taşınma-biriktirme faaliyetleri Holosen deniz seviyesi değişmeleri ile doğrudan ilişki içerisinde olmuş ve çalışma alanını şekillendirmiştir. Bu faaliyetler sonucunda meydana gelen doğal evre değişmelerinin izleri kıyı düzlüğünü örten alüvyon katmanlarında tespit edilebilmektedir. Bu sebeple alüvyon katmanlarının incelenmesi deltanın Holosen paleocoğrafyası hakkında önemli bilgiler sunabilmektedir. Alüvyon katmanlarının detaylı olarak incelenmesi ise özellikle çalışmanın ikinci bölümünde ele alınmış ve tartışılmıştır.

Gediz Irmağı'nın özellikle Holosen boyunca Gediz Delta alanını şekillendirmesi Son Buzul ağı sonrasında meydana gelen olaylarla yakın ilişki içerisindedir. Son Buzul ağı'nda (LGM) yaklaşık -130 m kotunda olan küresel deniz seviyesi, Orta Holosen'de yaklaşık olarak bugünkü seviyesine yükselmiş (Holosen Transgresyonu) ve alçak kıyıların i kesimlerine sokularak koy ve körfezleri meydana getirmiştir. Orta Holosen'de yükselen deniz seviyesinin durmasıyla koy ve körfezler alüvyonlarla dolmuş ve kıyı çizgisi denize doğru ilerlemiştir. Bu gelişmeler delta ova tabanında insan yaşamına uygun sulak ve verimli alanların varlığını ortaya çıkartmıştır.

Araştırma alanı Gediz Deltası'nı çevreleyen kütleler ile sınırlıdır. Bu sınır, yüksek kütleler ve deltanın bulunduğu tektonik çukurluk bölgenin morfolojik görünümünü de kontrol eden temel yapısal birimler ile şekillenmiştir. Çalışma sahası içerisindeki Mesozoyik fliş karmaşığı en yaşlı birimi oluşturmaktadır. Çalışma sahasının jeolojik temelini Mesozoyik birimler oluştursa da doğusunda bulunan Menderes Masifi'nin Neotektonik rejimin kontrolünde domlaşmaya başlaması bölge morfolojisini de etkilemiştir. Neotektonik dönemde meydana gelen yer kabuğu hareketleri Batı Anadolu'yu bütünüyle etkileyen gerilme-sıkışma-açılma şeklindeki hareketleri meydana getirmiştir. Bu hareketler çalışma sahasını da etkilemiş ve bu dönem ile yükselen bloklar çeşitli etkilerle parçalanmıştır. Yükselen bu yüzeyler de bir yandan dış kuvvetler tarafından aşındırılmıştır. Aşındırılan sedimanlar taşınarak yakın çevrelerindeki kolüvyal ve alüvyal dolguları meydana getirmiştir.

Araştırma sahasında Akdeniz iklimi hâkimdir. Bu iklim tipinin karakteristik özelliği olan yazların sıcak ve kurak, kışların ise ılık ve yağışlı olma özelliği çalışma alanında da görülmektedir. Çalışma alanı içerisindeki akarsu özellikleri sürekli ve süreksiz akarsular olarak görülmektedir. Sürekli akarsu olarak Gediz Irmağı bölgedeki

tek akarsuyu oluşturmaktadır. Süreksiz akarsuların çoğunlukta olduğu, çeşitli boy uzunluklarında buldukları ve dönemlik akış özelliğine sahip oldukları görülmektedir. Akdeniz ikliminin hâkim olduğu çalışma alanındaki toprak ve bitki örtüsü de bu iklimin kontrolünde gelişmiştir. Ayrıca yükseltiye bağlı olarak değişimler gösteren iklim elemanları çalışma alanında toprak ve bitki örtüsünün özelliklerindeki değişimleri de kontrol etmektedir. Araştırma sahasında farklı litolojik özellik gösteren kayaların yer alması iklimin etkisiyle beraber farklı toprak tiplerini ortaya çıkartmaktadır. Bu farklı toprak tiplerinin en egemen olanlarını Alüvyal Topraklar, Kireçsiz Kahverengi Topraklar, Kolüvyal Topraklar, Kırmızı Akdeniz Toprakları ve Redzinalar oluşturmaktadır. Çalışma alanı içerisindeki bitki örtüsü de hâkim iklim tipi ile uyumlu gelişim göstermiştir. Delta ova tabanında geniş ve verimli tarım alanları bulunmaktadır. Delta ovasının art kıyı zonu içerisinde halofit bitki toplulukları görülmekle beraber ön kıyı bölümünde tuzla alanı, sazlık ve bataklık alanları görülmektedir. Yüksek alanlarda yükselti ve bakı farklılıklarına bağlı olarak kızılçam ve karaçam toplulukları görülmekte olup, özellikle kızılçamların bulunduğu alanlardaki insan tahribatı maki ve garig topluluklarını ortaya çıkartmıştır.

Gediz Delta ovasının elverişli doğal çevre şartları nedeniyle Panaztepe antik yerleşimi için uygun bir coğrafyayı oluşturmuştur. Panaztepe’de, Erken Tunç Çağı’ndan günümüze kadar neredeyse kesintisiz yerleşimin bulunmaktadır. Nitekim Panaztepe konumu ile çevresinde bulunan verimli tarım arazilerine ve sulak alanlarına yakın olmuştur. Bununla birlikte Panaztepe’nin üzerinde yer aldığı Maltepe Sırtları, yerleşimin çevresini gözetleme imkânı sunarak görece korunaklı bir yer oluşturmuştur. Ayrıca Maltepe’nin kuzeydoğu eteklerinde yer aldığı belirtilen Liman Kent, yeni çalışmalarla bu alanın liman özelliğinin bulunabileceğini göstermiştir. İklim koşullarının da uygun olmasıyla beraber coğrafi avantajlara sahip olan bu bölge yerleşime cazip bir yer olmuştur.

Holosen transgresyonu sonrasında deniz seviyesinin yükselmesinin durması bu süreçten itibaren akarsu birikiminin baskın duruma geçmesine sebep olmuştur. Akarsu birikimine bağlı olarak kıyı çizgisi denize doğru ilerlerken koy ve körfezler alüvyal boğulma yaşayarak dolmuş ve bugünkü delta ovaları şekillenmiştir. Bu gelişmeler Orta Holosen'de muhtemelen bir ada olan Panaztepe'nin günümüzde Gediz Deltası'nın batı bölümünde kıyıdan 5 km içeride kalmış bir antik yerleşim olmasına neden olmuştur.

Panaztepe, Gediz Deltası'nın batısında bulunan Maltepe Sırtları'nın kuzey bölümünde yer almaktadır. 1982 yılında Manisa Müzesine kaçak kazılar sonucunda getirilen birtakım eserin, arkeologlar tarafından alınan bir duyum üzerine Panaztepe'den temin edildiği ortaya çıkmıştır. 1983 yılında kurtarma kazısı için girişimde bulunulmuş ve 1985 yılında bilimsel kazı statüsü ile düzenli kazı haline gelmiştir. Prof. Dr. Armağan Erkanal başkanlığından başlayan kazılar 2020 yılına kadar devam etmiştir. 2020 yılı içerisinde yürütülen kazılar İzmir Arkeoloji Müzesi Müdürlüğü başkanlığı tarafından gerçekleştirilmiştir. 2021 yılından günümüze kadar Dr. Ümit Çayır başkanlığında Panaztepe kazıları devam etmektedir.

Gediz Deltası'nın alüvyal jeomorfolojisi ile ilgili yürütülen çalışmalar, deltanın Holosen'deki gelişimini ve Holosen'de meydana gelen doğal çevre değişimleri ile Panaztepe arasındaki ilişkilerin araştırılmasında önemli temelleri oluşturmuştur. Gediz Deltası üzerinde yapılan ilk alüvyal jeomorfoloji çalışmaları 1990 yılında başlamıştır. 1998 yılında Gediz Deltası'nın Ramsar alanı ilan edilmesi ile başlayan Gediz Deltası Sulak Alan Yönetim Planı Alt Projesi ile alüvyal jeomorfoloji çalışmaları gerçekleştirilmiştir. 1998-2002 yılları arasında deltanın farklı yerlerinde yine alüvyal jeomorfoloji çalışmaları yürütülmüştür. 2015 yılında Prof. Dr. İlhan Kayan ve Prof. Dr. Ertuğ Öner tarafından yapılan sedimantolojik ve mikro-paleontolojik çalışmalar ile deltanın alüvyon stratigrafisi ve Orta Holosen'de kıyı çizgisinin en fazla içeri sokulduğu hat ortaya konulmuştur. 2017 yılıyla birlikte Prof. Dr. Ertuğ Öner, Doç. Dr. Serdar Vardar ve Dr. Rifat İlhan'ın oluşturduğu paleocoğrafya ekibi, Panaztepe kazı projesine dâhil olmuştur. Panaztepe ve delta çevresinde aynı yıl başlattıkları paleocoğrafya ve jeoarkeoloji çalışmaları halen devam etmektedir. 2018 yılında Prof. Dr. Ertuğ Öner ve Doç. Dr. Serdar Vardar tarafından Maltepe Sırtları'nın doğu eteklerinde yer alan Liman Kent üzerine paleocoğrafya araştırmaları yapılmıştır.

Bu araştırma, arkeologların daha önceki yıllarda Panaztepe'nin limanına ait olduğu düşünülen bulgulara erişmesi ve bu alana Liman Kent isminin verilmesiyle burada bir liman özelliğinin olup olmadığı üzerine gerçekleştirilmiştir. Liman Kent alanında yapılan sondaj çalışmaları bu alanın liman özelliğinin bulunduğunu ortaya koymuştur.

Bu Yüksek Lisans tezi, paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırma projeleri bağlamında uzun süredir devam eden çalışmaların bir parçasını oluşturmaktadır. Gediz Deltası'nın Holosen paleocoğrafyasının detaylı araştırılmasının gerekmesi ve Panaztepe'de ayrıntılı bir jeoarkeoloji çalışmasının yapılmaması sebebiyle burada kapsamlı bir çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda 2020 yılında başlattığımız arazi çalışmaları 2021 yılında projeye katılmamızın uygun görülmesi ile devam etmiştir. Projeye katılmamız ile gerçekleştirilen bu Yüksek Lisans tez çalışmasının yürütülmekte olan projelere özgün katkı sunması arzu edilmiştir.

## **1. Araştırma Alanının Sınırları**

Araştırma alanını Gediz Deltası oluşturmaktadır (Şekil 1). Delta, kuzeyinde Foça Tepelikleri (379 m), kuzeydoğusunda Dumanlı Dağ (1071 m) ve güneydoğusunda Yamanlar dağı (1091 m) ile çevrelenirken batısından ve güneyinden İzmir Körfezi ile çevrelenmiştir (Şekil 1). Deltayı çevreleyen bu yüksek kütleler ve İzmir Körfezi, deltanın sınırlarını oluşturmaktadır.

## **2. Amaç ve Kapsam**

Bu araştırmanın amacı, Gediz Deltası'nda gerçekleştirilen alüvyal jeomorfoloji çalışmaları ile bölgenin detaylı Holosen paleocoğrafya özelliklerinin ortaya konulması ve Panaztepe çevresinde jeoarkeoloji araştırmalarıyla birlikte değerlendirilecek olan insan-çevre ilişkisinin belirlenmesidir.

Bu çalışmanın ana fikri, doğal çevre değişmelerine bağlı olarak insan ve çevre etkileşiminin araştırılmasıdır. Doğal çevre değişmelerinin araştırılmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunların içerisinde alüvyal alanlarda gerçekleştirilen sondaj çalışmaları hem doğal değişimleri hem de insan faaliyetlerinin tespit edilmesinde önemli veri kaynakları sağlayabilmektedir.

Alüvyal alanlar tarih öncesi çağlardan günümüze kadar insanların arazi kullanımını bakımından ve yerleşime uygunluk açısından değerlendirdikleri yerlerdir. Alüvyal alanların oluşumu ve gelişimi Kuvaterner boyunca sürmüştür. Kuvaterner’de ve özellikle Holosen’de meydana gelen küresel iklim değişimleri alüvyal alanların gelişimi üzerinde etkili olmuştur. İnsanlık tarihinde Neolitik olarak adlandırılan dönem tarım faaliyetlerinin başladığı ve ilk yerleşik hayata geçişin olduğu dönemdir. Neolitik Devrim olarak da değerlendirilen bu evre Holosen içindedir. Bu açıdan Holosen’de meydana gelen doğal çevre değişimleri insan yaşamını doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği için önemlidir. Aynı zamanda Holosen’de meydana gelen coğrafi çevre koşullarının değişmesi insan yaşamını etkilediği gibi kültürler üzerinde de etkilere sahiptir. Araştırma sahasında öncelikle doğal çevre değişmelerinin ortaya konulması buna bağlı etkileri de değerlendirilmesini sağlayacağı için önemli olmaktadır. Bunun sağlanması için çalışma sahası içerisinde alüvyal alanlarda uygulanan sondaj yöntemleri gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemler ortam değişimleri ile ilgili önemli verilerin elde edilmesini sağladıkları için tercih edilmiştir. İnsan ve doğal çevre değişimleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi bütüncül bir coğrafi yaklaşımın ortaya konulması ile tespit edilebilecektir. Bunun için jeomorfolojik araştırmalar ile paleocoğrafya ve jeoarkeoloji yaklaşımları bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

### **3. Yöntem**

Bu çalışma, araştırma alanının fiziki coğrafya özelliklerinin ele alındığı ve paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmalarının yapıldığı iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde açıklanan fiziki coğrafya unsurları olan jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidroğrafya, toprak ve bitki özellikleri için 1/25.000 ölçekten 1/500.000 ölçeğe kadar farklı haritalar ve veriler kullanılmıştır. İkinci bölümde Gediz Deltası’nın paleocoğrafyası ve Panaztepe’nin jeoarkeolojisi üzerine değerlendirmeler yer almaktadır. Bu değerlendirmeler çalışma sahasının alüvyal jeomorfoloji özelliklerinin ortaya konulması ile başlamakta ve elde edilen sondaj loglarının düzenlenerek kesitlerin hazırlanmasıyla devam etmektedir. Kesitler üzerinde yapılan değerlendirmelerle çalışma sahasının alüvyon katmanları değerlendirilmiştir.

Diğer yandan Panaztepe ve yakın çevresinde sondaj çalışmaları yürütülmüştür. Bu sondaj çalışmalarının verileriyle Panaztepe ve yakın çevresindeki doğal çevre değişimleri ve insan arasındaki ilişkiler üzerine değerlendirme yapılmıştır. Uygulanan yöntemler bu bölümün ilerleyen kısımlarında detaylı olarak açıklanacaktır.

Çalışma sahasının çeşitli haritaları hazırlanmıştır. Bu haritalar, paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları için hedeflenen bilgilere ve perspektife ulaşmada, coğrafi ortamın yorumlanmasında ve bunun görselleştirilmesinde kullanılmıştır. Harita Genel Müdürlüğü (HGM) üzerinden temin edilen 1/25.000 ve 1/250.000 ölçekli raster ve vektör veri formatındaki topografya haritaları ve The General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) üzerinden temin edilen 2021 batimetri verileri çalışma sahasının harita altlığının hazırlanması için kullanılmıştır. Çalışma sahasının temel altlığını oluşturan sayısal yükselti modelleri bu veriler ile oluşturulmuştur. Topografya haritaları ve verileri araştırma alanı içerisindeki yeryüzü şekillerinin ve yükselti basamaklarının belirlenmesinde kullanılırken batimetri verileri, derinlik basamakları ile deniz derinliğinin ve oluşturulan izobatlarla denizaltı morfolojisinin tespit edilmesinde kullanılmıştır. İki veriden elde edilen hipsometri ve batimetri haritaları birleştirilmiştir. Bu haritaların birleştirilmesi ile Gediz Irmağı'nın şekillendirdiği Gediz Deltası'nın Son Buzul Çağı'ndaki ve Holosen'de deniz altındaki izlerini tespit edilmesi ve konunun ovanın güncel durumu ile birlikte ele alınması hedeflenmiştir. Çalışma sahasının sınırları dikkate alınarak üretilen bu haritalar ile değişen doğal çevre ve insan bağlamında anlamsal ve mekânsal ilişki kurulması amaçlanmaktadır.

İlk bölümdeki fiziki coğrafya özelliklerinin hedeflenen amaçlar doğrultusunda araştırılması ve haritalanması jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidroğrafya, toprak ve bitki özelliklerinin açıklanmasından geçmektedir. Bu amaçla kullanılan veriler farklı kaynak ve kurumlardan temin edilmiştir.

Jeoloji haritasının hazırlanmasında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından hazırlanmış olan MTA 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası (2002), MTA 1/250.000 ölçekli Diri Fay Haritası (2011) ve Uzel (2013) temel alınmış, jeolojik birimlerin morfolojik uyumluluğu arazi çalışmaları beraberinde Google Earth Pro programı ve sayısal yükselti modeli ile düzenlenerek oluşturulmuştur.

Jeomorfoloji haritasının hazırlanmasında 1/25.000 ölçeğinde elde edilen raster ve vektör veri formatındaki topografya haritalarından, Öner (1999)'den, Google Earth Pro uydu görüntülerinden yararlanılmış ve arazi gözlemleri ile düzenlenerek oluşturulmuştur.

İklim grafiklerinin, tablolarının ve haritalarının hazırlanmasında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından temin edilen rasat verilerinin analizleri yapılmış ve iklim özellikleri ortaya konulmuştur.

Hidrografya haritasının hazırlanmasında 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ve bu haritalar vasıtası ile oluşturulan sayısal yükselti modelinden, Erinç (1955)'den Aksu ve Piper (1983)'dan, Öner (1999)'den, Google Earth Pro uydu görüntülerinden yararlanılmış ve arazi gözlemleri ile düzenlenerek oluşturulmuştur.

Toprak haritasının hazırlanmasında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı TAD Portal verilerinden, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden (TRGM), Öner (1999)'den, Google Earth Pro uydu görüntülerinden yararlanılmış ve arazi gözlemleri ile düzenlenerek oluşturulmuştur.

Bitki haritasının hazırlanmasında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü e-Harita verilerinden, European Union, Copernicus Land Monitoring Service, Corine Land Cover (CLC) 2018, European Environment Agency (EEA) verilerinden, Günal (1986)'dan, Öner (1999)'den, Google Earth Pro uydu görüntülerinden yararlanılmış ve arazi gözlemleri ile düzenlenerek oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci bölümü Gediz Deltası'nın paleocoğrafyası ve Panaztepe'nin jeoarkeolojik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerinedir. Bu bölümde Gediz Deltası'nın üzerinde şekillendiği tektonik çukurluk ve bu çukurluktaki alüvyal dolgular, daha sonra Panaztepe çevresinde farklı yıllarda yapılmış olan sondajlar incelenmiştir. Bu bağlamda doğal çevre değişimleri ve insan arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği paleocoğrafya ve jeoarkeoloji çalışmaları ele alınmıştır.

Delta'nın üzerinde yer aldığı grabenin özelliklerinin incelenmesi için DSİ ve İller Bankası'na ait sondajlar ile Özel Sondajlar (Şahıslara ait) incelenmiş, bu sondajlara ait kuyu logları sadeleştirilerek bir araya getirilmiş ve ortak bir lejant sistemi oluşturularak elde edilen derin sondajlara ait kesitler oluşturulmuştur.



Araştırmanın ana fikrini oluşturan doğal ortam değişimleri ve insan arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileşimler Panaztepe'nin çevresinde yapılan sondajlarla değerlendirilmiştir. Sondajlar, Eijkelkamp el burgusu ile çalışma alanının farklı yerlerinde yapılmıştır. 2020-2022 yılları arasında yapılan 23 adet ve önceki yıllarda da yapılan sondaj çalışmalarından alınan sediman örnekleri üzerinde sedimantolojik analizler yapılmıştır. Bu sondaj çalışmaları paleocoğrafya ve jeoarkeoloji değerlendirmeleri ve yorumları için kullanılmıştır. Analizler, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarı, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Merkezi Laboratuvarları, Demirci Ziraat Odası Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

Sedimantolojik analizler için Wentworth sistemi kullanılarak tane boyu analizleri, Scheibler kalsimetre sistemi ile CaCO<sub>3</sub> analizleri, hidrometre analizleri ve pH metre ölçümleri yapılmıştır.

Sondaj çalışmalarından alınan örnekler üzerinde element analizleri yapılmıştır. Element analizleri özellikle alüvyal dolgulardaki önemli fiziksel-kimyasal değişimlerin belirlenmesi ve paleosollerin analizleri için oldukça önemli katkılar sağlamaktadır (Vardar, 2013). Nitekim element analizleri ile değişen doğal çevre unsurlarının alüvyal dolgulardaki izlerine ulaşılmasının yanında bir takım insan faaliyetlerinin bu dolgular içinde bıraktığı izlerin tespiti de mümkün olmaktadır (Vardar, 2013). Bu bağlamda, element analizleri için İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Merkezi Laboratuvarları ve Demirci Ziraat Odası Laboratuvarları'nda ASS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi), SFM (Spektrofotometre), ICP (Atomik Emisyon Spektrometresi) ve KEJL. C. (Kjeldahl Cihazı) cihazlar kullanılmıştır.

Gediz Deltası ve Panaztepe çevresinde yapılan sondajlardan alınan sediman örnekleri içinde tespit edilen mikrofosiller ortam ve ortam geçişlerini iyi bir şekilde yansıtması sebebiyle çalışmanın amacına uygun olarak incelenmiştir (Vardar, 2010). Farklı alüvyon katmanlarında bulunan mikrofosillerin tanımlanması ve yansıttıkları ortamların anlaşılması için alanın uzmanlarından ve literatürden yararlanılmıştır.

Sondaj çalışmalarından alınan uygun örneklerden, 2020-2022 arasında 11 olmak üzere toplam 14 adet C14 tarihlmesi yapılarak çalışma alanının paleocoğrafya haritaları ve kesitleri hazırlanmış, buna bağlı olarak jeoarkeolojik değerlendirmeler yapılmıştır.

C14 tarihlemeleri Panaztepe kazı projesi tarafından Türk Tarih Kurumu desteği ve Aiolis Paleocoğrafya Araştırma Projesi bütçesi ile yaptırılmıştır.

#### 4. Önceki Çalışmalar

Gediz Deltası ve yakın çevresinde farklı disiplinlerin birçok araştırması bulunmaktadır. Buna rağmen yapılan incelemeler sonucunda Gediz Deltası'nın Holosen paleocoğrafyasını ve Panaztepe'nin jeoarkeolojisini bütün olarak ele alan bir çalışmanın yapılmamış olduğu görülmektedir. Bu nedenle Gediz Deltası'nın Holosen paleocoğrafyasının ve Panaztepe'nin jeoarkeolojisinin araştırıldığı bu çalışmaya, daha önce yapılmış çalışmalardan bu araştırmaya en çok katkı sağlayanları seçilmiştir. Seçilen çalışmalarla ilgili özet bilgiler kronolojik sıra ile verilmiştir.

**Yalçınlar (1953)**, Araştırmacı, Dumanlı Dağ, Yamanlar Dağı, Eski Foça ve Yeni Foça arasındaki yüksek rölyef özelliği gösteren alanların, plenez safhasında bulunan volkanik koniler olduğunu, bu volkanik konilerin merkezden çevreye radyal drenaj ağına sahip olduklarını belirtmiştir. Dumanlı Dağ ve Yamanlar Dağı'nın volkanik etkinliğinden dolayı D-B yönlü akmakta olan Gediz Irmağı'nın drenaj yönünün kuzeye doğru değiştiğini ifade etmiştir. Buna bağlı olarak, Gediz Irmağı'nın Kırkağaç ve Soma arasındaki açık ve alçak bir eşikten faydalanarak Bakırçay Vadisi üzerinden geçen eski bir akış alanına karşılık geldiğini öne sürmüştür. Daha sonra, Menemen Boğazı'nda (Emirâlem Boğazı) gerçekleşen bir kapma olayından sonra tekrar batıya yöneldiğini ve daha önce bahsedilen eşiğin ise kuru ve açık bir eşik haline geldiğini ifade etmiştir. Araştırmacıya göre, gerçekleşen kapma olayı, Manisa Havzası'nın batı kenarında yer alan kısımlarda ırmağın bugünkü yatağından yaklaşık 100 m kadar yüksekteki eski alüvyon taraçaları nedeniyle güncel deniz seviyesinden 100-150 m kadar yükseklikte bir yüzey seviyesinde meydana gelmiştir.

**Erinç (1955)**, Araştırmacı Gediz ve Küçük Menderes deltaları üzerine yapmış olduğu araştırmasında Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojik evrimini açıklamaya çalışmıştır. Araştırmacı, Epirojenik karakterli genç tektonik hareketlerle sahada eğim atımlı blok hareketlerinin etkili olduğunu ifade etmiştir. Bu tektonik

hareketlerin özellikle Pliyosen aşınım devresinin sonunda Pleyistosen başlarında şiddetlendiğini, bölgede çöküntü alanları ile yüksek alanlar ve bunları ayıran eşik sahalarının ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu devrede tektonik çöküntü alanı olan İzmir Körfezi ve Manisa Ovası'nı ayıran Menemen'in doğusunda (Emirâlem Boğazı'nın bulunduğu saha) bir eşik sahasının mevcut olduğunu ifade etmiştir. Bu eşğin doğusunda yer alan Manisa Ovası'nın sığ bir göl veya bataklıkla kaplı bir ortama sahip olarak Manisa Havzası'nın kapalı bir havza olduğunu, eşğin batısında yer alan İzmir Körfezi'nin Pleyistosen ortalarında deniz ile kaplı olarak geniş bir körfez olduğunu belirtmiştir. Bu dönemde deniz seviyesinin günümüz deniz seviyesinden +7 m kadar yükselmesiyle güncel delta alanının sular altında kalarak Maltepe Sırtları'nın, Foça Tepeliklerinin ve Değirmen Tepe'nin ada halinde kaldıklarını ifade etmiştir. Yine bu dönemde Menemen'in doğusundaki eşik üzerinde yeni şartlara göre İzmir Körfezi'ne doğru yerleşen küçük bir akarsuyun ve eşğin Manisa Ovası'na doğru olan kısmında yerleşen bir başka akarsuyun aynı zamanda vadilerini aşındırmaya başladıklarını belirtmiştir. Son buzul döneminde deniz seviyesinin günümüz deniz seviyesine göre -90 m kotunda olduğunu, körfeze akan akarsuyun yeni taban seviyesine göre vadisini daha hızlı, derine ve geriye aşındırdığını, eşğin doğusunda yer alan akarsuya göre hızlanan geriye doğru aşındırmayla daha avantajlı duruma geçerek Manisa Ovası'na akan akarsuyu kaptığını ifade etmiştir. Manisa Ovası'nda birikmiş olan alüvyonların ve göl depolarının kapma sonrasında oluşan Menemen Boğazı'ndan (Emirâlem Boğazı) geçerek körfeze taşındığını ve böylece ovanın dış drenaja açıldığını belirtmiştir. Araştırmacı, Holosen transgresyonu (Flandriyen transgresyonu) ile deniz seviyesinin tekrar yükseldiğini, delta oluşum alanının tekrar deniz ile işgal edildiğini, Maltepe Sırtları'nın, Foça Tepeliklerinin ve Değirmen Tepe'nin yine adalar haline gelmesi gerektiğini, günümüz delta gelişiminin Holosen transgresyonundan sonra deniz seviyesinin alçalmasıyla burada yer alan denizel dolgular üzerinde Gediz Irmağı'nın taşıdığı alüvyonların biriktirmesiyle gerçekleştiğini belirtmiştir. Araştırmacıya göre, Gediz Irmağı 1886 yılına kadar kuzeyden güneye sırasıyla Mirmekes, Maltepe, Değirmen Tepe, Kokala, Karşiyaka ve Pelikan yataklarını kullanmıştır.

**Tüfekçi (1983)**, Araştırmacı, Gediz Deltası'nın kuzey-kuzeybatısında konumlanan Gerenköy yakınlarında bulunan Tavşançayırı mevkinde kıyıdan 10 km uzakta iç kesimde kalan alan için denizel fosiller bulunduğunu ifade etmektedir. Bu alanda yaptığı çalışmada yerin 8 m derinliğine kadar Kuvaterner yaşlı denizel fosiller bulunduğunu ve bu fosillerin yaklaşık Orta Pleyistosen (Monastriyen II) denizel düzeyine karşılık geldiğini öne sürmüştür.

**Aksu ve Piper (1983)**, Araştırmacılar, İzmir Körfezi ve açıklarından elde ettikleri sismik veriler ile kıta sahanlığına yakın bölgelerden aldıkları karot örneklerinin analizlerine bağlı olarak Gediz Deltası'nın Pleyistosen ve Holosen içerisindeki gelişimini açıklamaya çalışmışlardır. İzmir Dış Körfezi'nin erken Holosen transgresyonu (postglasyal) sırasında yeniden işlenmiş kumlarla kaplı bir Pleyistosen denizaltı delta ovası olduğunu ifade etmektedirler. Günümüzden 11.000 yıl önce eski Gediz Irmağı'na ait siltli çamur istifli deltaik ilerlemesinin körfezin şu anda -120 ile -180 m derinliklerinde bulunan dik yamaçları oluşturduğunu belirtmişlerdir. Buradan alınan çamur içerisinde sıg acı su bentik (shallow brackish-water) foraminiferlerinin ve soğuk su (cold water) planktonik foraminiferlerinin bulunduğunu ifade etmektedirler. İzmir Dış Körfezi'nin transgresif kumlarının altında Erken Pleyistosen delta istiflerinin bulunması gerektiğini belirtmektedirler. Holosen transgresyonun hızlı gerçekleşmiş olması gerektiğini ve bu nedenle kalıntı kıyı kumlarıyla kaplı olan İzmir Dış Körfezi'nde o zamandan bu yana çok az sedimantasyon olduğunu veya hiç sedimantasyon olmadığını ifade etmişlerdir. Holosen transgresyonunun maksimum seviyesinden sonra Gediz Deltası'nın İzmir İç Körfezi'nde yeniden geliştiğini, en azından son 3000 yılda antik yazarların eserlerine ve arkeolojik kanıtlara dayanarak deltanın ilerleme gösterdiğini, son 3000 yıl içinde Gediz Irmağı'nın yatak ağzının en az 6 kez yer değiştirdiğini ve bu ağzların 3.5 kHz yansıma profillerindeki sismik fasiyes dağılımı ile haritalanabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar son olarak, Geç Pleyistosen'den Holosene benzer deltaik gelişme tarihlerinin Ege Denizi çevresinde başka yerlerde de meydana geldiğini, İzmir Körfezi'nde oluşan yüzeysel sediman dağılım paterni ve başlıca çökeltme özellikleri ile deniz tabanı morfolojisi arasındaki ilişkinin kuzeydoğu Akdeniz'in birçok bölgesi için bir model işlevi görebileceğini, özellikle Kuzey Ege Denizi'nin kıta sahanlığı kenarının aynı zamanda

Geç Pleyistosen delta ilerlemesinin sınırlarını da işaret ettiğini belirtmişlerdir.

**Köken (1985)**, Araştırmacı, Gediz Irmağı'nın aktüel yatak ağzında ve ağzın açıklarında çalışmada bulunmuştur. İzmir Körfezi çevresindeki Holosen istiflenmelerinde gözlediği deltaik gelişim veya progresif depolanmalarda düzensiz kesiklikleri vurgulamıştır. Çalışma sahası içerisinde diğer araştırmacıların çalışmalarına dayanarak tektonik etkinliğin deniz seviyesi değişmelerine olan etkisinin önemli boyutlara ulaşabileceğini, ana depolanma aksının KD-GB yönlü olduğunu, ayrıca D-B yönlü yanal depolanma akslarından söz edebileceğini ifade etmiştir. Irmağın yatak ağzında askıdaki yük miktarının 45 mg/lt olduğunu ve ağızdan uzaklaştıkça yük miktarının yaklaşık 1 mg/lt civarına düştüğünü belirtmiştir.

**Meriç (1985)**, Araştırmacı, 1984 yılında İzmir ve Manisa'da yüzey araştırmaları yürütmüştür. Gediz Deltası ve yakın çevresinde tespit ettiği arkeolojik buluntulara dayanarak Gerenköy civarının M.Ö. 2000'den M.Ö. 4'ncü yüzyıl ortalarına kadar yerleşimin olduğunu, Kum Tepe'de yaklaşık olarak M.Ö. 2000 yıllarına ait buluntularla Miken uygarlığına ait seramik örneklerine denk geldiğini ve burada Arkaik, Helenistik ve Roma dönemlerinde yerleşmenin olduğunu belirtmiştir.

**Ersoy (1986)**, Araştırmacı, Manisa Müzesinde bulunan Panaztepe'nin mezarlık alanından elde edilen eserler üzerine bir çalışma yürütmüştür. Panaztepe kazılarında elde edilen bazı arkeolojik buluntuların yaşlarının M.Ö. 13'ncü yüzyıl sonu ve 12'nci yüzyıl başlarına işaret ettiğini belirtmiştir.

**Erkanal (1987)**, Araştırmacı, Panaztepe kazılarına ait araştırmaların 1986 yılındaki sonuçları üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacıya göre Buruncuk (Larissa), Gerenköy (Kilise Tepe), Kum Tepe ve Panaztepe antik yerleşmeleri M.Ö. 2000 olarak yaşlandırılan, deniz ticaretine dayalı yerleşmeleri oluşturmaktadır.

**Aksu vd. (1987)**, Araştırmacılar, Doğu Ege Denizi'nde sismik yöntemler kullanarak Gediz ve Bakırçay deltalarının özellikle Pleyistosen buzul dönemlerindeki deltaik gelişimlerini incelemişlerdir. İzmir Körfezi ve Çandarlı Körfezi'nden toplanan sismik profillerle bu körfezlerin kıta sahanlığının üst üste binmiş (superimposed) birkaç deltaik istiflenmeden oluştuğunu ifade etmektedirler. Deltaların, Geç Kuvaterner buzullaşmaları ile ilişkili olarak bugünkü konumlarından en az 60 km daha denize doğru ilerlemiş olduklarını belirtmişlerdir. Holosen transgresyonu ile deniz seviyesinin yükselmesiyle ön set (foreset) ilerlemesinin (progradation) durmuş olduğunu, deltaların boğulan akarsu vadilerinin iç kısımlarında yeniden kurulmuş olduklarını, kıta sahanlığında çok az sedimantasyonun yer aldığını, bu transgresyonun kayda değer sismik uyumsuzluk meydana getirdiğini ifade etmişlerdir. Benzer transgresif yüzeylerin delta istiflerinin içinde tanımlanabileceğini, bunların MIS (Marine Isotope Stages) 5, 3 ve 1'e karşılık gelen buzularası ve majör interstadial başlangıçlarıyla ilişkili deniz seviyesi yükselmeleri ile bağlantılı olduğunu, bu yüzeylerin delta istifleri içinde sismostratigrafik işaretler sağlayacağını ifade etmişlerdir. En eski delta istifinin MIS 6'ya denk geldiğini ve kıta sahanlığının yaklaşık 100 m altında bir alt taban oluşturduğunu belirtmişlerdir. Delta istifinin kronostratigrafisinin tektonik çökme oranlarının belirlenmesi için kullanılabileceğini, İzmir Dış Körfezi'nin ve Çandarlı Havzası'nın Kuvaterner tektonik sübsidansının 1000 yılda 1 m olduğunu ve bunun temel graben yapılarıyla da ilişkili olduğunu ifade etmektedirler. İzopak (Eş kalınlık) haritaların kıta sahanlığındaki en kalın sediman istifin delta progradasyonunun sınırına yakın grabenlerde geliştiğini gösterdiğini belirtmişlerdir. Son olarak, grabenlerin kenarını belirleyen faylardaki en büyük hareketin bölgenin Miyosen öncesi tektonik çerçevesinden miras kalan kuzey-kuzeydoğu doğrultulu faylardan meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

**Erkanal (1991)**, Araştırmacının bu çalışması 1990 yılında yürüttüğü Panaztepe kazı çalışmalarına ait sonuçları içermektedir. Bu yıl içerisinde devam eden Panaztepe kazılarında üç bölgeye yoğunlaşmıştır. Panaztepe'nin üzerinde yer aldığı tepenin (Banaz Tepe) güney-güneydoğu eteğinde yapılan kazılarla buranın M.Ö. 2000'li yıllara dayanan bir "liman kent" olduğunu ifade etmiştir.

Aynı yer çevresinde yapılan açmalardan elde edilen buluntulara bağlı olarak Panaztepe'nin yerleşim tarihinin M.Ö. 3000'li yıllara kadar uzandığı belirtilmiştir.

**Aksu vd. (1990)**, Araştırmacılar sismik veriler ve karotlar örneklerinden elde ettikleri verilerle Doğu Ege Denizi kıta sahanlığının Kuvaterner tektoniğini ve sedimantasyonunu incelemiştir. Araştırmacıların bu alanda daha önce gerçekleştirdiği çalışmaların verileri ve bu çalışma ile birleştirdikleri verilerle İzmir Körfezi'nde, Gediz Deltası'nın Pleyistosen ve Holosen'deki gelişimini, Gediz Irmağı'nın eski yatak değişimlerinin delta ilerlemesi ile olan bağlantısını deniz seviyesi değişimleri ve tektonik hareketlerle ilgisini incelemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerden farklı dönemlere ait çökeltim dizilerinin tespit edildiği belirtilmiştir. Gediz Deltasına ait olan 4 alt lobun olduğunu, sismik verilerden elde edilen 1'nci çökeltim dizisinin Geç Holosen'de Gediz Deltası'nın ilerlemesini (progradasyon) belirttiğini, 1'nci çökeltim dizisinin eskiden yeniye doğru 1d, 1c, 1b, 1a loblarından oluştuğunu, 1d lobunun Homa Lagünü ve güncel Gediz Irmağı ağzının arasında bulunan Maltepe yatağına ait olduğunu, 1c lobunun 1d lobunu üstünde yer aldığını, 1c lobunun Mirmekes yatağına ait olabileceğini, Mirmekes yatağının sediman dağılımının daha çok gözlenebildiğini, bu sediman dağılımının merkezden uzak deltaik sedimantasyonu temsil ettiğini ve Mirmekes yatak ağzının deltanın kuzeydoğusunda bulunduğunu, günümüz kıyı çizgisinden karaya doğru birkaç kilometre içeride olduğunu, bu alt lobun günümüzden 2000 yıl önce Leukai antik yerleşiminin ada yerleşiminden kara yerleşimine geçmesindeki değişimi sağlamış olabileceğini ifade etmişlerdir. 1b lobunun 1c lobunun üzerinde yer aldığını, 1b alt lobunun iki ana sediman birikiminin olduğunu, en eski birikiminin deltanın güneyi ile sınırlı olduğunu, Kokala yatağı ile ilişkili olduğunu, en genç birikiminin Kokala ile sınırlı olduğunu, en genç yatağın Homa lagünü civarında deltanın kuzeyi ile sınır oluşturduğunu ve Değirmentepe ile korelasyonun olduğunu belirtmişlerdir. 1a alt lobunun 3 ana sediman birikiminin olduğunu, en genç birikiminin güncel Gediz Irmağı'nın ağzında eski birikimlerin üstünde gerçekleştiğini, üçüncü sediman birikiminin İzmir İç Körfezi'nde görüldüğünü ve bunun Karşıyaka yatağının depoları ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. 2'nci çökeltim dizisinin 1'nci çökeltim dizisinin altında yer aldığını, bu istifin kalınlığının körfezin tabanında 10 m ile 100 m arasında

değiştirdiğini, 2'nci çökelim dizisinin 3 ana ayrı birikiminin olduğunu, bu birikimlerden 2A birikiminin Gediz Irmağı'nın progradasyonlarına ait olduğunu, 2B ve 2C birikimlerinin sırasıyla Bakırçay ve Madra Çayı progradasyonlarına ait olduğunu belirtmişlerdir. 2'nci çökelim dizisinin Son Buzul Çağı'nda (Würm) alçak deniz seviyesinde Gediz, Bakırçay ve Madra deltasının gelişimiyle oluştuğunu, Gediz Irmağı'na ait 3 alt lobun olduğunu, bu lobların 1-2A, 2-2A, 3-2A olarak ayrıldığını, 1-2A lobunun körfezin kuzeybatısına ilerlediğini, 2-2A lobunun Karaburun'a doğru ilerlediğini, 3-2A lobunun kıta sahanlığı sınırına paralel olarak Çandarlı Körfezi'ne doğru, kuzeydoğu yönlü ilerlediğini, aynı dönemde Bakırçay ve Madra Çayı'na ait delta loblarıyla birleştiğini belirtmişlerdir.

**Semenderoğlu (1990)**, Araştırmacı, Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Delta çevresinde bulunan yüksek alanların Neojen içerisinde oluşmaya başladığını, volkanizmanın ve sedimantasyonun aynı zamanda etkinlik gösterdiğini, buna bağlı olarak volkano-sedimanter birimlerin çalışma alanı çevresinde görüldüğünü belirtmektedir. Neojende delta alanının çevresini oluşturan yüksek alanların genellikle andezitik volkanizma ürünleri, tüf, aglomeralar, Miyosen göl ortamında çökelmiş konglomera, kilitaşı, marn, kireçtaşı ve Foça Tepelikleri'nin güney eteklerinde yer alan volkano-sedimanter birimlerden oluştuğunu ifade etmektedir. Pliyosen sonlarında Kuvaterner başlarında düşey doğrultulu tektonik hareketlerin deltanın güncel sınır kesimlerini oluşturduğunu ifade etmiştir. Pleyistosen başlarında epirojenik karakterli tektonik hareketlerin şiddetlenmesi düşey doğrultuda yer değiştirmeye, özellikle Pliyosen yüzeylerinin çarpılmasına ve eğimlenmesine yol açtığını, yeni eğim ve taban şartlarına göre güncel drenaj sisteminin meydana geldiğini belirtmiştir. Pleyistosen'deki tektonik aktivitenin Menemen Boğazı'nın (Emirâlem Boğazı) bulunduğu yerde etkili olduğunu, gerilme tektoniğine bağlı olarak KD-GB doğrultulu düşey atımlı faylanmalarla Menemen Boğazı'nın batısına doğru artan bir çökmenin başladığını, bu tektonik hareketlere bağlı olarak Dumanlı Dağ'ın Pliyosen yüzeyinin kuzeybatıya, Yamanlar Dağı'nın Pliyosen yüzeyinin ise güneye doğru eğimlendiğini belirtmiştir. Aynı süreç içerisinde Manisa depresyonu ile İzmir Körfezini ayıran eşik konumundaki Menemen Boğazı'na ait bir akarsuyun geliştiğini, Neojen göl depolarının bulunduğu Manisa Havzası'na doğru



gelişim gösteren bu akarsuyun bahsedilen çökmenin düzenli devam etmesiyle birlikte vadisini batıya doğru geriye aşındırmaya başladığını, eşiğin İzmir Körfezi'ne bakan kesiminde bir başka akarsuyun batıya doğru aktığını, neredeyse geriye doğru aşındırmayla eşiği yararak iki depresyonu birbirine bağlamak üzereyken hem Son Buzul Çağı'nda (Pre-Flandriyen) deniz seviyesinin hızla alçalması (regresyon) hem de çökmenin eşiğin batısında daha şiddetli gerçekleşmesiyle daha genç olmasına rağmen Manisa Havzası'na akan akarsuyu kaptığını ve boğazın batısında bulunan bir kapma dirseğinin meydana geldiğini ifade etmiştir. Kapma sonrasında Manisa Havzası'ndaki göl ve akarsu depolarının taşınarak delta alanında biriktiğini belirtmiştir. Kapma olayının ise daha önce yapılmış sismik araştırmalardan elde edilen Gediz Deltası'nın Pleyistosen progradasyonunun yaşına bağlı olarak en az 40-50 bin yıl önce gerçekleşmesi gerektiğini öne sürmektedir. Son Buzul Çağı'nda (Pre-Flandriyen) alçalan deniz seviyesine bağlı olarak delta ilerlemesinin Karaburun açıklarına kadar devam ettiğini, buradan Çandarlı Körfezi'ne doğru ilerleme gösterdiğini, günümüzden 17 bin yıl önce progradasyonların en geniş yayılımlarına ulaştığını ifade etmektedir. Günümüzden 18 bin yıl önce deniz seviyesinin hızla yükselmeye başladığını, bu deltaik ilerlemelere ait olan depoların deniz altında kaldığını, günümüzden önce 16-13 bin yıllarından sonra Holosen transgresyonu (Flandriyen transgresyonu) ile deniz seviyesinin iklimik optimum döneminde +3, +5 m'ye kadar yükselmesi sonucunda depoların tamamen sular altında kaldığını belirtmektedir. Sonraki süreçte deniz seviyesinin günümüz deniz seviyesine bir başka deyişle 0 m'ye kadar tekrar alçalmaya başladığını, alçalan deniz seviyesiyle birlikte Gediz Irmağı'nın Holosen sonlarındaki faaliyetlerinin başladığını, buna bağlı olarak güncel Gediz Deltası'nın gelişiminin başladığını ifade etmektedir. Deniz seviyesinin alçalmasıyla denizel dolguların üzerinde Gediz Irmağı'nın taşıdığı alüvyonların birikmeye başladığını, ırmağın günümüzden 5000 yıl öncesinden 4000 yıl öncesine kadar önce delta alanının kuzeybatısına yönlendiğini, Maltepe I, Maltepe II, Mirmekes yatağını kullandığını, günümüzden 4000 yıl öncesinden sonraki süreçte güneybatı-güneyde bulunan Kokala, Değirmentepe I, Değirmentepe II, Maltepe III, Karşıyaka, Pelikan ve Maltepe IV yataklarını kullandığını belirtmiştir. Delta alanının kuzey bölümünde bulunan Gerenköy mevkinde yer alan Kilise Tepe'de ve deltanın doğusunda kalan Buruncuk Tepe'de Kuvaterner yaşlı Cardium türü fosillerin bulunduğunu, Pleyistosen'deki

buzularası dönemlerde deniz seviyesinin yükselerek delta alanının kenar bölgelerinde denizel taraçalar oluşturduğunu, buna bağlı olarak delta alanına Pleyistosen başlarından günümüze kadar birçok kez denizin sokulduğunu ifade etmektedir. Araştırmacı son olarak Gediz Deltası ve yakın çevresinin tektonik, iklimik, östatik değişken dinamiklerinin etkisi altında güncel görünümünü kazandığını belirtmiştir.

**Hakyemez vd. (1999)**, Araştırmacılar, Gediz ve Büyük Menderes grabenlerinin Geç Kuvaterner evrimi üzerine bir çalışma yapmıştır. Gediz yarı grabeninin tektonik olarak aktif olan güney kenarları boyunca yanal sistemle gelişmiş alüvyal fanların olduğunu, ancak kuzey kesimlerdeki yüksek alanların ön kısımlarında küçük fanların oluştuğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, batıda Menemen civarında, Ege Denizi'ne doğru bir fan-delta progradasyonunun olduğunu, İzmir Körfezi kenarlarında küçük fan-delta gelişimlerinin de ayırt edilebildiğini belirtmişlerdir. Tektonik olarak aktifliği devam eden graben sahasının güneye doğru tiltlenmesi sonucunda kuzey göllerinin güneye doğru çekildiğini, eş zamanlı olarak Menemen ve Manisa-Saruhanlı gölü arasında bulunan eşiğin aşındığını, burada göl ve fan-delta arasında yarılmış bir vadinin meydana geldiğini, bu olayın Manisa-Saruhanlı gölünün Menemen bölgesinden Ege Denizi'ne doğru boşalmaya yol açtığını ifade etmişlerdir. Deşarjın sonucu olarak, Gediz Havzası'ndaki kuzey göllerinin yavaş yavaş kaybolduğunu, flüvyal sistemin burada egemen olmaya başladığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Erinç'in (1954, 1955) oluşan bu yarma boğazın açıklanabilmesi için 4 farklı açıklama ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir. Bu alternatifleri süperempoze, antedant drenaj, Manisa-Saruhanlı gölünün taşkını ve batıya akan akarsuyun kapması olarak belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu olası açıklamalardan son ikisinin birlikte etkili olduğunu öne sürmektedir. Bu bağlantının sonucu olarak Menemen yakınındaki fan-deltanın deltaik ovaya haline geçtiğini, anakayanın görüldüğü Maltepe adasına kadar genişlediğini ifade etmişlerdir.

**Öner vd. (1999)**, Araştırmacılar, Gediz Deltası'na ait olan Sulak Alan Yönetimi Projesi kapsamında Gediz Deltası'nın fiziki coğrafya özelliklerini ortaya koymuştur. Gediz Deltası'nı oluşturan alüvyal sedimanların çeşitli boyutlardaki unsurlardan oluştuğunu, çoğunluğunun ince taneli unsurlardan meydana geldiğini, bunun

sebebinin Gediz Irmağı'nın geniş havzasından taşıdığı sedimanların hepsini Menemen Boğazı'ndan (Emiralem Boğazı) geçirememesi olduğunu belirtmişlerdir. Delta ovasını oluşturan sedimanların ince taneli olmasında daha çok boğazdan deltaya açılan bölümden itibaren ince taneli unsurların taşınmasının daha kolay olmasının ve ova yüzeyini de daha çok silt, çok silt, çok ince kum ve killi olan sedimanların oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, Gediz Deltası'nın temelinde Holosen öncesi gelişmelerin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Güncel ova sedimanları altında, Son Buzul Çağı'ndaki deniz seviyesinin yaklaşık -100 m seviyesinde olduğunu, nemli ortam koşullarının arttığını, o dönemin rölyef enerjisinin altında Karaburun yarımadası ve Foça Tepelikleri arasında deltaik bir gelişimin olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu deltaik gelişimi Aksu ve Piper (1987) ve Aksu vd. (1990) çalışmalarına göre açıklamıştır. Son buzul dönemi sonrasında eriyen buzullar sonucunda deniz seviyesinin yaklaşık olarak 100 m yükseldiğini, Ege kıyılarının bu olaydan etkilendiğini, Gediz Deltası'nın neredeyse tamamının deniz ile kaplandığını, prehistorik tarihçilerden Herodot'un bir eserinde Buruncuk tepesinde bulunan Temnos antik kentinin denizin kıyısında olduğunu belirtmesinden kaynaklı denizin buraya kadar sokulduğunun sanıldığını ifade etmişlerdir. Gediz Deltası'nın gelişiminin Holosen transgresyonu sonrasında Pleyistosen'de meydana gelen delta üzerinde devam ettiğini, Gediz Irmağı'nın 1/50.000 ölçekli hava fotoğraflarında da izlenebilen Maltepe, Mirmekes, Değirmentepe, Kokala, Karşiyaka ve Pelikan yataklarının Holosende biriktirdiği alüvyonlarla deltaik gelişimini sürdürdüğünü belirtmişlerdir. Bu yataklara bağlı olarak birbirinin üzerinde yayılan değişik loblardan meydana gelen çökelim dizilerinin oluştuğunu, Aksu vd. (1987) yapmış oldukları çalışmada bu lobların istiflenmesinin yaşlıdan gence doğru stratigrafik bir düzenle hazırlandığını ifade etmişlerdir. Maltepe yatağına ait olan lobun en yaşlı lob olduğunu, daha sonra Mirmekes yatağına ait bir lobun olduğunu, iki birikim alanından oluşan Kokala ve Değirmentepe yatağının oluşturduğu birikim lobu ve yatağını çok fazla değiştirmeden aynı şekilde kullanması sebebiyle en geniş, en genç lob olan Karşiyaka ve Pelikan yataklarına ait lobların olduğunu sırasıyla belirtmişlerdir. Piri Reis'in 1500'lü yıllarda hazırlamış olduğu haritada Pelikan ve Karşiyaka yatağının ırmağın ana akış yatakları olarak görüldüğünü, 1717 yılında hazırlanmış bir başka haritada ise Çiğli yakınlarında bulunan bir limanın varlığının saptanması ve bu liman ile İzmir arasında vapur

seferlerinin olduğunun belirtilmesi üzerine burada henüz denizin sokulmadığını tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar daha sonra Gediz Deltası'nın oluşumu hakkında detaylı bilgiler edinmek ve bu oluşumu daha iyi anlayabilmek için delta alanında alüvyal sondaj çalışmaları gerçekleştirmiştir. Sondaj çalışmalarının deltanın orta merkezi temel alındığında kuzeydoğu-güneybatı yönlü bir profil boyunca yapıldığını, ilk sondajın GEDE 98-01 koduyla Süzbeyli köyünün güneybatısında yer alan Çamaltı Tuzlasına ait bir tuz tablasının içinde yapıldığını, ikinci sondajın GEDE 99-01 kodlu olarak Seyrek köyünün güneydoğusunda yapıldığını, üçüncü sondajın GEDE 99-02 koduyla Tuzculu köyünün güneyinde gerçekleştirildiğini, 1990 yılında Panaztepe'nin doğusunda Prof. Dr. İlhan Kayan tarafından yapılan PANAZTEPE 90-01 kodlu bir sondajdan da faydalandığını ifade etmişlerdir. GEDE 98-01 sondajının yüzeyden 15 m derinliğe inilerek tamamlandığını, deniz seviyesinden yaklaşık olarak 13,5 m aşağısında denizel sedimanların üzerinde 13,5 m ile 8,4 m arasında 5,1 m kalınlığında sığ, lagüner sedimanlarının bulunduğunu, 8,4 m derinliğinden 4,8 m derinliğine kadar 2,6 m kalınlığında denizel sedimanların olduğunu, bu seviyenin üzerinde kıyı ve taşkın ovası sedimanlarının geldiğini ifade etmişlerdir. GEDE 99-02 sondajının yüzeyden 16 m derinliğe ulaştığını, deniz seviyesinden 12,5 m derinliğe inildiğini, 12,5 m ile 8,3 m arasında yaklaşık 4,2 m kalınlığında siltli-ince kumlu, bitki artıklarının bulunduğu, Cardium ile beraber farklı kavkı kırıntılarının bulunduğu lagüner olabilecek bir sediman birimi tespit edildiğini, bu birimin GEDE 98-01 sondajı ile yaklaşık olarak aynı derinliklerde görülmesi sebebiyle birbirlerinin devamı olarak düşünülebileceğini, bu sondajların diğer bir ortak özelliklerinin lagüner sedimanların üzerinin denizel sedimanların örtmüş olduğunu belirtmişlerdir. Delta üzerinde yapılan sondajlarda en içte kalan sondajın GEDE 99-01 olduğunu, yüzeyden 13 m derinliğe inildiğini, deniz seviyesine göre 6,5 m'den daha aşağıda yer aldığını, 6,5 m ile 1,9 m arasında denizel sedimanların olduğunu, bunun üzerinde ise diğer sondajlarda olduğu gibi taşkın ovası sedimanlarının geldiğini ifade etmektedirler. Panaztepe'nin doğusunda yapılan PANAZTEPE 90-01 sondajının kesitini incelediklerini, yüzeyden 8,5 m derine inildiğini, deniz seviyesinin altına inilmesine karşın denizel çamurların olmamasını Holosen transgresyonunun bu noktaya kadar sokulmadığını, karasal şartların hakim olduğunu, Panaztepe'nin Holosen transgresyonu ile ada halinde olması gerektiğini ve çevresinde bir kıyı ovasının yer alması gerektiğini öne sürmektedirler.

Yapılan sondaj çalışmaları sonucunda araştırmacılar, Holosen transgresyonunun en az Tuzculu çevresine kadar sokulduğunu kanıtladıklarını, iç kesimlere ise ne kadar sokulduğunu anlamak için daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

**Erkanal vd. (2006)**, Araştırmacıların bu çalışması 2005-2006 yıllarında Panaztepe’de gerçekleştirdikleri kazı çalışmalarının sonuçlarını içermektedir. Panaztepe’nin farklı yerlerinde yürütölen çalışmaların yanı sıra özellikle “Liman Kent” olarak isimlendirilen bölgeye yoğunlaşılımış ve Panaztepe’nin doğu kesiminde kazı ve sondaj kazıları yürütölmüşür. Araştırmacılar, sondaj kazılarında denizel kavkıların çokça göröldüğünü, bu kesimde önceki yıllarda da görölen su kanallarının olduğunu, bu su kanalları ile kullanım suyunun karşılanması ve atık suyun boşaltılması için önemli olduğunu ifade etmektedirler.

**Öner ve Kayan (2006)**, Araştırmacılar, İzmir Körfezi kıyılarında alüvyon birikimini ve kıyı şekillenmesini incelemiştir. İzmir çevresinin en önemli alüvyal düzlüğünü Gediz Deltası’nın oluşturduğunu, plansız bir gelişme ile sanayi ve kentleşmenin sonucunda tarımsal toprakların kaybedildiğini, bunlara bağlı olarak çevre sorunlarının meydana geldiğini belirtmişlerdir. Delta’nın paleocoğrafik ve jeomorfolojik gelişiminin hem bilimsel olarak hem de delta alanında genişleyen İzmir kentinin gelecekte karşılaşacağı problemlere yardımcı olması bakımından önem arz ettiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, buna bağlı olarak Süzbeyli-Menemen arasında yapılan sondaj hattı boyunca Gediz Ovası’nın jeomorfolojik gelişimini açıklamaya çalışmışlardır. Çalışma bölgesinin jeolojik yapısının özelliklerine göre Gediz Deltası’nın Neotektonik dönemde şekillenen bir çukurluk içinde geliştiğini, bölgenin temelinde Kretase flişlerinin bulunduğunu, delta çevresinde Miyosen’de etkili olan volkanik birimlerin olduğunu, delta alanının orta kesimi ile çevredeki yüksek alanların eteklerinde görölen Neojen sedimanter ve Neojen volkano-sedimanter birimlerin delta alanının Miyosen’den beri çukur bir tortulanma alanı olduğuna işaret ettiğini belirtmektedirler. Gediz Deltası’nın Kuvaterner gelişiminin erken dönemleri hakkında yeterince bilginin olmadığını, Son Buzul Çağı’nda (Würm) deniz seviyesinin alçalmasından dolayı deltanın Foça batısına doğru geliştiğini ifade

etmektedirler. Araştırmacılar, Holosen’de deniz seviyesinin artmasıyla denizin İzmir Körfezine sokularak eski Gediz Deltası’nı işgal etmesi gerektiğini belirtmektedirler. Holosen başları ile deniz seviyesinin hızla yükselerek Süzbeyli-Menemen arasındaki hat boyunca bugünkü yüzeyin 12-14 m altında Seyrek çevresine kadar ilerlediğini, yaklaşık olarak -8 m seviyelerinde denizel sedimanlarda bir değişimin olduğunu, bunun Erken Holosen sonlarında deniz seviyesinin yükselme hızında azalmanın olduğu dönemdeki deniz tabanı olabileceğini, bu dönemden sonra deniz ilerlemesi ve delta oluşturma arasındaki denge sürecinin değişerek delta oluşumunun daha etkin duruma geçtiğini ifade etmektedirler. Bu süreçte kıyı zonunun dolduğunu ve delta topsetlerinin daha geniş alanlar kapladığını belirtmektedirler. Orta Holosen’de delta ilerlemesinin, Orta Holosen sonlarında göreceli olarak deniz seviyesinin alçalmasıyla ilgili olabileceğini, bunun aydınlatılabilmesi için daha çok sondaj çalışmasının gerektiğini ifade etmişlerdir. Geç Holosen’in delta gelişiminin son evresine karşılık geldiğini, bu gelişimin insan faaliyetleriyle beraber sürdüğünü, yapılan sondaj çalışmalarında yüzeyden 2-3 m derinliklere inildiğinde arkeolojik kalıntıların elde edildiğini, buna bağlı olarak da delta ovasında yaygın arazi kullanımının olduğunu belirtmektedirler.

**Hakyemez vd. (2013)**, Araştırmacılar Gediz Grabeni’nin Kuvaterner jeolojisi ve evrimi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Gediz Grabeni’ndeki Kuvaterner çökellerinin 4 gruba ayrıldığını, bu grupların alüvyon yelpazesi çökelleri, akarsu çökelleri, gölsel çökel arakatlı yelpaze deltası ile delta çökelleri ve gölsel çökeller olarak tanımlandığını ifade etmektedirler. Graben içindeki flüvyal sisteminin Kuvaterner başlarında itibaren kuzeybatıya doğru olduğunu, grabenin güneyindeki ana sıyrılma fayının tavan bloğu üzerindeki Kuvaterner yaşlı alüvyal ve flüvyal çökellerinin Kuvaterner başından itibaren KB-GD yönlü oluşmaya başlayan graben içinde kuzeybatıya akmış olan eski Gediz Irmağı’nın ve bu ırmağa güneyden katılan alüvyon yelpazelerinin ürünleri olduğunu belirtmişlerdir. Bu flüvyal sistemin kuzeybatı yönlü olduğuna dair iki kanıtın bulunduğunu, bunlardan ilkinin Turgutlu civarında yer alan çakıltaşlarının gölsel silttaşı arakatlı olması, Kemalpaşa OSB ile Çobanisa arasında Erken Kuvaterner yaşlı kiltası ve silttaşlarının olduğunu, ikincisinin Gediz Havzası’nın kenarlarında ve DSI araştırma sondajlarında sadece flüvyal

çökellerin görüldüğünü, havzanın batı-kuzeybatı kenarlarında, Manisa-Saruhanlı-Turgutlu arasındaki ovada, özellikle havzanın kuzeybatı bölümünde çökme hızının Holosen'de mümkün olmayacak kalınlıkta kapalı bir gölü işaret eden yüksek organik içerikli silttaş-kiltaş istifinin bulunmasının bu bölgede yer alan Holosen göllerinin Pleyistosen kalıntısı olduğunu ifade etmektedirler. Gediz Irmağı'nın Holosen başlarında da Manisa-Saruhanlı-Turgutlu arasında yer alan eski göle deşarj olduğunu belirtmektedirler. Havza'nın batısında değişik boyuttaki göllerin varlığını kanıtlayan başka bir işaretin de göllerin bulunduğu bölgelerde herhangi bir antik yerleşimin olmaması ve tespit edilen yerleşimlerin bütününün göl çevrelerinde yer alması olduğunu öne sürmüşlerdir. Menemen'in doğusunda kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bir sırtın olduğunu, bu sırtın Manisa Gölü ile Ege Denizi'ni birbirinden ayırdığını, Son Buzul Çağı'nda dünya denizlerinin -90 ila -130 m alçaldığını, bu dönemde sırtın batısına akan bir akarsuyun önünde oluşan yelpaze deltasının denize doğru genişlediğini, aynı zamanda bu akarsuyun yatağını geriye doğru aşındırdığını, sırtın doğusunda bulunan başka bir akarsuyun yatağını batı yönünde aşındırdığını, batıdaki akarsuyun doğudaki akarsuyu kaptığını, burada dar ve derin bir vadinin oluşması ile Manisa gölünün Ege Denizi'ne boşaldığını, gölün boşalmasıyla beraber flüvyal sistemin göl alanlarında egemen olduğunu ifade etmişlerdir. Sırtın bulunduğu yerde oluşan faylanmaların akarsu kapmasına bağlı vadinin açılmasını desteklemiş olabileceğini, ırmağın denize ulaşmasıyla yelpaze deltasının delta ovasına dönüştüğünü ve Maltepe'ye kadar yayıldığını belirtmişlerdir. Bu dönemin, Doğu Akdeniz'de kuraklığa yol açan 8.2 k olayı olarak bilinen iklim değişiminin sonrasında Ulucak höyüğünün ve çevredeki bütün yerleşimlerin terk edildiğini zamana denk gelebileceğini, Ulucak yerleşiminin sadece kuraklıkla değil bundan daha önemli olabilecek olan göllerin denizlere boşalması olayı olabileceğini öne sürmektedirler. Bu gelişmelerden sonra Gediz Irmağı'nın batı kesiminde akış rejiminin değiştiğini, ırmağın graben içerisinde kalan batı kesiminde taşkın ovasına gömülerek örgülü akarsuya dönüştüğünü, Aksu vd. (1987) çalışmasında belirttiği İzmir Körfezi açıklarındaki tektonik çökme hızının 1000 yılda 1 m olmasının bölgesel yükselim hızına eşit olması durumunda Gediz Irmağı'nın yatağını 5000 yılda 5 m derine kazmış olabileceğini, Gediz Irmağı'nın örgülü ile menderes tipi arasında geçiş özelliği gösterdiğini fakat örgülü tipin daha egemen olduğunu ifade etmektedirler.

Araştırmacılar ayrıca son olarak, Menemen ovasında 3800-3100 yıl öncesine ait çok fazla yerleşim merkezinin bulunduğunu, ancak neredeyse deniz kıyısında bulunan tek yerleşiminin Menemen'in 10 km kadar batısında yer alan Maltepe civarında olduğunu belirtmişlerdir.

**Kayan ve Öner (2015)**, Araştırmacılar, Gediz Delta Ovası'nda alüvyal jeomorfoloji çalışmaları yürütmüştür. Araştırmacılar, çalışmalarında delta ova yüzeyinde Holosen'deki deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak kıyı çizgisinin nereye kadar sokulduğunu ve delta ovasının alüvyal stratigrafisini belirlemek amacıyla ovanın farklı yerlerinde 12 adet delgi sondaj yapmıştır. Bu çalışmalara göre, önceleri hızla yükselen deniz kıyısının, Gediz Irmağı'nın Orta Holosen öncesi taşkın birikintilerinden oluşan alüvyal taban üzerinde, güncel yüzeyin 10-12 m altında Seyrek köyü civarına kadar sokulduğunu, Maltepe sırtının kuzeydoğusunda bugünkü yüzeyin 11 m kadar altında denizel fosil içerikli sedimanların olduğunu, daha sonraki dönemde deniz seviyesinin yükselme hızının düşmesiyle delta gelişiminin hızlandığını, bu şekilde delta gelişiminin son aşamasında biriken denizel sedimanlar, sığ kıyı önü (shoreface) sedimanları, delta üst (topset) sedimanları ve Gediz Irmağı'nın taşkın sedimanları olarak 4 ana stratigrafik birimin belirlendiğini ifade etmişlerdir. Gediz Irmağı'nın Menemen Boğazı'ndan (Emirâlem Boğazı) geçmeden önce alüvyal ovalardan geçmesi sebebiyle özellikle kaba yükünü delta alanına taşıyamadığını, bunun Gediz Deltası'nın alüvyon stratigrafisinde göz ardı edilmemesi gereken bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yapılan sondajlar içerisinde özellikle GB-KD eksenli Süzbeyli-Menemen arasında oluşturulan kesit üzerinde değerlendirmeler üzerinde durduklarını ifade etmiştir. İzmir Körfezi'nin batimetri haritası incelendiğinde Son Buzul Çağı'nda (Würm) körfezin tamamen kara, kıyı çizgisinin de Foça'nın batısında olacağını, bugünkü Gediz Delta'sının kıyıdan uzak ve denizden yüksek bir alüvyon yelpazesi şeklinde olması gerektiğini, deltanın da ırmağın güncel ağzının kuzeye, Foça batısına doğru gelişmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Son Buzul Maksimumu'nu takip eden postglasyal evrede hızla yükselen denizin altında kalan eski delta ve alüvyon yelpazesi düzlüklerinin denizin yükselme hızının azaldığı ve hatta durduğu dönemde ırmağın getirdiği alüvyonlarla örtülerek ova yüzeyinin tekrardan şekillendiğini ifade etmişlerdir. Sığ kıyı önünün (shoreface) hızla dolmasıyla



kıyı çizgisinin yeniden denize doğru ilerlediğini, gerisinde yeni delta ve taşkın düzlüklerinin oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Erken-Orta Holosen (Günümüzden 12-6 bin yıl önce) dönemini kapsayan, kıyıya yakın yapılan sondajlarda tespit edilen -8 ile -10 m seviyelerinde sedimantasyonda değişme olduğunu, bu yüzeylerin altında yer alan sedimanların sığ denizel ortam özellikleri yansıttıklarını, ince kumlu, siltli laminalı yapısı, denizel kavkılar ve bitki artıkları, bunlara bağlı olarak koyu gri sediman renginin sığ kıyı önü deniz tabanının belirteçleri olduğunu, Seyrek köyü yakınlarında yapılan sondajlarda -10 m seviyelerinde ince kumlu denizel (shoreface) sedimanlar tespit edilirken, -8 ila -10 m’lerde laminalı, delta üst tabakası (topset) olan bir istifin belirlendiğini, mikrofosil indikatörlerinde yapılan tespitlere uyduğunu ifade etmişlerdir. Seyrek köyünün kuzeydoğusunda yapılan incelemelerde denizel özellik gösteren sediman istifinin bulunmadığını, karasal ortam özelliklerini yansıtan sediman katmanlarının olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerlendirmeler sonucunda Son Buzul Maksimumu ardından ve Erken Holosen’de deniz seviyesinin hızla yükselerek Seyrek köyü civarına kadar sokulduğunu, Orta Holosen’de Seyrek çevresinin bir delta kıyı alanı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Orta-Geç Holosen (Günümüzden 5000 yıl öncesine kadar) sürecini kapsayan, güncel kıyı çizgisinden Tuzculu köyüne kadar yapılan sondajlarda yüzey altındaki sedimanlar sığ deniz ortamını yansıtan laminalı bir özellik gösterirken, yüzey üzerinde homojen bir denizel ince kum katmanının geldiğini ifade etmektedirler. Bu katmanın içinde denizel kavkılarının bulunduğunu, renginin çoğunlukla gri-koyu gri tonlarında olduğunu, bu birimin üst seviyelerinde tekrardan laminalı özellik gösterdiğini, bunlara göre -4 m civarında denk gelen bu katmanın, delta gelişiminde, delta üst katmanı (topset) olabileceğini, bunun için deniz seviyesinin bir dönem alçalması gerektiğini, bu durumun Batı Anadolu kıyılarında yapılan farklı çalışmalarda elde edilen bağlı kıyı çizgisi değişme grafiğine uyduğunu, ancak bu durumun daha net açıklanabilmesi için daha fazla verinin gerektiğini belirtmişlerdir. Delta gelişiminin Orta-Geç Holosen’deki son aşamasının insan faaliyetleriyle beraber devam ettiğini, yüzeyden 2-3 m derinliklerinde neredeyse her yerde arkeolojik kalıntıların olduğunu, buna bağlı olarak delta ovasındaki arazi kullanım geçmişinin bilenenenden çok daha eski olduğunu ifade etmişlerdir.

**Kayan ve Öner (2016)**, Araştırmacılar, bu çalışmada Dumanlı Dağ'ın eteklerinden Gediz Delta Ovası'na uzanan bir sırtın (Buruncuk sırtı) üzerinde yer alan Larisa antik kentinin paleocoğrafyası ve jeoarkeolojisi üzerine değerlendirmeler yapmıştır. Denizin, Larisa'nın kurulduğu dönemde, üzerinde yer aldığı sırtın eteklerine ne kadar sokulduğu veya hiç sokulmadığı ve Larisa'nın konumlandığı çevreyle ilişkisinin üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmacılar, Gediz Delta Ovası üzerinde daha önce gerçekleştirdikleri alüvyal sondaj çalışmalarının verilerine dayanarak denizin Son Buzul Maksimumu sonrasındaki evrede, Orta Holosen'de en çok Seyrek çevresine kadar sokulduğunu, bu sebeple Larisa civarına sokulamayacağını ifade etmektedirler. Ayrıca Larisa'nın bulunduğu sırtın korunaklı ve antik dönemin geçiş yollarını kontrol eden bir coğrafı avantaja sahip olduğunu, sırtın andezitik yapısının farklı mineral bileşim özelliği göstermesine bağlı olarak mimari amaçla işlenmeye uygun olduğunu, taş işçiliğinin burada gelişmesine katkıda bulunduğunu belirtmektedirler.

**Öner ve Vardar (2018)**, Araştırmacılar, Panaztepe antik yerleşiminin çevresinde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji çalışmaları yürütmüştür. Araştırma, Panaztepe antik yerleşiminin bir ada yerleşimi olup olmadığı ve Panaztepe antik yerleşimine ait olduğu düşünölen, Liman Kent olarak isimlendirilen alanda gerçekten bir limanın var olup olmadığı üzerine gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, Maltepe Sırtları'nın doğu kesiminde yer alan Liman Kent alanında 3 alüvyal delgi sondaj çalışmasının gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. Bu sondajların 2017 yılında gerçekleştirildiğini, sırasıyla Pzt-01-17, Pzt-02-17, Pzt-03-17 olarak kodlandığını, Pzt-01-17 sondajının Liman Kent doğusunda, eteklere yakın, ova bölümünde yapıldığını, sondajın 1-8 m derinliğinde Gediz Irmağı'nın delta-taşkın ovası sedimanlarının yer aldığını, 8-10 m derinliklerinde delta ortamı sığ su sedimanlarına geçildiğini, 10-14 m derinlikte denizel ortam sedimanlarının tespit edildiğini, bu katmanın shoreface özelliğinde olduğunu, Orta-Geç Holosen'e ait olduğunu ifade etmişlerdir. Pzt-02-17 kodlu sondajının Maltepe Sırtları'nın doğu eteğinde Liman Kent kazı alanına yakın, çukur alanda yapıldığını, 1-8 m derinliklerinde delta-taşkın sedimanlarının olduğunu, 8-11 m arasındaki seviyede delta ortamında sığ suda biriken sedimanların yer aldığını, 11-14 m arasında denizel ortam sedimanlarına ulaştıklarını, bu ortamında shoreface

özelliğinde olduğunu, Orta-Geç Holosen dönemine ait olduğunu belirtmişlerdir. Pzt-03-17 sondajının ilk sondajın yaklaşık 100 m güneybatısında, Maltepe Sırtları'nın eteklerine yakın bir yerde yapıldığını, 1-8 m derinliklerinde delta-taşkın ovası sedimanlarının bulunduğunu, 8-11 m arasında delta ortamında sığ suda biriken sediman katmanı olduğunu, 11-14 m derinliklerinde denizel ortam sedimanlarının tespit edildiğini, Orta-Geç Holosen dönemine ait bu katmanın shoreface niteliğinde olduğunu ifade etmişlerdir. Gediz Deltası'nın genelinde ve Liman Kent çevresinde yapılan sondaj çalışmalarıyla temel alüvyal birimlerin belirlendiğini, eskiden yeniye doğru 5 birime ayrıldığını, bunların Holosen öncesi Gediz Deltası-taşkın ovası dolguları, Erken-Orta Holosen (Günümüzden 10-7 bin yıl önce) denizel ortamı, Orta-Geç Holosen (Shoreface, son 6000 yıl) denizel ortamı, son 6000 yıl delta birikintileri ve Orta-Geç Holosen Gediz Irmağı akarsu-taşkın ovası sedimanları olduğunu belirtmişlerdir. Gediz Deltası ve Liman Kent sondajlarından elde edilen bulgulara göre Orta Holosen kıyısının Kesik köyünün güneydoğusuna doğru denize dış bükey bir şekilde oluştuğunu, Liman Kent sondajlarının, denizin Maltepe Sırtları'nın doğu eteğine kadar sokulduğunu gösterdiğini, bu sondajların sonucunda buranın Neolitik, Tunç Çağı ve Antik Çağ dönemlerinde liman özelliği gösterebileceğini ifade etmişlerdir.

# **BİRİNCİ BÖLÜM**

## **GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA**

### **ÖZELLİKLERİ**

#### **1. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN JEOLJİK**

##### **ÖZELLİKLERİ**

Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeolojisinin incelendiği bu bölümde çalışma sahasının genel jeolojik ve litolojik özellikleri ele alınmıştır. Araştırma alanında yer alan jeolojik-litolojik özelliklerin ortaya konulması, delta ovası içinde biriken litolojik malzemenin kaynağının tanınmasını sağlayarak, araştırmanın ana fikrini meydana getiren ikinci bölüm için anlamlı bilgiler ve katkılar sağlamaktadır.

Bölge stratigrafik olarak yaşlıdan gence doğru Mesozoyik, Neojen ve Kuvaterner birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimlerin egemen litolojilerini fliş, kireçtaşı, marn, konglomera gibi sedimanter kayalar ve andezit, bazalt ve genel olarak piroklastik kayalardan meydana gelen volkanik kayalar oluşturmaktadır (Şekil 2).

Gediz Deltası ve yakın çevresinde bu jeolojik birimler bulunurken bölgenin jeodinamiğinden doğrudan etkilenmiştir. Çalışma sahasının da içerisinde konumlandığı İzmir-Ankara Zonu, daha yerelde Bornova Fliş Zonu bu etkinliklerin sonucunda meydana gelmiş bölümlerdir. Araştırma alanındaki bu temel yapısal birimler tektonik faaliyetlerle ilişkilidir. Özellikle Paleotektonik ve Neotektonik dönemler içerisindeki etkiler çalışma sahasını şekillendirmiştir. Gediz Deltası'nın üzerinde yer aldığı tektonik çukurluğun, bir başka deyişle havzanın oluşumu bu tektonik etkilerle gelişmiş ve Gediz Irmağı bu yapısal çukurluğu doldurmuştur.

#### **1.1. Mesozoyik**

Mesozoyik birimlerin bütünü ilk kez Brinkmann (1966, 1972, 1976) tarafından tanımlanan İzmir-Ankara Zonu ve daha yerelde ilk kez Konuk (1977) tarafından

adlandırılan Bornova Fliş Zonu birimlerinden oluşmaktadır. Çalışma sahasının doğusunda yer alan Menderes Masifi ve kuzeyinde yer alan Sakarya Zonu arasında bulunan İzmir-Ankara Zonu, jeosenkinal özelliğini Mesozoyik'te Geç Kretase sonu Paleosen başında kaybederek, güneyinde bulunan Menderes Masifi'nin üzerine düşük açılı bindirme fayları ile itilerek karalaşmaya başlamıştır.

Flişin genel litolojik özelliği kırıntılı kayalar ve karbonatlı kayalardan meydana gelmektedir. Birimin egemen litolojik unsurları kumtaşı, şeyl ara katlı oluşan ve bu unsurlara farklı yapıdaki çakıltaşı, çört, diyabaz, radyolarit, denizaltı volkaniti, serpantin ve kireçtaşı türlerinin katıldığı litolojik çeşitliliğin fazla olduğu, kompleks bir yapıdan oluşmaktadır (Erdoğan, 1990a ve Erdoğan, 1990b). İzmir-Ankara Zonu dâhilinde olan flişler Gediz Deltası ve yakın çevresindeki en yaşlı birimleri oluşturmaktadırlar (Şekil 2). Yamanlar Dağı'nda (1076 m) geniş bir yayılım göstermektedirler (Şekil 2). Yamanlar mevki üzerinden başlayarak kuzeye doğru yayılımı artan flişler, Miyosen yaşlı piroklastik kayalar ve karasal kırıntılılar ile çevrelenmektedir (Şekil 2). Aynı birim çalışma sahası içerisinde ayrıca Dumanlı Dağ (1091 m) üzerinde yer alan Bozalan mevkinde de görülmektedir (Şekil 2).

## **1.2. Senozoyik**

Gediz Deltası'nın yakın çevresinde en geniş alanı kapsayan birimler Senozoyik yaşlıdır (Şekil 2). Neojen ve özellikle Miyosen'e ait sedimanter, volkanik ve volkano-sedimanter birimler bölge jeolojisinin en yaygın unsurlarını meydana getirmektedir. Çalışma alanı içerisinde ayrıca Oligosen'e ait birimlerde bulunmaktadır.

### **1.2.1. Neojen Sedimanter Birimler**

Araştırma alanındaki Neojen sedimanter birimleri Orta-Üst Miyosen ve daha ağırlıklı olarak Alt-Orta Miyosen yaşlı sedimanter kayalardan meydana gelmektedir. Neojen sedimanter birimlerin istifi en altta taban konglomerası ile başlamaktadır ve en üstte kireçtaşları ile sona ermektedir. Taban konglomerasını yer yer çakıllı kumtaşları, kumtaşları, şeyl, çört, kilttaşları, marn ve kireçtaşı izlemektedir.

Konglomeralar, koyu kahverengimsi ve yer yer koyu kıvımsı renkli görünümlü olup, kaba malzemeli ve düzensiz boylanmıştır. Kumtaşları, grimsi ve yer yer

kahverengimsi renk tonlarında olup, orta katmanlıdır. Kilitaşları, grimsi-beyazımsı ve açık sarımsı renk tonunda olup, ince katmanlıdır. Kireçtaşları, belirgin sarımsı, beyazımsı, bej, yer yer koyu ve açık grimsi renk tonlarında olup, yer yer orta ve yer yer kalın katmanlıdır.

Neojen sedimanter birimler araştırma alanı içerisinde birçok farklı yerde görülmektedir (Şekil 2; Foto 5). Bu birimler özellikle delta ovasının güneydoğusunda bulunan Yamanlar Dağı'nın (1076 m) batı ve güney yamaçlarında ve delta içerisinde yer alan Maltepe mevki ile Bozköy'ün güneyi arasında görülmektedir (Şekil 2). Birimler bu sahalarda sınırlı olmayıp çalışma alanının farklı yerlerinde de bulunmaktadır. Dumanlı Dağ'ın (1091 m) doğusunda Bozalan mevki çevresinde yine sedimanter istifin Mesozoyik flişi çevrelediği görülmektedir (Şekil 2). Menemen'den başlayan ve Ulukent'e kadar çizilen kabaca KD-GB yönlü bir hat üzerinde, Neojen yaşlı sedimanter birimlerin, fliş ve volkanik kayalarla faylı olarak sınırlı olduğu ve yer yer bunların üstünü örttüğü görülmektedir. Bu çizilecek hat KD doğrultusunda takip edildiğinde Dumanlı Dağ'ın güney eteklerinde bulunan İğnedere mevkinde yine bu birim görülmektedir (Şekil 2). Yamanlar dağının batı yamaçlarındaki konglomera birimi ve burada bulunan flişin dokanak yaptığı bazı yerlerde konglomera flişi örter ve litolojik olarak flişi meydana getiren kumtaşları, şeyl, çakıltaşları ve çörtleri içerisinde bulundurur. Volkanik kökenli materyal içermeyen bu alanlardaki konglomeraların dokanak yerlerinde bulunan volkanik materyalin yeryüzüne sokulmasından daha önce konglomeranın sığ bir göl ortamında biriktiğini göstermektedir (Semenderoğlu, 1990). Nitekim bu dönemde tektonik hareketlerle yükselen dağ kütlelerinin arasındaki çukur sahalarda göl havzaları oluşmuştur. Maltepe Sırtları, Üçtepeler, Foça Tepelikleri'nin güneyi, Bozalan mevki güneyi ve Yamanlar Dağı'nın batı eteklerinde Miyosen yaşlı volkano-sedimanterler ve gölsel sedimanlar bulunmaktadır (Şekil 2; Şekil 3). Buna bağlı olarak deltanın üzerinde yer aldığı tektonik çukurluğun Miyosen'den bu yana bir depresyon sahası olduğu söylenebilir (Kayan ve Öner, 2015). Bu alanlarda biriken gölsel sedimanlar daha eski volkanik birimleri üstler ve bunlardan daha gençtir (Kayan ve Öner, 2015). Buna bağlı olarak, kabaca KD-GB yönlü olarak çizilen fay hattının doğusunda, daha genç yaşlı olan eğim atımlı faylanma sonucunda volkanik materyal çıkışı, bu hattın batısındaki sedimanter çökeliminden daha yaşlıdır (Semenderoğlu, 1990).

Çalışma sahasını oluşturan delta alanının özellikle batı ve kuzeybatısında kireçtaşları görülmektedir (Şekil 2; Foto 5; Foto 7). Kireçtaşlarının görüldüğü birçok yerde yer yer marn ara katlı volkano-sedimanter birimler de bulunmaktadır. Volkano-sedimanter yapılar genel olarak tuf, yer yer aglomeralar, marn ve kireçtaşı ara katlı bir bünyeye sahip olup, orta ve kalın katmanlıdır (Foto 5). Üçtepeliler mevkinde, Maltepe mevkinde, Foça Tepelikleri'nin doğu ve güney civarında bulunan Bağarası, Gerenköy, Maltepe, Yeniköy ve Ilıpınar mevkilerinde volkano-sedimanter birimler yaygındır. Özellikle çalışma sahası içerisinde yer alan ve Kaya (1979) tarafından tanımlanan iki kireçtaşı grubu vardır. Bunlar, Aliğa ve Zeytindağ kireçtaşlarıdır. Aliğa kireçtaşının Foça tufünü üstlemesi ve volkano-sedimanter birimlerle karmaşık olarak bulunabildiği gibi doğrudan volkano-sedimanter yapıların bir kısmını oluşturması bakımında da önemlidir. Aliğa kireçtaşının Foça tufünü uyumlu olarak izlemesi bölgedeki sedimanter birimlerin çökelişi sırasında volkanik etkinliğin de olduğunu göstermektedir (Öner, 1999). Bu etkinliğin sonucunda volkano-sedimanter birimler oluşmuştur.

### **1.2.2. Neojen Volkanik Birimler**

Çalışma sahası içerisinde bulunan Neojen yaşlı volkanik birimler, Oligosen (Paleojen), Alt-Orta Miyosen ve Orta Miyosen (Genellikle Alt Miyosen) yaşlı olarak görülmektedir (Şekil 2). Çalışma sahasındaki volkanizma Oligosen-Alt Miyosen'den Üst Miyosen'e kadar çeşitli dönemlerde aktif olmuştur (Ercan vd., 1996 ve Altunkaynak vd., 2010). Bu dönemler içerisinde ise volkanizmanın en etkin olduğu devre Alt-Orta Miyosen'e karşılık gelmektedir (Şekil 2).

Neojen volkanik birimlerin egemen litolojisi tuf, aglomera, andezit, bazalt, dasit ve riyolit gibi unsurlardan meydana gelmektedir (Şekil 2). Araştırma alanı içerisinde geniş yer kaplayan Neojen volkanik birimleri delta alanını adeta çevrelemiş bir görünüme sahiptir (Şekil 2; Şekil 3). Çalışma sahasının kuzeyinde bulunan Foça Tepelikleri (379 m), kuzeydoğusunda bulunan Dumanlı dağ (1091 m) ve güneydoğusunda bulunan Yamanlar dağı (1076 m) volkanik kökenli malzemenin bulunduğu yüksek alanları oluşturmaktadır (Şekil 2). Foça Tepelikleri'nin özellikle orta ve batı bölümünü tuf, bazalt, andezit, aglomera, riyolit, dasit ve riyodasit gibi

birimler oluşturmaktadır (Şekil 2). Foça Tepelikleri ayrıca Foça volkanitleri ve Foça tüfü olarak da isimlendirilmektedir (Kaya, 1979; Kaya, 1981; Akay ve Erdoğan, 2001; Akay ve Erdoğan 2004). Foça Tepelikleri'nin güney ve doğu kısmında konumlanan volkanik birimlerin yer yer Neojen sedimanter birimler ile dokanak yaptığı görüldüğü gibi daha önce de bahsedildiği üzere volkanik ve sedimanter unsurların bir matriks içinde iç içe geçmiş olduğu volkano-sedimanter yapıları da görülmektedir (Foto 5). Çalışma sahası içerisinde bulunan ve araştırmaya konu olan Panaztepe'nin, üzerinde bulunduğu Maltepe Sırtları'nın batı yamaçlarında yine volkano-sedimanter birimler görülmektedir.

Bölgedeki diğer önemli volkanik kökenli yüksek alanlar Dumanlı Dağ ve Yamanlar Dağı olarak görülmektedir (Şekil 2). Dumanlı Dağ'ın egemen litolojik unsurunu andezit oluşturmaktadır. Bu durum ayrıca Yamanlar dağı içinde geçerli olmakla birlikte bu volkanik kütleler ve yakın çevrelerinde yine birçok bazalt, dasit, riyolit, tüf ve aglomera birimleri de görülmektedir (Şekil 2).

Aliğa volkanitlerinden ve Dumanlı Dağ volkanitlerinden örnekler alan Ercan vd. (1996) K/Ar radyometrik yaşlandırma yöntemi ile yapmış oldukları çalışma sonucunda Aliğa volkanitlerinin yaşını 14,3 milyon ve Dumanlı dağ volkanitlerinin yaşını 17 milyon yıl olarak belirlemişlerdir. Altunkaynak vd. (2010) Foça volkanitleri üzerinde yaptıkları K/Ar radyometrik yaşlandırma sonucunda 16.33-14.12 milyon yıl aralığında değişen yaşlar elde etmişlerdir. Seghedi vd. (2015) Dumanlı dağ ve Yamanlar dağı üzerinden aldıkları örneklerle K/Ar radyometrik yaşlandırma yöntemi uygulayarak bu volkanik kütlelerin 17.48-14.94 milyon aralığında geliştiğini belirtmektedirler. Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere Alt-Orta Miyosen devresi içerisinde bölgede aktif bir volkanizma etkinliğinden söz edilebilir. Alt-Orta Miyosen devresine ait olan bu volkanik birimler ayrıca ağırlıklı olarak kalk-alkalen niteliktedir.

### **1.3. Pliyo-Kuvaterner**

Araştırma alanı içerisinde yer alan Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimler genellikle yüksek alanların etek bölümlerindeki karasal dolgularla temsil edilmektedir (Şekil 2). Bu karasal örtü depoları genellikle kırmızımsı-kahverengimsi tonlarda, ince ve kaba malzemeli olup, sel suları ve dereler tarafından yarılmış olarak bulunmaktadır.



Pliyosen paleocoğrafyası, yarı kurak iklim koşulları altındaki sel tipi akıŖlara ve yüzeysel yamaç aşınmasına bağlı olarak tektonik çukurluklarda veya yüksek alanların etek bölümlerinde çamur birikmeleri ve çamur selleri ile taşınmış malzemelerin alçak alanlarda depolanması ile karakterize olmaktadır (Kayan, 1996b). Nitekim çalışma sahasında tektoniğin kontrolünde çökmüş olan alanların etek bölümlerindeki dolgular, bir başka değiş ile birikinti koni ve yelpazelerinin dip kısımları Pliyo-Kuvaterner depolara karşılık gelmektedir (Şekil 2). Foça Tepelikleri'nin güney yamaçlarında kırmızımsı karasal etek dolgularının yer alması bu depolara örnek teşkil etmektedir (Kayan ve Öner, 2015; Şekil 2; Foto 4).

#### **1.4. Kuvaterner**

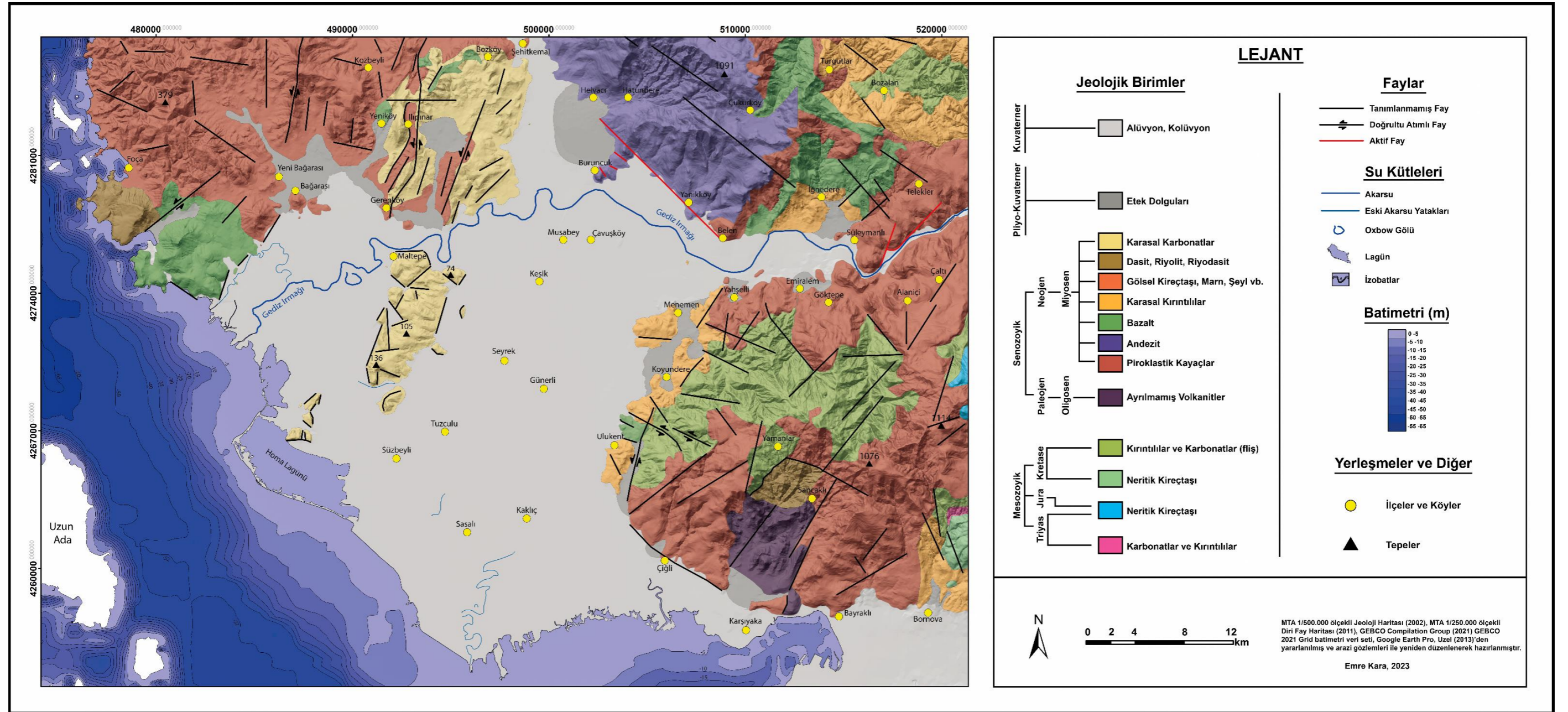
Kuvaterner içerisindeki birimler çalışma alanında geniş yer kaplayan birimlerdir. Bu birimler alüvyon ve kolüvyon dolgulardan oluşmaktadır (Şekil 2). Aynı zaman da bölgedeki kuvaterner yaşlı alüvyal ve kolüvyal dolgular diğer jeolojik birimleri uyumsuz olarak örtmekte ve güncel olarak oluşumları devam etmektedir (Şekil 2).

Gediz Deltası ile yakın çevresindeki yüksek alanların etek bölümleri alüvyal ve kolüvyal malzemelerden meydana gelmektedir (Şekil 2). Gediz Deltası ve yakın çevresi bütünüyle incelendiğinde, Emirâlem Boğazı'ndan geçerek İzmir Körfezi'ne ulaşan Gediz Irmağı'nın taşıdığı sedimanların depolanmasıyla oluşan delta kıyı ovası, bir başka değiş ile geniş alüvyal düzlük bulunmaktadır (Foto 1). Çalışma alanı içinde geniş yer kaplayan bu alüvyal düzlüğün kenarlarındaki etek bölümleri ise birikinti konileri ve birikinti yelpazelerinden oluşan dolgular yer almaktadır (Şekil 2). Bu dolgular Kuvaterner yaşlı birimlerdir.

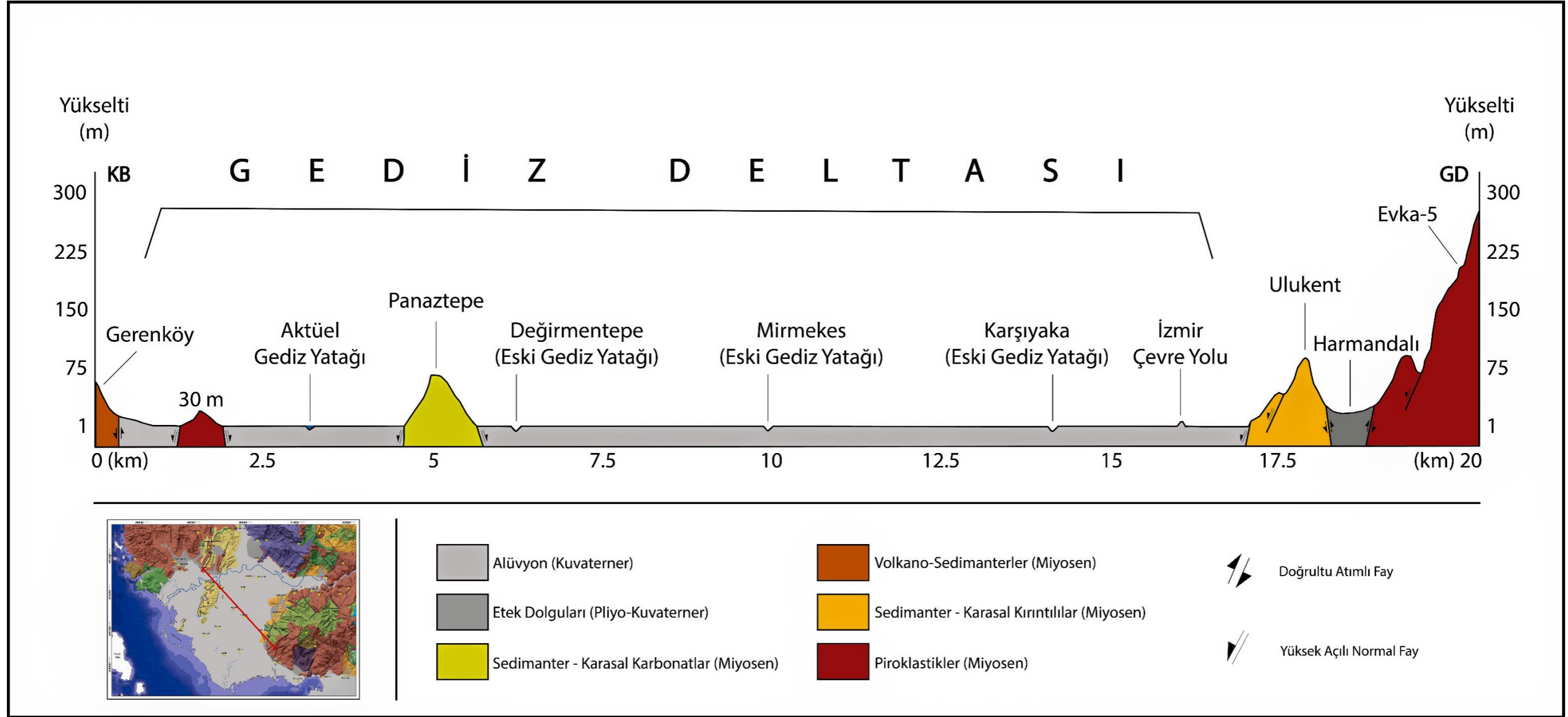
Araştırma alanı içerisindeki alüvyon dolguları, Gediz Irmağı'nın aşındırarak taşıdığı sedimanların delta kıyı ovası düzlüğünde depolanması ile temsil edilmektedir. İnce malzemeli, düzenli boylanmış, gevşek bünyeli, pekleşmemiş çakıl, kum, silt ve kil gibi malzemelerden oluşmaktadır. Gediz Delta Kıyı Ovası düzlüğü araştırma alanındaki en büyük ova düzlüğünü meydana getirmektedir (Şekil 2; Foto 6). Kolüvyon dolguları ise düzensiz akarsular tarafından yüzeysel akıŖla işlenerek yüksek alanların etek bölümlerinde birikmiş malzemedan meydana gelmektedir. Bundan

dolayı genelde kaba malzemeli ve düzensiz boylanmış farklı türden malzemeleri bünyesinde bulundurmaktadırlar. Fakat düzensiz akarsular tarafından fazla işlenemedikleri için çoğunlukla köşeli çakılların yer almasıyla oluşmaktadırlar. Dolayısıyla kolüvyal dolgular çalışma sahasında bulunan yüksek alanların etek bölümlerinde görülen birikinti konileri ve birikinti yelpazeleri ile temsil edilmektedir (Şekil 2).

Araştırma alanındaki Holosen'e ait dolgular ve dolguların özellikleri çalışmanın ana fikrini oluşturan ikinci bölümde detaylı olarak ele alınacaktır.



Şekil 2. Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeoloji haritası



Şekil 3. Gediz Deltası ve yakın çevresinin Gerekköy ve Evka-5 arasındaki KB-GD yönlü jeoloji kesiti

ZAMAN	KOLON KESİTİ	AÇIKLAMALAR
Kuvaterner	Alüvyon	Gediz Irmağı alüvyon depoları.
Orta-Üst Miyosen	Foça Alkalın Volkanizması (7 my)	Alkalın karakterli lav akımları ve dayklar.
Alt-Orta Miyosen	Foça Volkanizması (16.6-14.1 my)	<b>Foça Volkanizması</b> Piroklastik malzeme çıkışı, özellikle tuf. Dasit, riyolit ve riyodasit özellikte lav akımları, volkan konileri ve volkanik breşler.
	Aliğa Kireçtaşı	<b>Aliğa Kireçtaşları</b> Sarımsı renkten beyazımsı renk değişimleri, orta katmanlı, kiltası ve kumtaşı ardalanmalı kireçtaşları.
	Yunt Dağı - Yamanlar Volkanizması (17.4-14.9 my)	<b>Yunt Dağı - Yamanlar Volkanizması</b> Andezitik ve trakiandezitik lav akımları, piroklastik malzeme çıkışı, lav domları ve dayklar.
Oligosen Volkanizması (?)	Taban Kongloması	<b>Taban Kongloması</b> Kırmızımsı, kahverengimsi konglomeralar ve kumtaşı ardalanmalı sarımtırak kahverengi gölsel kireçtaşları.
Paleosen Üst Kretase	İzmir-Ankara Mesozoyik Zonu	<b>İzmir-Ankara Mesozoyik Zonu</b> Kireçtaşı blokları, denizaltı volkanizması, çörtler, kumtaşları ve şeyller.

Şekil 4. Gediz Deltası ve yakın çevresinin genelleştirilmiş kolon kesiti  
(Ercan vd., 1996, Altunkaynak vd., 2010, Uzel vd., 2013, Uzel vd., 2020'den yararlanılmış ve yeniden düzenlenmiştir.)

## **1.5. Tektonik Özellikler**

Gediz Deltası'nın üzerinde geliştiği tektonik çukurluk ve yakın çevresindeki yüksek bloklar tektoniğin kontrolünde şekillenmiştir. Bu şekillenme ve çalışma alanının oluşumu Batı Anadolu'da meydana gelen tektonik hareketlerin kontrolünde gerçekleşmiştir. Batı Anadolu'nun tektonik evrimi 2 döneme ayrılmaktadır. Bunlar, Paleotektonik ve Neotektonik olarak bilinmektedir. Batı Anadolu, Paleotektonik evrede çeşitli tektonik faaliyetlerden etkilenmiş olmasına rağmen bugünkü genel görünümünde Neotektonik dönem içerisindeki tektonik hareketler etkili olmuştur.

### **1.5.1. Paleotektonik**

Araştırma alanı, Türkiye'nin Paleotektonik bölgeleri olarak da adlandırılan, ana tektonik birliklerden Pontidler içinde kalmaktadır. Pontidler'in batı kesimini oluşturan ve bu kayaç topluluğunun içinde yer alan İzmir-Ankara Zonu bölgenin temel yapısını oluşturur. İzmir-Ankara Zonu, Paleotektonik evre içinde genel doğrultusu KD-GB yönlü olan yapısal bir kuşak oluşturmuştur. Çalışma sahasının temel jeolojik yapısını oluşturan İzmir-Ankara Zonu, daha eski olan Menderes Masifi'nin batısında KD-GB uzanımlı bir jeosenklinalde biriken, alt seviyesinin kırıntılı ve üst seviyesinin karbonatlı sedimanların oluşturduğu karmaşık bir yapıdadır. Jeosenklinal özelliğini Geç Kretase-Paleosen'de kaybederek doğusunda bulunan Menderes Masifi'nin üzerine itilerek karalaşmıştır.

### **1.5.2. Neotektonik**

Türkiye'nin Neotektonik dönemi, Orta-Üst Miyosen'de Doğu Anadolu'nun bulunduğu yerde Avrasya ve Afrika-Arabistan levhalarının kıta-kıta çarpışması ile başlamaktadır. Bu çarpışma sonucunda Anadolu levhası meydana gelmiştir. Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları boyunca Anadolu levhasının batıya doğru kaçış modeli, Batı Anadolu'da saat yönünün tersine rotasyonel bir hareketle Ege denizi açıklarında bulunan Helen Yayı boyunca bir dalma-batma (subduction) zonu meydana getirmiştir (Dewey ve Şengör, 1979; Şengör, 1980). Helen yayı boyunca Batı Anadolu, Afrika levhasının üzerine itilirken, Afrika levhası Anadolu levhasının altına

dalmaktadır. Buna bağlı olarak, Batı Anadolu'da K-G yönlü açılmalı tektonik rejim meydana gelmiştir. Batı Anadolu'da gözlemlenen D-B yönlü horst ve graben sistemi bu açılmalı rejimin kontrolünde oluşmuştur. Nitekim Anadolu'nun bütünüyle yükseldiği Orta-Geç Miyosen'de özellikle Batı Anadolu'da meydana gelen gerilme kuvvetlerine bağlı olarak doğu-batı doğrultulu bloklar şeklinde parçalanmış ve bu gelişmeye bağlı olarak meydana gelen tektonik çukurluklarda (grabenlerde) alüvyal birikimler ova dolgularını oluşturmuştur.

Miyosen'de yükselmeye devam eden İzmir-Ankara Zonu (fliş kuşağı) temel yapısına bağlı olarak KD-GB doğrultulu parçalanmış ve o dönemin paleocoğrafyasına uygun olarak çukur sahalara göllerle kaplanmıştır. Bu dönemde, Menderes Masifi'nin dom şeklinde yükselmesine bağlı olarak KB-GD yönlü parçalanmalar göl havzalarının dağılışı ve morfolojik özellikleri üzerinde etkide bulunmuştur. Nitekim araştırma alanı ve yakın çevresi KD-GB ve KB-GD yönlü parçalanmaların etkileriyle birbirini kesen kafesli bir yapısal çizgisellik göstermektedir (Kayan ve Öner, 2015). Menderes Masifi'nin KB bölümü masifle birlikte yükselen fliş kuşağında konsantrik ve radyal açılmalar oluşturmuş ve açılan sahalara Miyosen gölleri yerleşmiştir (Kayan, 2000). Buradaki göl sedimanları alt katmanda kırıntılılardan ve üst katmanda karbonatlılardan oluşmaktadır (Kayan, 2000).

Neotektonik dönem içinde temel yapıların yükselerek parçalanmasının göl sedimanları içinde bulunan volkanik birimlere bağlı olarak volkanik faaliyetlerle eş zamanlı sürdüğü belirtilmektedir (Kayan, 2000). Tektonik hareketlerin ilk dönemlerinde volkanizmanın ilksel çizgilerde gerçekleştiği ancak ilerleyen süreçlerde daralan ve merkezi faaliyetler haline geldiği görülmektedir. Buna bağlı olarak andezit, riyolit ve bazalttan meydana gelen büyük volkanik kütleler Miyosen göl sedimanlarının altında bulunurken, daha genç volkaniklerin oluşumu ana kırık zonlarının kesişme alanlarında, daha dar sahalarda görülmektedir (Kayan, 2000).

Çalışma sahası içerisinde KD-GB ve KB-GD doğrultulu yapısal çizgiler izlendiğinde, kafesli modelin içinde kalan delta alanının bir çökme alanı olduğunu gösterirken çevresindeki dağlık kütlelerin yükselmiş alanlar olduğunu göstermektedir (Şekil 2). Bu kafesli modeli adeta kesen D-B doğrultulu yapısal çizgiler çalışma havzasının ana şekil birimlerini diğer yapısal çizgilerle birlikte ortaya çıkartmıştır

(Şekil 2). Gediz Deltası ve yakın çevresindeki yeryüzü şekilleri bu tektonik hareketlerin denetiminde gelişmiştir.

## **1.6. Faylar**

Araştırma alanı ve yakın çevresi Neotektonik dönemde daha önce de bahsedildiği üzere açılmalı tektonik rejimin egemen olduğu Batı Anadolu'da yer almaktadır. Tektonik gelişimi esnasında çalışma sahası ve yakın çevresinde ana ve yan (tali) faylar meydana gelmiştir. Araştırma alanının çevresi genel olarak gözlemlendiğinde, İzmir Körfezi ve yakın çevresinin KD-GB yönlü doğrultu atımlı faylarla ve D-B yönlü normal faylarla deforme edildiği görülmektedir (Emre vd. 2005). Buna bağlı olarak, Neotektonik dönemin tektonik rejimiyle gelişen faylar çalışma sahası ve yakın çevresinin morfolojik evrimi-gelişimi için belirleyici rol oynamıştır. Bu nedenle araştırma alanı içerisindeki ana faylar değerlendirilmiştir.

### **1.6.1. Menemen Fay Zonu**

Menemen Fay Zonu, Helvacı yerleşimi ile Belen yerleşimi arasında KB-GD doğrultusunda uzanmaktadır (Şekil 2). Dumanlı Dağ zirvesine yakın yerlerde başlayan fay zonu Gediz Irmağı taşkın ovasına kadar devam etmektedir (Şekil 2). Zon içerisinde kabaca birbirine paralel uzanan birden fazla çizgisel fay bulunmaktadır (Şekil 2). Bu faylardan Dumanlı Dağ zirve noktasına yakın olanları Miyosen yaşlı volkan konisini oluşturan lavları keserek çizgisellikler oluştururlar (Öğdüm, 1983; Emre vd. 2005). Dumanlı Dağ'ın ovaya bakan yamacında bulunan fay, volkanitler ve alüvyonlar arasında dokanak oluşturmaktadır. Bu fay aynı zamanda Dumanlı Dağ ve Gediz Ovası arasında topografik diskordans meydana getirmektedir (Emre vd. 2005). Kaynağını Dumanlı Dağ'dan alan derelerin oluşturduğu birikinti yelpazesinin ve konilerinin ovaya açılan bölümlerinin fay doğrultusu boyunca kesildiği belirtilmektedir (Emre vd. 2005). Ayrıca, Buruncuk Tepesi'nde yaklaşık olarak birbirine paralel uzanan normal fayların burada morfolojik basamaklar oluşturduğu görülmektedir (Şekil 2). Menemen Fay Zonu, genel özellikleri bakımından Emre vd. (2005) tarafından olası diri fay olarak belirlenmiştir.



### 1.6.2. Yeni Foça Fayı

Yeni Foça Fayı, Aliğa sınırları içinde kalan Nemrut Limanı ve Gerenköy arasında kabaca K-G doğrultulu bir faydır (Şekil 2). Neojen yaşlı volkanik ve sedimanter birimler arasında fayın çizgisellikleri izlenebilmektedir (Şekil 2). Buna bağlı olarak, fay zonu üzerinde yerleşen vadilerin bu çizgisel doğrultularda geliştiği görülmektedir (Şekil 2). Fay zonunun kuzey kısmında izlenen fay doğrultuları boyunca monoklinal sırtların ve tepelerin yer aldığı belirtilmektedir (Emre vd. 2005). Genel özellikleri açısından deniz altında devam eden faylarla ilişkisinin tespiti zor olan Yeni Foça Fayı sol yönlü doğrultu atımlı, olası Kuvaterner fayı olarak belirtilmiştir (Emre vd. 2005; Emre ve Özalp, 2011).

### 1.7. Sonuç

Araştırma alanı ve yakın çevresinin gelişiminde ve şekillenmesinde iki tektonik dönem rol oynamaktadır. Paleotektonik ve Neotektonik olarak ayrılan bu iki tektonik evre, birbirlerinden farklı gelişen tektonik rejim özelliği göstermiştir. Çalışma sahasının temel yapısını oluşturan fliş kuşağı, Paleotektonik evrede ortaya çıkmıştır. Bu kuşak, Gediz Deltası ve yakın çevresinin temel yapısal unsurunu oluşturan İzmir-Ankara Zonu'dur. Bu temel yapısal birim, jeosenklinal özelliğini Geç Kretase-Paleosen'de kıvrılarak yükselmesine bağlı olarak kaybetmiş ve karalaşmaya başlamıştır. Bu dönemde, kendi yapısına ve sıkışma yönlerine bağlı olarak KD-GB yönlü bir şekilde bulunduğu konuma yerleşmiştir. Araştırma alanının temelini oluşturan bu temel yapısal unsura ait birimler Yamanlar Dağı ve Dumanlı Dağ çevresinde görülmektedir (Şekil 2; Foto 1).

Neotektonik dönemde, çalışma sahasının içinde yer aldığı Batı Anadolu'da sıkışma ve gerilmeye bağlı olarak meydana gelen açılmalı-genişlemeli tektonik rejim görülmektedir. Bu evre horstların ve grabenlerin oluştuğu süreçtir. Nitekim araştırma alanı bu tektonik rejimin kontrolünde şekillenmiştir. Neotektonik dönemin öncesinde, sıkışma tektoniğinin etkisine bağlı olarak araştırma alanı içinde genelde andezitik karakterli Oligosen yaşlı volkanizmanın etkinliği görülmektedir. Özellikle Yamanlar Dağı'nın üzerinde bulunan Sancaklı ile Karşıyaka yerleşimleri arasında kalan, dağın

güney yamaçlarında bulunan bu birim, Karşıyaka Deltası'nı besleyen aşınım alanını oluşturmaktadır (Şekil 2).

Orta ve Üst Miyosen'de başlayan açılmalı-genişlemeli hareketler, Batı Anadolu grabenlerini ortaya çıkartmaya başlamış ve sonraki süreçlerde son hallerini oluşturmuştur. Dolayısıyla, Gediz Deltası'nın üzerinde yer aldığı tektonik çukurluğun ve yakın çevresindeki yüksek blokların güncel şekilleri Miyosen'de oluşmaya başlamıştır. Nitekim Delta alanının yakın çevresindeki yüksek kütlelerin deltaya bakan yamaçlarında ve delta alanında görülen Miyosen gösel ve volkano-sedimanter birimler, deltanın üzerinde yer aldığı tektonik çukurluğun tabanında da Miyosen yaşlı bu birimlerin egemen olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, deltanın üzerinde geliştiği depresyon sahasının Miyosen'de çukurlaşp, gelişmeye devam ettiği söylenebilir. Bu tektonik çöküntü, o dönemin paleocoğrafyasına bağlı olarak göl havzaları ile kaplanmış ve aynı süreçte tektonik hareketlilik sebebiyle volkanik aktivite etkin olmuştur.

Delta alanının çevresindeki yüksek kütleler volkanik kökenli dağ ve tepelerden meydana gelmektedir (Şekil 2: Foto 1 ve 2). Bu yüksek sahalara, volkanizmanın etkili olmasını sağlayan tektonik hareketlerle ilişkilidir. Yüksek alanları meydana getiren volkanik birimler Miyosen yaşlıdır. Havzadaki sedimantasyon ve volkanizma aynı yaşta olup, eş zamanlı faaliyet göstermiştir. Gerçekten, buna bağlı olarak delta alanı ve yakın çevresindeki birçok sahada volkano-sedimanter birimler görülmektedir (Şekil 2; Şekil 3).

Alanda devam eden tektonik hareketlere bağlı olarak çukur saha çökmeye ve çevre kütleler yükselmeye devam etmiştir. Bu hareketliliğe bağlı olarak deforme olan Miyosen birimleri, dış kuvvetlerle aşınmaya başlamış ve üzerinde arızalı bir rölyef meydana gelmiştir. Dolayısıyla, Miyosen paleocoğrafyası Gediz Delta havzasının ve çevresindeki ana morfolojik birimlerin oluştuğu dönemdir.

Miyosen sonrasında, Pliyosen paleocoğrafyasının yarı kurak iklim özelliklerine bağlı olarak göl havzaları kurumuş ve gösel sedimanlar sel tipi akışlarla yüksek alanların yamaçlarından taşınan karasal depolarla örtülmüştür. Nitekim Foça Tepelikleri'nin güney yamaçlarında kırmızımsı karasal etek depolarının bulunması bu süreçlerle ilişkilidir (Kayan ve Öner, 2015).

Kuvaterner birimleri özellikle delta ovasını oluşturan alüvyal depolar ve yüksek alanların etek bölümlerinde biriken kolüvyal dolgularla temsil edilmektedir. Son Buzul Çağı'nı takiben hızla artan deniz seviyesi delta alanının bir kısmını örtmüştür. Holosen ortalarında deniz seviyesinin yükselme hızı düşmüş ve Gediz Irmağı'nın alüvyonları buradaki depresyonu doldurmaya başlayarak kıyı çizgisini denize doğru ilerletmiştir. Orta-Geç Holosen'de delta gelişimi devam etmiş ve yakın zamana kadar gelişimi süren delta son halini almıştır.

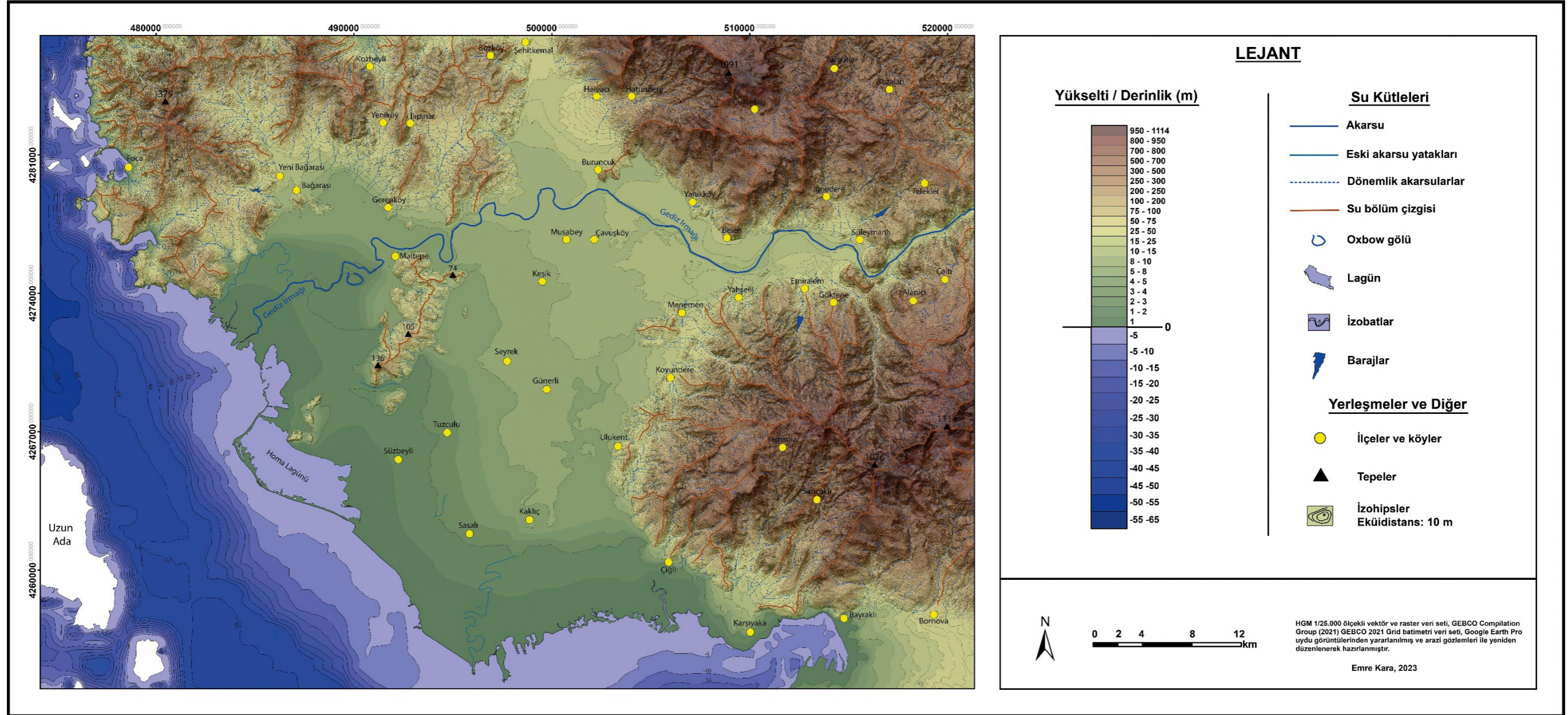
## 2. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojisinin incelendiği bu bölümde çalışma sahasının genel morfolojik özellikleri ele alınmıştır. Araştırma alanında yer alan yeryüzü şekillerinin ana özelliklerinin ortaya konulması, delta ovasının şekillenmesinde ve gelişmesinde rol oynayan etken ve süreçlerin aydınlatılması, araştırmanın ana fikrini meydana getiren ikinci bölüm için anlamlı bilgiler ve katkılar sağlamaktadır.

Gediz Deltası, Batı Anadolu'da yer alan büyük delta ovalarından birini oluşturmaktadır (Şekil 1; Şekil 5; Foto 6). Delta, çevresindeki yüksek alanlar ve İzmir Körfezi ile sınırlanmaktadır (Şekil 5). Deltanın kuzeyinde Foça Tepelikleri (379 m), kuzeydoğusunda Dumanlı Dağ (1091 m), doğu-güneydoğusunda Yamanlar Dağı (1076 m) yer alırken güneyinde ve batısında İzmir Körfezi bulunmaktadır (Şekil 5; Foto 1; Foto 2).

Araştırma alanı içerisindeki yüksek ve alçak sahalari meydana getiren morfolojik birimlerin yapısal temelleri Paleotektonik dönemde oluşmuştur, ancak bugünkü yeryüzü şekillerinin oluşumu ve gelişiminde Neotektonik dönemde meydana gelen tektonik hareketlerin neden olduğu olaylar ile aşınma, taşınma ve birikme süreçleri etkili olmuştur.

Gediz Deltası ve yakın çevresi Batı Anadolu tektonik sistematigi içerisinde değerlendirildiğinde, delta alanının bir tektonik çukurluğa (grabene) karşılık geldiği ve yakın çevresinde bulunan yüksek alanların horstlara denk geldiği söylenebilir (Şekil 2; Şekil 3; Şekil 5). Tektonik çukurluğun üzerinde gelişen Gediz Deltası aynı zamanda Gediz Irmağı'nın denize döküldüğü bölümü de oluşturmaktadır (Şekil 2; Şekil 3; Şekil 5). Gediz Irmağı, havzası içerisinde farklı litolojik birimlere sahip kayaları aşındırarak taşıdığı alüvyonları Emirâlem Boğazı'nda geçerek deltanın güncel ağzına kadar getirmektedir (Şekil 2; Şekil 5). Deltanın çevresinde yer alan ve aynı zamanda delta ova sahasının sınırlarını oluşturan yüksek alanlar jeolojik bakımdan kabaca aynı yaş aralığına sahip iken morfolojik görünümünde farklılıklar görülmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Gediz Deltası ve yakın çevresinin ana jeomorfolojik birimlerini yüksek alanlar, alçak alanlar, boğaz ve delta kıyı ovası oluşturmaktadır.



Şekil 5. Gediz Deltası ve yakın çevresinin fiziki haritası

## 2.1. Yüksek Alanlar

### 2.1.1 Yamanlar Dağı

Yamanlar Dağı, delta alanının doğu ve güneydoğu bölümünde yer almaktadır (Şekil 5). Dağın en yüksek noktasını 1114 m ile Çam Tepe oluşturmaktadır (Şekil 5). Yamanlar Dağı, doğusunda yer alan Spil Dağı'ndan Sabuncubeli Geçidi ile ayrılmaktadır. Kütle ayrıca, kuzeyden Emirâlem Boğazı ile sınırlanırken güneyden Karşıyaka Deltası ve Bornova Ovası ile sınırlanmaktadır (Şekil 5).

Yamanlar Dağı'nın genel morfolojisi akarsular tarafından parçalanmış, arızalı bir aşınım rölyefi göstermektedir (Şekil 5; Şekil 6). Bu arızalı aşınım rölyefi aynı zamanda volkanik bir dağ kütesidir (Şekil 2). Stratovolkan karakterinde olan Yamanlar Dağı ağırlıklı olarak piroklastiklerden ve andezitik lavlardan meydana gelmektedir (Şekil 2). Bu yapısı ile Dumanlı Dağ'a benzer özellik göstermektedir (Şekil 2). Ancak, Yamanlar Dağı'nın temelini oluşturan fliş, kütlede kuzey ve kuzeybatı bölümünde geniş yer kaplamaktadır (Şekil 2). Kütlede kuzey ve güney bölümlerinde görülen bu litolojik farklılıklar aynı zamanda morfolojiye de yansımaktadır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Yamanlar Dağı'nın kuzey ve güney bölümleri kabaca dağın Kara Tepe (1076 m) noktasından geçen su bölüm çizgileri ile ayrılmaktadır (Şekil 5). Kütlede kuzey yamaçları, güney yamaçlara göre daha arızalıdır ve eğim değerleri yamaçların dik ve çok dik yamaçlar şeklinde olduğunu göstermektedir (Şekil 5; Şekil 7). Buna karşın, güney yamaçlarda da dik ve çok dik yamaçlar olmasına rağmen görece daha geniş eğimli yüzeyler görülmektedir (Şekil 7). Bu görece farkın sebebi en temelde litolojik farklılıkta yatmaktadır. Dağın kuzey bölümünde görülen flişlerin üzerinde yer alan yamaçlar derelerle daha çok işlenmiş ve parçalanmıştır. Güney bölümünde ise aşınmaya daha dayanıklı andezitlerin yer alması, bu bölümde akarsularla daha az parçalanmış arızalı yüzeyler meydana getirmiştir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6).

Yamanlar Dağı'nın güneyi, Karşıyaka Deltası'na bakan bölümü aynı zamanda bir kaldera kısmıdır (Şekil 2). Kaldera morfolojik olarak ters çevrilmiş ve uçları uzatılmış bir u harfi geometrisi göstermektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Kaldera kabaca 8 km genişlikte, güney-güneybatıya doğru uzanmaktadır (Şekil 2). Kalderanın yüksek yamaçlarından alçak yamaçlarına doğru izlenen bölümde çok dik ve dik yamaçlar izlenebilmektedir. Bir başka deyişle lav kornişleri kalderanın morfolojisine uygun olarak kalderayı çevrelemektedir (Şekil 5; Şekil 7).

Kaldera alanı aslında Neotektonik rejimin etkisi altında meydana gelen yer kabuğu hareketleriyle GB-KD yönlü parçalanarak burada tektonik kökenli bir çukur sahaya karşılık gelmektedir (Koçman vd., 1996; Şekil 2). Buna göre volkanizma, bu tektonik hareketliliğin daha öncesinde gerçekleşmiş olmalıdır. Diğer bir deyişle volkanizma daha eski ve tektonik hareketlilik daha yenidir. Yamanlar Dağı'nın genel drenaj ağı incelendiğinde merkezden çevreye doğru, radyal bir patern göstermektedir (Şekil 5). Buna karşın, tektonik kökenli çukurluk alan kendi su bölüm çizgileri içerisinde dandritik ve paralel drenaj şebekesi göstermektedir (Şekil 4). Bu drenaj ağları faylanmalar sonucu, parçalanmanın yönünü takiben zayıf direnç çizgilerine uygun olarak gelişmiştir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Nitekim çukurluğun üzerine kurulmuş olan derelerin vadileri ve yarınları da genellikle GB-KD yönlü gelişmiştir (Şekil 6). Çukurluk içerisinde gelişmiş barranco vadilerin beraberinde konsekant yerleşmiş derelerin subsekant kollarına bağlı olarak dik ve çok dik yamaçlı vadilerin gelişimi de görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Bu depresyon sahası içerisinde lav domları, lav konileri, dayklar ve yer yer üçgenimsi planez şekilleri de görülmektedir (Şekil 2). Kütlenin güney bölümünde yer alan bu çukurluk içerisinde iç içe gelişmiş olan farklı morfolojik unsurlar burada topografik diskordansa da işaret etmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Yamanlar Dağı'nın kuzey bölümü güney kısmına göre farklı bir morfolojik gelişim göstermiştir. Kütlenin kuzeyinde yer alan yamaçlar derelerle derince işlenmiş ve parçalanmıştır (Şekil 5; Şekil 6). Genellikle, V tipi profilli vadilerin yer aldığı kuzey bölümü dik ve çok dik yamaçlarla karakterize olmaktadır (Şekil 7). Ancak, taban düzlüğü olmayan bu vadilerin yanı sıra bazı dere havzalarında tabanları geniş ve derin olan vadiler de yer almaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Kara Tepe'nin (1076 m) hemen kuzeyinden başlayan ve Göktepe yerleşiminin kuzeyine kadar devam eden vadi buna örnek oluşturur (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Bu tabanı geniş vadi üzerinde dönemlik akarsular yer almaktadır. Dönemlik akarsular tarafından böyle bir gelişiminin olmayacağı açıktır, bu durum nemli ve yağışlı bir dönemde faaliyet

göstermiş akarsular tarafından işlenmiş ve bugünkü görünümüne gelmiş olduğuna işaret edebilir (Semenderoğlu, 1990). Fakat, litoloji, tektonik ve havzanın su toplama alanının genişliği gibi faktörler göz önüne alındığında ihtiyatlı bir çıkarım gereklidir. Nitekim vadi fişler üzerinde gelişmiş ve vadi üzerinde genellikle KD-GB doğrultulu faylar ile farklı açılarda gelişmiş fayların bulunması da bunu doğrular niteliktedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Yamanlar Dağı'nın batı bölümü Gediz Delta Ovası ile sınırlanmaktadır. Delta alanının doğu kenarına sınır olan bu kısım Neojen göl sedimanları, piroklastik kayalar ve Mesozoyik fişlerden oluşmaktadır (Şekil 2). Bu kısım dik yamaçlardan eteklere doğru derelerle parçalanmış alçak yamaçlardan ve alçak tepelerden oluşmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Ancak, bu kesimde yer alan vadilerin yüksek bölümleri dik ve çok dik yamaç özelliği göstermektedir (Şekil 7). Derelerin işlediği vadilerin bu yüksek kesimleri fişlerden meydana gelmektedir ve bu litolojik özellik vadi gelişimine pozitif etkiye bulunmuştur (Şekil 2; Şekil 6; Şekil 7). Burada vadilerin gelişimi daha çok tektonik hareketlilik ile ilgili görülmektedir (Şekil 2). Nitekim Harmandalı fay zonu olarak adlandırılan buradaki fay zonu KD-GB yönlü doğrultu atımlı fay özelliğindedir ve burada yer alan doğrultu atımlı fayları kesen D-B yönlü oblik karakterli faylar kütlelerin batı yamaçlarında yer alan vadilerin açılımlında etkili olmuştur (Uzel vd., 2013; Şekil 2). Aynı zamanda dağın batısında yer alan alçak yamaçlardan yüksek yamaçlara doğru izlenen morfolojik basamakların da yine buradaki faylanmalarla ilişkili olduğu söylenebilir (Semenderoğlu, 1990; Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

### **2.1.2. Dumanlı Dağ**

Dumanlı Dağ, delta alanının kuzeydoğusunda yer alan volkanik bir kütledir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Bir volkanik dağ olması yanında Dumanlı Dağ 1091 m'ye ulaşan yükseltisiyle yakın çevresindeki en yüksek kütlelerden birini oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Foto 1). Bu kütle ayrıca, Yunt Dağı'nın güneybatı kısmını da oluşturmaktadır. Dumanlı Dağ, Yunt Dağı'nın devamı gibi görünmekte olsa da bu kütleler Güzelhisar fayı ile birbirlerinden ayrılmakta ve birbirlerine sınır oluşturmaktadır (Şekil 2; Şekil 5). Nitekim Güzelhisar fayı bu noktada adeta bir eşik



oluşturmaktadır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Ayrıca, Güzelhisar fayının yanı sıra Menemen fay zonu da Dumanlı Dağ'ı ve batısında yer alan Gediz Delta Ovası'nı ayırarak, kütlelinin batı sınırını meydana getirmektedir (Şekil 2; Şekil 5).

Stratovolkan veya bir başka değiş ile kompozit volkan karakterinde olan Dumanlı Dağ, piroklastiklerden ve andezitik lavlardan meydana gelmektedir (Şekil 2). Dağın batı-güneybatıya bakan bölümünde kabaca 5 km genişlikte bir çöküntü kalderası bulunmaktadır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Kaldera, morfolojik olarak at nalı veya yarım bir dairesel geometri göstermektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Kütlelinin batısına doğru açılmış olan bu çöküntü kalderasının açılım yönünün ve çöküntünün KB-GD yönlü olan faylarla yakın ilişkisi bulunmaktadır (Akay ve Erdoğan, 2004; Kayan ve Öner, 2016; Şekil 2). Tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen çöküntü kalderasının batıya açılan yönünü takiben piroklastik materyal ve lav akıntıları ardalanmalı olarak dağın doruk noktasına doğru uzanmaktadır. Kalderanın özellikle orta bölümünde değişkenlik gösteren volkanik malzemenin, kütlelinin bu kısmına tekabül eden normal faylar sonucunda geliştiği söylenebilir (Şekil 2). Gerçekten, birbirine paralel uzanan faylar dağın alçak yamaçlarından zirveye kadar görülmekte ve buna bağlı olarak çizgisellikler izlenebilmektedir (Öğdüm, 1983; Emre vd. 2005; Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Dumanlı Dağ volkan konisinin merkezi özellikle aşınım süreçlerinden ve volkanik materyal çıkışlarından dolayı tespit edilememiş ancak yaklaşık olarak dağın zirvesinin 2 km batısında olabileceği düşünülmüştür (Öğdüm, 1983; Öner, 1999; Seghedi, 2015). Bu tahmini koni merkezinin çökmesine bağlı olarak kaldera şeklinin ortaya çıkmış olması olasıdır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Dumanlı Dağ kalderasının konkav profilli batıya bakan yamaçları, çok dik yamaçlardan meydana gelirken kalderanın yakın çevresindeki çok dik vadi yamaçları hariç eğimli ve dik yamaçlar daha ön plandadır (Şekil 7). Kaldera ve yakın çevresindeki bu yamaç ve eğim değişimleri de morfolojik olarak kaldera şeklini vermektedir (Şekil 2; Şekil 7). Kaldera çukurluğu içerisinde dandritik ve paralel drenaj ağı tipindeki akarsu şebekesinin aşındırmasıyla oluşmuş barranco vadiler ve bunların arasında kalan sırtların üçgenimsi yüzeylerinde planez şekilleri görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Lav akıntılarının derelerle aşındırılmasına bağlı olarak gelişen barrancolar

ve aşınan yerlerin arasında kalan sırtlar burada rölyef terselmesine işaret etmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Dumanlı Dağ kalderasının eğimi eteklerden zirveye doğru artar ve burada konkav geometrisi şeklini alan yamaçlara kadar devam eder (Şekil 7). Kalderanın eteklerden yamaçlara olan doğrultusunda parazit koni şekilleri bulunmaktadır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Ayrıca çok dik yamaçlardan eteklere doğru lav akımlarına bağlı olarak lav domları görülmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Kalderanın orta bölümünde yer alan ve ismini renginden alan Sarıkaya Nek'i (neck) yaklaşık olarak 150 m yüksekliği bulan ve yakın çevresinin aşınmasına bağlı olarak ortaya çıkmış bir volkanik tıkaç şeklindedir. Sarıkaya Nek'inin yakın çevresinde dayklar da yer almaktadır.

Kalderanın çok dik yamaçlarını çevreleyen sırt güneybatıya doğru bir çıkıntı yaparak Gediz Delta Ovası'na doğru uzanmaktadır. Ova tabanına doğru uzanan bu çıkıntıyı Buruncuk sırtı oluşturmaktadır. Buruncuk sırtının lav akıntılarıyla oluştuğunun belirtilmesine (Öğdüm, 1983) karşın kalderayı çevreleyen sırtın güneye doğru olan uzantısı olduğunu ve Menemen fay zone ile kesilerek buradaki bloğun çöken kısmının alüvyonların dışında kalan bölümü olduğu belirtilmektedir (Kayan ve Öner, 2016). Hakikatten, Buruncuk sırtı incelendiğinde, kalderayı çevreleyen sırt ile devamlılık izlediği ve kütle ile bütünlük gösterdiği söylenebilir (Şekil 2; Şekil 5). Ayrıca bu andezitik sırt sentetik faylarla kademelenmiş bir görünümündedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Ek olarak, Buruncuk sırtı üzerinde, yerel litolojik malzemenin taş işlemeciliğinde ve mimari yapıda kullanıldığı Larisa antik yerleşimi bulunmaktadır.

### **2.1.3. Foça Tepelikleri**

Foça Tepelikleri, delta alanının kuzey bölümünde yer almaktadır (Şekil 5). Foça Tepelikleri'nin en yüksek noktasını 379 m ile Mersinli Tepe oluşturmaktadır (Şekil 5; Foto 4). Tepeliklerin kuzeyi ve batısı Ege Denizi, doğusu Aliağa Geçidi ve güneyi Gediz Deltası ile sınırlanmaktadır (Şekil 5).

Foça Tepelikleri'nin genel yapısı piroklastik kayalardan ve bunlarla ardalanmalı olarak bulunan görsel kireçtaşlarından meydana gelmektedir (Şekil 2). Nitekim tepeliklerin doğu-güneydoğu bölümünde volkano-sedimanter kayalar yer

almaktadır (Şekil 2). Litolojik yapının yanı sıra alanda farklı yönlerde bulunan normal ve doğrultu atımlı faylar da gelişmiştir (Şekil 2; Foto 5). Tepeliklerin birçok yerinde bu zayıf direnç çizgilerinin denetiminde gelişmiş drenajlar çizgisellik göstermektedir ve buna bağlı olarak fay sisteminin doğrultusuyla da örtüşecek şekilde kurulmuş vadiler görülmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6).

Foça Tepelikleri'nin batı ve doğu bölümleri bazı litolojik farklılıklar göstermektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Foto 5). Gerenköy, Yeniköy ve Kozbeyli hattının batı kısmından başlayan tepelik alan genellikle piroklastiklerden meydana gelmektedir (Şekil 2). Bu hattın doğusu ise piroklastik ve volkano-sedimanter kayalardan oluşmaktadır (Şekil 2). Tepeliklerin litolojik olarak farklılık gösterdiği batı ve doğu bölümleri aynı zamanda morfolojik olarak da farklılık göstermektedir (Şekil 6).

Tepeliklerin batı bölümünde derelerle parçalanmış arızalı yüzeyler, alçak yamaçlarla birlikte yarıntılar, eğim değerleri yüksek çok dik ve dik yamaçlar, denize doğru dik uzanan sırtlar ile sırtların arasında kalan vadiler ve volkan konileri görülmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Kıyıya uzanan vadiler aynı zamanda deniz tarafından boğulmuş koyları da karakterize etmektedir ve Foça açıklarından kuzeye doğru uzanan birçok ada yine buna bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Öner, 1999; Şekil 5; Şekil 6). Aynı zamanda Foça Limanı'ndan başlayarak Yenişakran'a kadar izlenecek KD-GB doğrultulu kıyı kuşağı boyunca çöküntü kraterlerinin ve kalderaların yer aldığı belirtilmektedir (Yalçınlar, 1993). Nitekim bu kıyı kuşağındaki yarım dairesel geometrik morfolojiler bu şekilleri andırmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Tepeliklerin güneybatı bölümü ise delta alanı ile sınır oluşturmakta ve burada tepeliklerin alüvyal boğulmaya uğradığı kısımlar görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Ayrıca, Foça'dan Bağarası köyüne kadar olan birçok yerde piroklastik volkan konileri bulunmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Foça Tepelikleri'nin batı bölümündeki dereler dönemlik akarsulardan oluşmaktadır ve havzaları çok geniş değildir. Ancak, Mersinli Tepe'nin (379 m) hemen doğusunda dandritik drenaj ağı tipindeki akarsu şebekesi geniş bir havza oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Bu bölümde genellikle dar havzaların görülmesi olağan bir durum iken bu kısımda görece geniş bir su toplama havzasının bulunması dikkat çekicidir (Şekil 5; Foto 4). Havza, su bölüm çizgileri ile beraber incelendiğinde morfolojik olarak uçları birbirine çok yaklaşan yarım bir

dairesel geometri göstermektedir (Şekil 5; Foto 4). Havzadaki ana dere ve bu dereyi besleyen yan ve kısa dereler birlikte dandritik-paralel drenaj ağı modeli göstermektedir (Şekil 5). Ayrıca, havzadaki vadi ve yarıntılarda bu drenaj tipine göre şekillenmiştir (Şekil 6). Eğim değerleri de su bölüm çizgilerine yakın yerlerde çok dik ve dik yamaç özelliği göstermektedir (Şekil 7). Aynı zamanda, havza içerisinde yer alan fayların yönleri su bölüm çizgileriyle de uyum göstermektedir (Şekil 2; Şekil 5).

Genel bir jeomorfolojik çıkarım ile havzanın bir kalderayı andırdığı söylenebilir. Nitekim buranın kaldera morfolojisi gösterdiği, kaldera duvarının kısmen korunduğu, Bağarası köyüne doğru, güneydoğu yönlü açıldığı ve kalderanın yaklaşık 8 km genişlikte olduğu belirtilmektedir (Dönmez vd., 2017). Fakat, bu konuya tektonizma, litoloji ve aşınım süreçleri bakımından temkinli yaklaşmak gerekmektedir.

Foça Tepelikleri'nin doğu bölümü, Gerenköy, Yeniköy ve Kozbeyli hattının doğu kısmı ile başlamaktadır (Şekil 5). Tepeliklerin bu bölümünde genel olarak derelerle işlenmiş, su toplama havzaları büyük olmayan, yer yer eğim değerleri % 40'ı aşan yamaçların yer aldığı vadiler ve yarıntılarla birlikte parçalı alanlar görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Bu bölümün başladığı hat aynı zamanda Yeni Foça Fayı olarak da adlandırılan kısmı oluşturmaktadır ve buradan doğuya doğru bir fay zonu görülmektedir (Emre vd., 2015; Şekil 2). Bu fay zonu genellikle KD-GB doğrultulu faylardan meydana gelmektedir (Şekil 2). Neojen volkanik ve sedimanter birimler arasında yer alan faylar adeta birimler arasında sınır oluşturmaktadır (Şekil 2). Bu kısımda faylar ağırlıklı olarak doğrultu atımlı olarak bulunmaktadır ancak normal faylar da görülmektedir (Şekil 2). Yapısal özelliklere bağlı olarak izlenilebilen KD-GB yönlü doğrultular aynı zamanda burada yer alan vadilerin gelişiminde de etkili olmuştur (Şekil 2; Şekil 6). Gerenköy-Ilıpınar çevresinde ve doğu kısmında yapıya bağlı olarak gelişmiş sırtlar ve tepeler yer almaktadır. Burada yer alan bazı sırtlar ve tepeler, volkano-sedimanter yapılı kıvrımlı tabakalar üzerinde gelişmiştir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Bu kıvrım sistemi üzerinde gelişen sırtların ve tepelerin yanı sıra vadi gelişimleri de görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Gerenköy ve Buruncuk arasında kalan tepelik alanda adeta antiklinaller kemerler oluştururken, bunların arasındaki senklinaller de oluklar oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Bu kıvrımlara bağlı gelişen sırtlar, fay zonu boyunca kuzeye doğru izlenebilmektedir. Burada yer alan sırtların bazıları eğim değerleriyle yorumlandığında homoklinal sırtlara karşılık gelmektedir

(Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Ayrıca, Gerenköy-Ilıpınar-Buruncuk arasında kalan sırtların ve tepelerin birbirlerine baktığı cephelerde etek düzlükleri görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Gerçekten, sadece bu alanda değil, tepeliklerin genel anlamda güney cepheleri, eğimli etek düzlüklerinin görüldüğü alanları oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

Foça Tepelikleri'nin güney bölümünde veya başka bir ifade ile delta alanına bakan etek bölümlerinde kırmızımsı karasal etek dolguları bulunmaktadır. Bu depoların genellikle delta alanına doğru olan kısımları, diğer bir değiş ile güney bölümleri alüvyonların altında kalmıştır. Pliyosen paleocoğrafyasının yarı kurak iklim şartları altında kuruyan gölsel sedimanların üzerine sel tipi akışlarla yüksek alanların yamaçlarından taşınan karasal sedimanlar gelmiştir ve göl alanlarını kaplamış, çukur alanları doldurmuştur (Kayan ve Öner, 2015; Şekil 2). Nitekim bu alanlar aynı zamanda eğimli etek düzlüklerinin yer aldığı kısımları da oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Etek şekilleri kurak ve yarı kurak bölgelerini karakterize eden pedimentlere benzemektedir (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7; Foto 4). Ayrıca, eğimli etek düzlükleri Erol (1983)'un D3 aşımın yüzeyini karakterize etmektedir (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7).

#### **2.1.4. Maltepe Sırtları ve Üçtepeler**

Maltepe Sırtları delta alanının orta bölümünde yer almaktadır (Şekil 5). Her yönden delta alanı ile sınırlanan sırtların en yüksek noktasını 136 m ile Değirmendağı Tepe oluşturmaktadır (Şekil 5).

Maltepe Sırtları, Neojen sedimanter birimlerin egemen olduğu ancak volkanik malzemenin de ara katlı olarak görüldüğü volkano-sedimanterlerden meydana gelmektedir (Şekil 2). Sırtların batı ve doğu yamaçlarında gözlemlenebilen fayların eksenini genellikle KD-GB yönlüdür (Şekil 2). Nitekim sırtların genel uzanışı yapıya uygun olarak KD-GB yönlü bir doğrultu izlemektedir (Şekil 2; Şekil 5).

Sırtların yükselteleri güneybatıdan kuzeydoğuya doğru azalmaktadır (Şekil 5). Bu yükselti farkları sırtlara aynı doğrultu boyunca basamaklı bir morfoloji kazandırmıştır (Şekil 5; Foto 6). Yükseltinin azaldığı eksen doğrultusunda boyuna bir profil izlendiğinde sırtların asimetric olduğu görülmektedir (Şekil 7). Gerçekten, bu

asimetrik eksen sadece boyuna değil, sırtların enine profilinde de görülmektedir (Şekil 7). Bunun yanı sıra sırtların arasında kabaca D-B doğrultulu oluk şekilli yarıntılar ya da bir başka deyiş ile vadiler ve vadi yamaçları da asimetrik bir görünümde (Şekil 6; Şekil 7). Maltepe Sırtları'nın bu asimetrik morfolojisinin altında yatan sebebin en temelde tektonik olarak kabaca batıya doğru çarpılmasından (tiltlenme) kaynaklı olduğu ifade edilebilir (Şekil 2; Şekil 7; Foto 9).

Su bölüm çizgisi, sırtların batı ve doğu bölümünü ayırmaktadır (Şekil 5). Her iki bölüm de derelerle parçalanmış ve yarılmış olarak bulunmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Kütlenin üzerindeki D-B yönlü zayıf direnç zonlarını oluşturan faylar aynı zamanda burada yer alan derelerin yerleşmesini sağlamıştır (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Hakikatten, derelerin işlediği yerler yarıntılar oluştururken bunların arasında kalan sırtları daha da belirginleştirmiştir (Şekil 5; Şekil 6).

Maltepe Sırtları'nın egemen litolojisi gölsel kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 2). Dolayısıyla, sırtların çeşitli yerlerinde görülen kireçtaşları üzerinde mikro karstik şekiller meydana gelmiştir (Foto 7 ve 8). Daha çok yüzey karstını karakterize eden lapyalar sırtların farklı noktalarında görülmektedir. Nitekim sırtların bitki örtüsünden yoksun, çıplak kayalıkları üzerinde delikli lapyalar, oluk şekilli lapyalar ve kısmen kanal şeklindeki lapyalar görülmektedir (Foto 7 ve 8). Aynı zamanda, sırtların faylı yamaçlarında yer alan bazı çatlaklı kireçtaşları ve marn tabakaları alandaki kaynak noktalarını meydana getirmektedir (Foto 9).

Üçtepeliler delta alanının batı bölümünde yer almaktadır (Şekil 5; Foto 10). Üçtepeliler aynı zamanda delta alanı içerisinde kıyı çizgisine en yakın kütlelerdir. Nitekim tepelerin batısı Homa Lagünü ile sınırlanmaktadır (Şekil 5). Üçtepeliler, adıyla da anlaşılacağı üzere üç tepe grubundan oluşmaktadır (Şekil 5). Tepeler, kabaca kuzeyden güneye doğru sıralanabilir ve üç grup halinde kuzey, orta ve güney olarak ayrılabilir (Şekil 5; Foto 10). Kuzeyde yer alan ve Üçtepeliler grubu arasında 60 m ile diğer tepelerden daha yüksek olan Poyraz tepe bulunmaktadır. Orta bölümde, Orta Tepe yer almaktadır. Güney bölümde ise Lodos Tepe ve Abdullahdağı Tepe bulunmaktadır.

Üçtepeliler'in egemen litolojisi Neojen sedimanter kayalardan oluşmaktadır (Şekil 2; Foto 11 ve 12). Maltepe Sırtları ile benzer yapısal özellikler göstermektedir.

Nitekim bu benzerlik Üçtepeler'in genel olarak KD-GB yönlü uzanışının yapıya uygun bir doğrultu izlemesinden de anlaşılmaktadır (Şekil 2).

Üçtepeler, tepe görünümünün yanı sıra birer sırt görünümü de vermektedir (Foto 13). Bu tepeleri veya sırtları meydana getiren tabakalar yakından incelendiğinde bazı alanlarda kıvrımlı yapı göstermektedir. Bu kıvrımlı alanlarda yer yer ezilme zonları izlenebilmektedir. Bu alanlar ve tepeliklerin birçok yerinde arızalı ve parçalanmış morfoloji görülmektedir.

Üçtepeler'in çeşitli noktalarında alçak yamaçlardan etek bölümlerine kadar moloz akmaları veya bir başka deyiş ile yamaç döküntüleri görülmektedir (Foto 12). Bazı alanlarda daha çok kaya düşmesiyle beraber moloz kaymasının da gerçekleştiği görülmektedir (Foto 11). Nitekim bu yerler genellikle çok dik ve dik yamaçlı eğim değerlerine karşılık gelen bölümleri oluşturmaktadır (Şekil 7).

Üçtepeler'in güney bölümünde yer alan Lodos Tepe ve yakın civarında yer alan kısımlarda Leukai antik yerleşimi yer almaktadır. Leukai antik yerleşiminin de üzerinde yer aldığı Üçtepeler antik dönemde Mirmekes Kayalıkları olarak adlandırılmıştır (Plinius, NH, 5.119-120). Leukai, Mirmekes Kayalıkları üzerinde kurulmuş bir ada yerleşimi olarak ifade edilmiştir (Plinius, NH, 5.119-120). Leukai ile ilgili bilgiler ikinci bölümde detaylı olarak ele alınacaktır.

## **2.2. Alçak Alanlar**

### **2.2.1. Emirâlem Birikinti Yelpazesi-Etek Dolgusu**

Emirâlem birikinti yelpazesi, Emirâlem yerleşiminin yakın çevresinde, taşkın ovasına doğru, kuzey yönlü gelişmiştir (Şekil 6). Yelpaze adını üzerinde kurulmuş ve yayılım göstermiş olan Emirâlem'den almaktadır. Yelpazenin Emirâlem Deresi tarafından yer yer yarıldığı görülmektedir. Bu yarıntılar yelpazenin kök kısmında daha çok takip edilebilmektedir. Yelpazenin kök bölümü daha kaba unsurlardan oluşurken uç bölümleri görece daha ince unsurlardan oluşmaktadır. Yelpazenin yüzeyi ortalama % 2'lik bir eğime sahiptir. Nitekim eğim değerleri düzlüğü ve dalgalı düzlüğü karakterize etmektedir (Şekil 7). Emirâlem Deresi havzasının etek bölümlerinde gelişen yelpaze sisteminin yüzeyi, boyuna izlenecek bir doğrultuda takip edildiğinde

dere ve seller tarafından yarılmış, girintili çıkıntılı bir rölyef özelliği göstermektedir. Nitekim Emirâlem Deresi ve yan havzaların dereleri yelpazeyi yer yer işlemektedir (Şekil 5; Şekil 6).

### **2.2.2. Koyundere Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu**

Koyundere birikinti konisi ve yelpazesi, Yamanlar Dağı'nın batı yamaçlarında yer alan Kocaağıl Deresi havzasının etek bölümünde, derin olarak yarılmış bir vadinin delta ova düzlüğüne ulaştığı noktadadır (Şekil 6). Koni ve yelpaze kabaca batıya doğru gelişmiştir (Şekil 6). Koyundere birikinti konisinin kök kısmı görece daha kaba unsurlardan oluşurken ovaya doğru yelpaze şeklini alan bu morfolojik birimin uç bölümleri daha ince unsurlardan oluşmaktadır. Koninin ve yelpazenin yüzeyi ortalama % 2'lik bir eğime sahiptir (Şekil 7). Ancak, kök kısmına doğru eğim değerleri % 3'ü geçmektedir (Şekil 7).

Koninin ve yelpazenin gelişiminde etkili olan Kocaağıl Deresi'nin yanı sıra özellikle yelpazenin gelişiminde etkili olan ve Menemen'i de besleyen Asarlıkçayı Deresi bulunmaktadır. Nitekim Asarlıkçayı Deresi daha çok Menemen ve yakın çevresi üzerinde, KB yönlü bir faaliyet gösterse de burada oluşturduğu yelpazenin güneybatısında kalan Koyundere yelpazesiyle birleşme eğilimi göstermektedir. Bu noktada etkili olan faktör ise genellikle seller olmaktadır. Gerçekten, Menemen ve Koyundere arasında izlenen koni ve yelpaze sistemleri üzerinde girintili çıkıntılı bir yüzey izlenebilmektedir. Bu arızalı yüzey rölyefi daha çok dereler ve seller tarafından yarılmının sonucudur.

### **2.2.3. Ulukent Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu**

Ulukent birikinti koni ve yelpazesi, Yamanlar Dağı'nın batı yamacında yer alan Domuz Dere havzasının eteklerinde yer almaktadır. Koni ve yelpaze KD-GB yönlü bir tektonik çukurluğun içinde gelişmiştir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6). Ulukent'in doğusunda yer alan Harmandalı yerleşimi bu çukurluğun içerisinde gelişmiş olan koni ve yelpaze sistemi üzerinde kurulmuştur. Nitekim kent dokusu da bu yapısal çukurluğun üzerinde gelişen koni ve yelpaze sisteminin doğrultusu boyunca KD-GB yönlü gelişmiştir. Ulukent birikinti konisi ve yelpazesi, ilk bakışta, özellikle kök



kısımında bir koni şeklini vermektedir (Şekil 5; Şekil 6). Ancak, depresyondan ovaya doğru açılan bölüm daha çok yelpaze şeklindedir (Şekil 5; Şekil 6). Nitekim eğim değerleri bu noktada düzlüğe daha yakın iken kök kısmına doğru dalgalı düzlük karakterini almaktadır (Şekil 7).

Koni ve yelpaze sisteminin yüzeyi ortalama % 2.3'lik bir eğime karşılık gelmektedir. Bu değerler kök kısmına doğru yer yer % 3.5'i geçerken uç bölümü % 1.3'e düşebilmektedir. Koni ve yelpaze sisteminin üzerinde, özellikle çevresindeki yüksek alanların etek bölümlerine yakın yerlerde yarıntılar izlenebilmektedir (Şekil 6). Nitekim bu yarıntılar yan dereler ve sellerle ilişkilidir. Ancak, bunun yanı sıra koni ve yelpaze sisteminin üzerinde görece derince yarılmış bir boyuna profil görülmektedir (Şekil 6). Bu profile bağlı olarak, bu morfolojik birimin üzerinde yer alan Domuz Dere'nin koni ve yelpazeyi yardığı görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Bu yarıma ilk başta Domuz Dere ve yan kollarının işleme veya sellerle gerçekleşmiş olabilme ihtimalini akla getirmektedir. Nitekim bu yanlış bir varsayım olmamakla beraber buradaki yapısal unsurlar dikkat çekicidir. Bir tektonik çukurluğu karakterize eden bu çanak üzerinde doğrultu atımlı faylar ve normal faylar bulunmaktadır (Şekil 2; Şekil 3; Şekil 5; Şekil 6). Gerçekten, buradaki depresyonun da açılmasını sağlayan tektoniğin etkisiyle bir yandan yükselen yüksek alanlar koni ve yelpazenin kök kısımlarını da yükseltmiş ve dereler bu yükselen yerleri daha derin yarmıştır. Bunun sonucunda etek bölümlerinde gelişen koni sisteminin yüzeyi derelerle ve sellerle yarılmış ve girintili çıkıntılı bir rölyef ortaya çıkartmıştır. Yelpaze sisteminin gelişiminde de bu arızalı morfolojinin görülmesine karşın kök kısmına göre daha az yarılmıştır.

#### **2.2.4. Çiğli Birikinti Konisi-Etek Dolgusu**

Çiğli birikinti konisi, Yamanlar Dağı'nın güneybatı yamaçlarında yer alan Değirmen Dere havzasının etek bölümünde, derince yarılmış bir vadinin delta ova düzlüğüne ulaştığı noktadadır (Şekil 6). Koni ismini üzerinde yayılmış olan Çiğli yerleşiminden almaktadır.

Çiğli birikinti konisinin yüzeyi ortalama % 3.3'lük bir eğim göstermektedir (Şekil 7). Koninin kök kısmına doğru eğim artarken koninin uç kısımları % 1.2 ve

bunun da altına inen eğim değerlerine ulaşmaktadır (Şekil 7). Koni yüzeyinin arızalı ve yarılmış kısımları kent dokusuna karşın izlenebilmektedir (Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7). Nitekim Değirmen Deresi kent dokusunu da kendi içerisinde sınırlandırmıştır. Dere, koninin kök kısmına daha yakın olan Köyiçi Mahallesi ve uç kısımlara daha yakın olan Ataşehir Mahallesi adeta ikiye ayırmış gibidir.

Gerçekten, koninin hemen hemen orta bölümüne karşılık gelen Değirmen Deresi, koniyi doğrultusu boyunca GB yönlü yarılmıştır (Şekil 6). Koni sisteminin gelişme eğilimi de GB yönlüdür (Şekil 6). Koni üzerindeki yarıma görece olarak derin bir yarımadır. Bu yarıma, Yamanlar Dağı'nın batı etekleri boyunca gelişim göstermiş olan diğer konilerde olduğu gibi dere ve sellerle birlikte tektoniğin etkisiyle gelişmiştir. Nitekim koninin kök kısmı ve derenin havzası boyunca izlenen doğrultuda dere adeta yatağına gömülmüş ve kıvrımlanmış olarak görülmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Ayrıca, derenin havzası boyunca litoloji değişmemekle beraber havzanın su bölümlerine denk gelen kısımlarda KD-GB yönlü faylar bulunmaktadır (Şekil 2). Yine, etek bölümünde yer alan ve havzayla delta ovasını ayıran noktada da KB-GD yönlü faylar bulunmaktadır (Şekil 2; Şekil 5). Gerçekten, yapısal özellikler incelendiğinde tektoniğin koni sistemi üzerindeki yarılmaya pozitif etkide bulunduğu söylenebilir.

### **2.2.5. Hatundere Birikinti Yelpazesi-Etek Dolgusu**

Hatundere birikinti yelpazesi, Dumanlı Dağ'ın batı eteklerinde, Dumanlı Dağ'ın kalderasının ovaya açılan bölümünde yer almaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Yelpaze ismini kök kısmında yer alan Hatundere yerleşiminden almaktadır. Birikinti yelpazesi tipik bir yelpaze morfolojisi göstermektedir (Şekil 6). Bu tipik morfoloji eş yükselti eğrileri ile de takip edilebilmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Yelpazenin kök kısmını kaba unsurlar oluştururken delta ovasına doğru yayıldığı bölümler daha çok ince unsurlardan oluşmaktadır.

Birikinti yelpazesinin yüzeyi ortalama % 1'lik bir eğim göstermektedir. Yer yer değişiklik göstermekte olan eğim değerleri genellikle düzlüğü karakterize etmekle beraber dalgalı düzlük özelliği gösteren eğimli yüzeylerde bulunmaktadır (Şekil 7). Birikinti yelpazesi, güneybatı-güney yönlü bir doğrultuda gelişim eğilimi göstermiş ve

bu eksen boyunca gelişmiştir (Şekil 6). Yelpazenin K-G yönlü izleneceği bir profilde eğim değerleri ve yükseltisi dikkat çekicidir. Nitekim yelpazenin kabaca orta bölümüne isabet eden kısım kuzey ve güney bölümlere göre yüksekte kalmaktadır. Bu kısım adeta bir dom şekli göstererek yükseltisi diğer bölümlere göre daha fazladır.

Yelpazenin güney bölümünü takiben bu yükseltinin kuzey bölümüne oranla daha fazla azaldığı ve yelpazenin ilerleme eğiliminin de bu doğrultu boyunca basamaklı bir gelişim göstermiş olduğu görülmektedir. Kuzey bölümündeki geçiş daha silik bir şekilde gelişmiştir. Yelpazenin gelişiminde özellikle orta bölümün yükseltisinin nispeten diğer bölümlere göre daha fazla olmasının yelpazeyi oluşturan derelerin ana akış yönünün bu doğrultu boyunca olması ve biriken malzemenin daha çok bu kısımda toplanması olduğu düşünülebilir. Nitekim yelpaze üzerinde birçok eski yatak tespit edilebilmektedir. Ancak, yelpazenin gelişiminde de ana faktör olan Hatun Dere'si güncel olarak güneybatı-güney yönlü bir yatak çizmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Hatun Dere'si yelpazenin ovaya doğru açıldığı güney bölümünde, Buruncuk yerleşimine doğru kendi yatağı içerisinde yer yer kıvrımlanma eğilimi göstermektedir. Ayrıca bu eğilim adeta yatağına gömülmüş durumundaki kök kısımlarında da takip edilebilmektedir. Bu durum, bölgenin yapısal özellikleri ile birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlı olmaktadır. Burada, Dumanlı Dağ'ın batı bölümünde yer alan Buruncuk sırtından başlamak üzere yüksek yamaçlara doğru ve dağın zirve noktasına kadar izlenen normal faylar bölgenin tektoniği hakkında ipuçları vermektedir (Şekil 2). Daha öncede bahsedildiği gibi tektonik faaliyetlere bağlı olarak yükselen yüksek alanların eteklerinde yer alan koni ve yelpazelerin özellikle kök kısımları da yükselmiş ve bu bölümleri dereler işleyerek daha derin yarımlardır. Hatundere yelpazesinde de görülen bu durum yapı ile dış etken ve süreçlerin ilişkisi olarak değerlendirilebilir.

Hatun Dere'sinin yüksek yamaçlarda sel ve düzlüğe yakın bölümlerde taşkın özelliği gösteren bir eğilimde olduğu söylenebilir. Bu dinamiği içerisinde özellikle birikinti yelpazesinin yüzeyi boyunca birçok yatak değiştirmiştir. Bu nitelikleri ile Hatundere yelpazesinin morfolojik şekli ve yayılım alanını ile doğrudan ilişki içerisinde olmuştur. Dolayısıyla, yelpazenin morfometrik gelişimini de etkilemiştir. Yelpaze kabaca 10 km<sup>2</sup> bir alan oluşturmaktadır ve çevre uzunluğu yaklaşık olarak 16 km'ye denk gelmektedir. Ayrıca, Hatundere birikinti yelpazesinin özellikle güney

yönlü gelişimi ile ortaya çıkan morfolojik şekli adeta yelpazeye dağ eteği ovası görünümü kazandırmıştır (Şekil 6).

#### **2.2.6. Görece Birikinti Konisi-Etek Dolgusu**

Görece birikinti konisi, Dumanlı Dağ'ın güney eteğinde, Gediz Irmağı'nın güncel taşkın ovasının başladığı, Emirâlem Boğazı'na yakın bir bölümde yer almaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Koni, ismini İğnedere yerleşiminin güneydoğusunda yer alan Görece yerleşiminden almaktadır.

Görece birikinti konisi tipik bir koni morfolojisi göstermektedir. Nitekim bu morfoloji izohipsler ile de izlenebilmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Koninin gelişimi genel anlamda güney yönlü olmakla birlikte koninin yayılım alanının doğusunda yer alan tepelik alan koni gelişimini burada kısıtlamaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Burada sınırlanan koni, güneybatı yönlü, güncel taşkın ovasına doğru gelişim eğilimi göstermiş ve uç kısımları bu yönde ilerleme göstermiştir (Şekil 5; Şekil 6).

Birikinti konisinin yüzeyi kabaca % 2,1'lik bir eğim göstermektedir. Koni, eğim değerleri bakımından daha çok düzlüğü ve dalgalı düzlüğü karakterize etmektedir (Şekil 7). Koniye besleyen derelerin başında Görece Deresi gelmektedir ve koniyi besleyen derelerin havzası içerisinde ağırlıklı olarak volkanik kayalar yer alırken yer yer sedimanter kayalarda bulunmaktadır (Şekil 2). Farklı litolojik malzemeyi aşındıran dereler, özellikle koniyi besleyen iki dere, taşıdıkları malzemeleri Dumanlı Dağ'ın bu bölümündeki eteğinde biriktirerek Görece birikinti konisini meydana getirmiştir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6).

#### **2.2.7. Bağarası Birikinti Konisi ve Yelpazesi-Etek Dolgusu**

Bağarası birikinti konisi ve yelpazesi, Foça Tepelikleri'nin güney-güneydoğu bölümünde, adeta kaldera morfolojisini yansıtan su bölüm çizgileri ile çevrili havzanın eteklerinde yer almaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Koni ve yelpaze sistemi, adını üzerinde yayılmış olan Yeni Bağarası ve Bağarası yerleşimlerinden almaktadır. Bağarası birikinti konisi ve yelpazesi daha önce açıklanan koni ve yelpaze sistemlerine benzeyen ve farklılık gösteren bir gelişim göstermiştir.

Bağarası koni ve yelpaze sistemi, kök kısmı itibari ile bir koni özelliği gösterirken uç bölümlere doğru alanını yayarak yelpaze özelliği göstermektedir. Koni özelliği gösterme eğiliminde olan kök kısımları daha çok anakayayı örten sığ bir birikim alanı şeklindedir. Buna karşın, yelpaze özelliği gösteren alan morfolojik bakımdan da birikinti yelpazesi şeklini gösterme eğilimindedir (Şekil 6).

Koni ve yelpaze özelliği gösteren alanlar birbirleriyle keskin sınırlarla ayrılmamaktadır. Nitekim koni ve yelpaze sistemi bir bütün olarak ele alındığında ortalama eğim değerleri yaklaşık olarak % 0,7'dir (Şekil 7). Bu değer ile tam düzlük özelliği gösteren, eğim değerleri yüksek olmayan bir yüzey görülmektedir.

Koni ve yelpaze sisteminin kök kısmından uç kısmına doğru izlenecek bir profilinde koni ve yelpaze yüzeyinin girintili ve çıkıntılı olduğu görülmektedir. Kök bölümü nispeten daha yekpare bir yüzey özelliği gösterirken uç bölümlerde arızalı görünüm artmaktadır. Bunun en temel sebebi, Bağarası birikinti konisi ve yelpazesini de şekillendiren Kocaağıl Deresi'nin eğimin en az değerlere ulaştığı yerlerde ve daha geniş bir alanda yayılım gösterme eğiliminden kaynaklı olduğu söylenebilir. Bir başka deyiş ile yatak değişikliğine bağlı olarak birikinti konisi ve özellikle yelpazesinde arızalı bir morfoloji ortaya çıkmıştır. Nitekim Kocaağıl Deresi'nin eski yatakları yelpaze yüzeyinde silik olsa da izlenebilmektedir.

Bunun yanı sıra, Bağarası birikinti konisi ve yelpazesinin alanı aynı zamanda karasal etek dolgusu özelliği göstermektedir. Nitekim bu kısımlar, su bölüm çizgileri ile kaldera morfolojisini yansıtan aşınım sahasının korelat depolarına işaret etmektedir. Bu bölümü oluşturan alçak sahanın etek kısımları incelendiğinde kırmızımsı-kahverengimsi karasal etek dolguları delta-kıyı ovasına doğru bakan bölümlerde daha önceki çalışmalarda da bahsedildiği üzere görülebilmektedir (Kayan ve Öner, 2015).

### **2.2.8. Ilıpınar Birikinti Koni ve Yelpazesi-Etek Dolgusu**

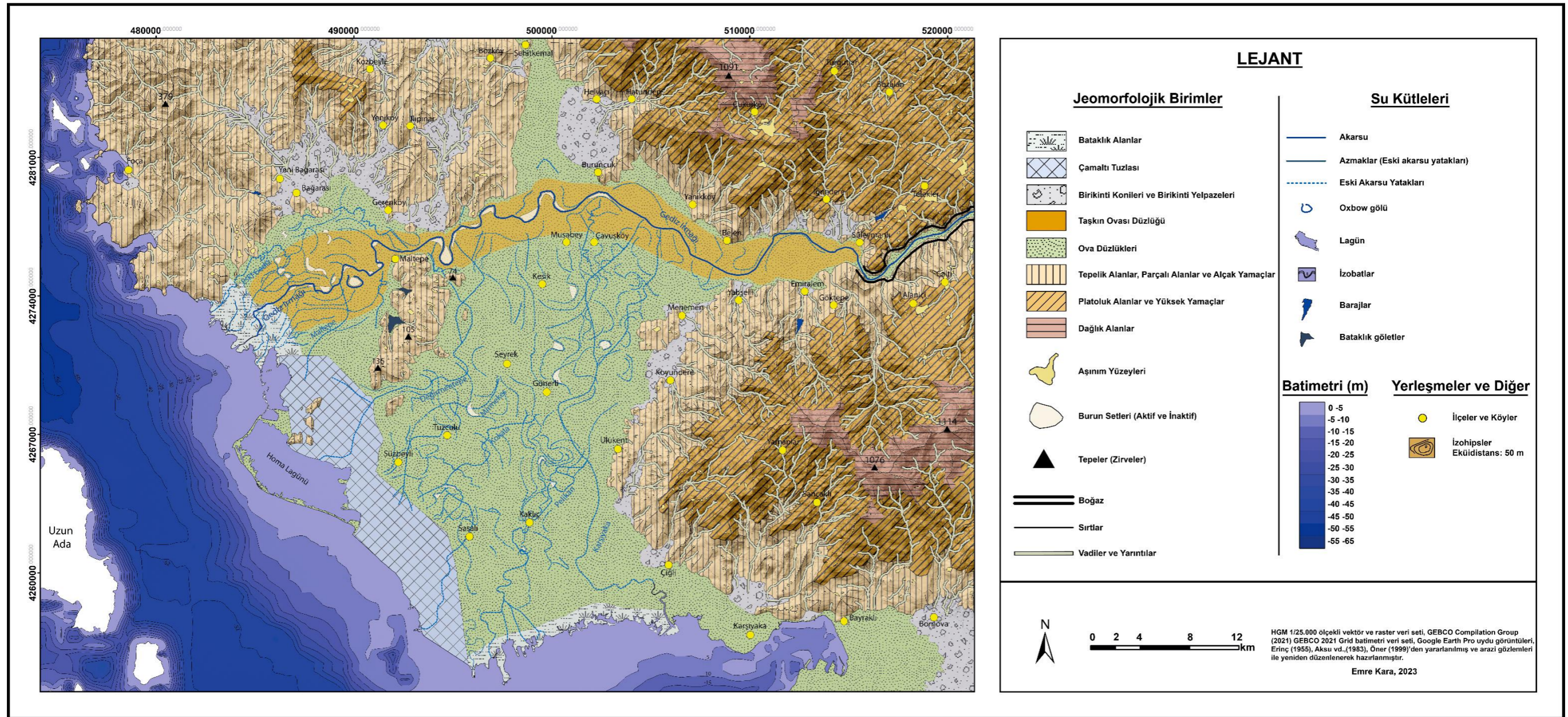
Ilıpınar birikinti konisi ve yelpazesi, Foça Tepelikleri'nin güneydoğu bölümünde, koni ve yelpaze sistemini oluşturan derelerin havza sınırları içerisinde, havzanın etek bölümlerinde yer almaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Koni ve yelpaze sistemi, adını havzanın içinde kalan Ilıpınar yerleşiminden almaktadır (Şekil 5). Ilıpınar

birikinti konisi ve yelpazesi, Bağarası birikinti konisi ve yelpazesine benzer özellikler göstermektedir.

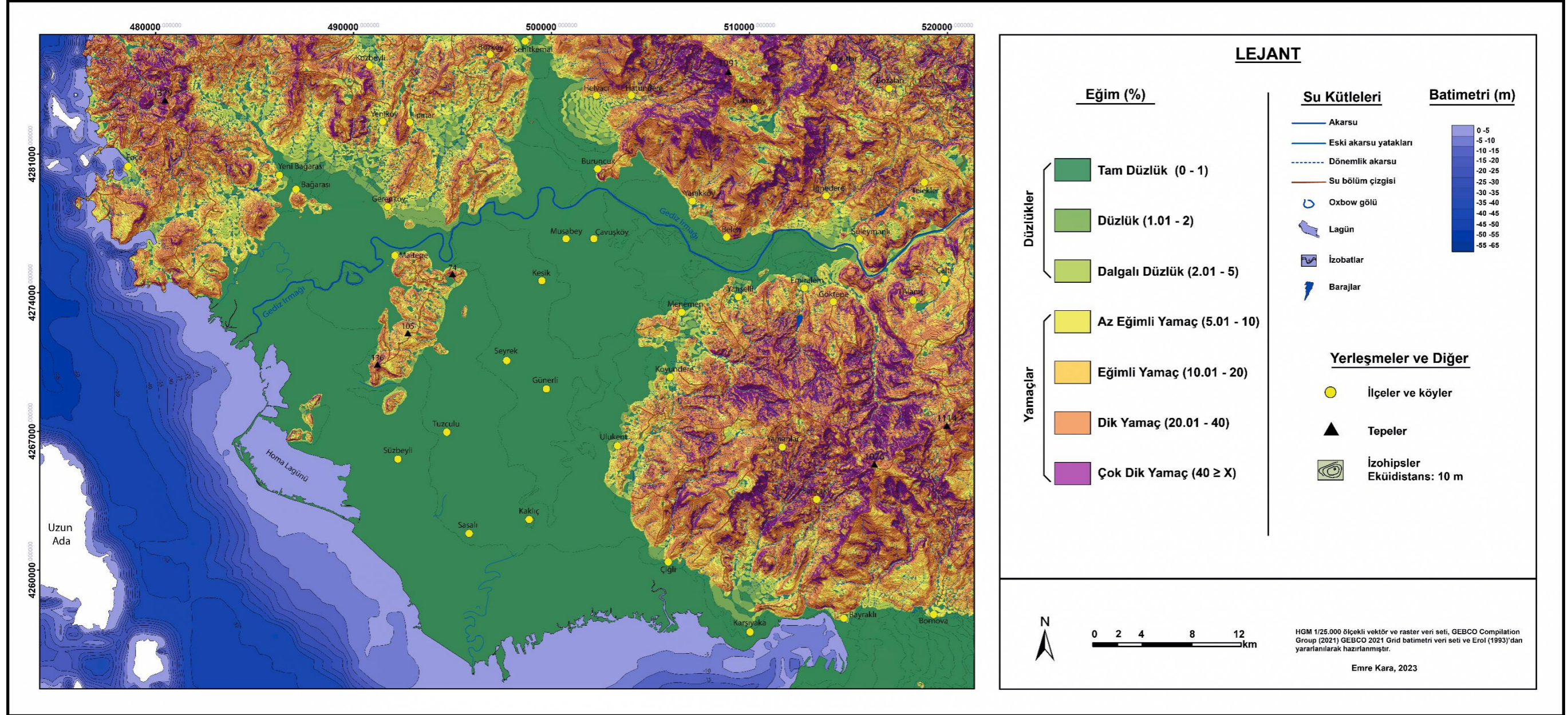
Nitekim koni ve yelpaze sisteminin kök kısmı daha çok sığ olarak anakayayı örten bir birikim alanı şeklindedir. Sistemin uç kısımları ise adeta dar bir boğazdan geçtikten sonra delta-kıyı ovasına doğru yelpaze morfoloji gösteren bir genişleme göstermektedir (Şekil 5; Şekil 6).

Ilıpınar birikinti konisi ve yelpazesinden alınacak boyuna bir profilde ortalama eğim değeri yaklaşık olarak % 0,6 olarak görölmektedir. Ancak, bu ortalama değere karşı eğimli yüzeyler % 2 değerlerine kadar çıkabilmektedir. Gerçekten, koni ve yelpaze sistemi yüzeyi boyunca tam düzlük, düzlük ve dalgalı düzlük özellikleri görölebilmektedir (Şekil 7). Sistemin uç kısımlarında, yelpaze şeklinin izlenebildiği bölümden alınacak bir enine profilde yelpaze yüzeyinin daha çok yekpare bir yüzey göstermesinin yanı sıra arızalı morfoloji de gözlemlenebildiği söylenebilir.

Genel özellikleri bakımından kök kısmı daha çok aşınım sahası karakterinde olan koni ve yelpaze sisteminin uç bölümü, birikimin, morfolojik olarak daha net gözlenebildiği bir şekildedir. Bu durum ilk başta yanlış anlaşılmaya sebep olabilir ancak koni ve yelpaze sisteminin kök bölümü eğim değerleri bakımından düzlük özelliği göstermektedir. Aynı zamanda, sistemin kök bölümü ve uç kısımları yükselti farklılığı göstermektedir. Bu yükselti farklılığı özellikle kök bölümünün güneyinde, uç bölümünün kuzeyinde yer alan iki tepenin birbirine en çok yaklaştığı noktada adeta eşik özelliği gösterdiği kısımda fark edilebilmektedir ve bu nokta iki kısım için görece olarak taban farklılığı oluşturmaktadır. Kök bölümünün çevresindeki yüksek sahalardan yıkanan malzemeler burada hem birikime hem de devam eden süreçte aşınımına neden olmaktadır. Eşik olarak değerlendirilen noktadan itibaren ise yelpazenin daha fazla belirgin olduğu kısım görölmekte ve havzanın kuzeyinden aşınan malzeme burada birikmektedir. Nitekim bu sebeplere bağlı olarak kök kısmı daha çok anakayayı örten bir sığ örtü özelliğindedir.



Şekil 6. Gediz Deltası ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası



Şekil 7. Gediz Deltası ve yakın çevresinin eğim haritası



### 2.3. Emirâlem Boğazı

Emirâlem Boğazı, araştırma alanının doğusunda yer almaktadır (Şekil 5). Boğazın kuzeyinde Dumanlı Dağ, doğusunda Manisa Ovası, güneyinde Yamanlar Dağı ve batısında Gediz Delta Ovası bulunmaktadır (Şekil 1; Şekil 5; Foto 1). Emirâlem Boğazı yaklaşık olarak 10 km uzunlukta olup, dar ve derin bir vadi morfolojisi yansıtmaktadır (Şekil 6). Gerçekten, boğazın en dar kısmı 100-150 m arasında bir uzunlukta olurken, en geniş bölümü 500 m'yi geçmektedir.

Boğaz, Dumanlı Dağ'ın ve Yamanlar Dağı'nın birbirlerine en çok yaklaştıkları noktayı oluşturmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Foto 17 ve 18). Nitekim Emirâlem Boğazı bu iki dağı birbirinden morfolojik olarak ayırmakta ve sınırlandırmaktadır (Şekil 5; Şekil 6; Foto 17 ve 18). Boğaz yalnızca iki dağ kültisini birbirinden ayırmakla kalmayıp, doğusunda bulunan Manisa Ovası ve batısında bulunan Gediz Delta Ovası'nı da birbirinden ayırmaktadır. Hakikaten, Emirâlem ve Süleymanlı yerleşimleri arasına doğru daralan delta ovası daha doğuda vadi tabanı morfolojisi yansıtmaktadır (Şekil 5; Şekil 6). Buraya kadar sokulan taban buradan itibaren dar ve derin bir boğaz şeklini alır ve boğazın en doğusunda yeniden genişleyerek Manisa Ovası'na açılır. Burada, boğaz adeta bir geçit görevi görerek hem iki ovayı birbirinden ayırır hem de iki ova arasındaki geçişi sağlar (Şekil 5; Şekil 6).

Gediz Delta Ovası'nın gelişimi ve şekillenmesi bakımından Emirâlem Boğazı önemli rol oynamaktadır. Nitekim delta ve yakın çevresinde yapılan araştırmalarda bu konuya dikkat çekilmiştir (Yalçınlar, 1953; Erinç, 1955; Semenderoğlu, 1990; Öner vd., 1999; Hakyemez vd., 1999; Hakyemez vd., 2013; Kayan ve Öner, 2015; Kayan ve Öner, 2016; Öner ve Vardar, 2018). Araştırmacılar tarafından boğazın oluşumu konusunda çeşitli görüşler ortaya atılmıştır.

Erinç (1955) boğazın oluşumunu sistematik olarak inceleyen ve ortaya 4 farklı görüş koyan ilk araştırmacı olmuştur. Erinç'e (1955) göre sürempoze (epijenik), antesedant, taşma yarma vadi ve kapma süreçleri değerlendirilmiştir. İlk üç olayın yaptığı araştırmalar sonucunda olamayacağını öne süren araştırmacı boğazın oluşumunu kapma ile açıklamıştır. Buna göre, Emirâlem Boğazı'nın bulunduğu yerde bir eşğin olduğunu ve bu eşğin Gediz Grabeni ile İzmir Körfezi tektonik çukurluğunu

ayırıldığını ifade etmiştir. Eşiğin doğusunda kapalı bir havza olarak bulunan Manisa Ovası'nın sığ bir göl veya bataklıklarla kaplı bulunduğunu, aynı dönemde eşiğin batısında ise Pleyistosen ortalarında sokulan deniz sularının oluşturduğu bir körfezin var olduğundan bahsetmektedir. Bu döneme isabet eden süreçte eşiğin doğusuna ve batısına yerleşen iki ayrı akarsuyun vadilerini yavaş yavaş aşındırmaya başladıklarını ifade etmektedir. Son Buzul Maksimumu (Würm) sırasında deniz seviyesinin -90 m alçalmasına bağlı olarak körfeze doğru akan batıdaki akarsuyun derine ve geriye doğru aşındırmasının hızlandığını ve buna bağlı olarak eşiğin doğusunda yer alan akarsuyu kapıldığını öne sürmektedir. Bir kapalı havza olan Manisa Ovası'nın bu olay ile dış drenaja açıldığını ve Emirâlem Boğazı'nın bunun sonucunda ortaya çıktığını ifade etmiştir (Erinç, 1955). Araştırmacı, kapma olayının en büyük göstergesi olarak boğazın Gediz Delta Ovası'na açılan kısmında yer alan keskin bir kapma dirseğinin olduğuna işaret etmektedir (Erinç, 1955).

Semenderoğlu (1990) yaptığı çalışmada Erinç'in (1955) kapma olayını destekleyerek, bununla birlikte boğazda yer alan faylarında göz önünde bulundurulması gerektiğini ve buna bağlı olarak tektoniğin boğazın açılmasında pozitif bir etkide bulunduğunu da ifade etmiştir (Semenderoğlu, 1990).

Hakyemez vd. (1999) ve Hakyemez vd. (2013) Emirâlem Boğazı'nın oluşumunu Erinç'in (1955) öne sürdüğü iki görüşü geliştirerek ve bu görüşleri birlikte değerlendirerek açıklamışlardır. Buna göre, Emirâlem Boğazı'nın bulunduğu yerdeki eski eşiğin doğusunda yer alan Manisa Ovası'ndaki Manisa Gölü'nün taşması ve eşiğin batısındaki akarsuyun geriye aşındırmasıyla kapma olayının birlikte işlediğini öne sürmüşlerdir. Bu görüşe göre, iki süreç birlikte işleyerek Emirâlem Boğazı açılmış ve Manisa Gölü'nün suyu İzmir Körfezi'ne boşalarak Gediz Havzası'nda flüvyal sistemin eski göl alanı üzerinde egemen olduğu ifade edilmiştir (Hakyemez vd., 1999; Hakyemez vd., 2013). Ayrıca, boğazın doğusundaki KD-GB doğrultulu fay zonunun boğazın açılmasında etkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir (Hakyemez vd., 1999; Hakyemez vd., 2013).

Kayan ve Öner (2015) yaptıkları çalışmada Emirâlem Boğazı'nın açılmasında yalnızca iklimik olayların ve bununla ilişkili akarsu aşındırmasıyla gerçekleşmeyeceğini, Emirâlem Boğazı'nın üzerinde açıldığı eşikte ve Gediz

Vadisi'nin uzanımında izlenilebilen KD-GB ile KB-GD doğrultulu yapısal çizgilerin burada önemli olduğuna dikkat çekmektedirler (Kayan ve Öner, 2015).

Kayan ve Öner'in (2016) başka bir çalışmasında eski Gediz Delta Ovası'ndaki küçük bir akarsuyun geriye aşındırma gücünün ve Son Buzul Maksimumu ile sonrasındaki sürenin boğazın açılması için yeterli olmayacağını, delta ovası çevresindeki diğer büyük yer şekilleri gibi Emirâlem Boğazı'nın oluşumunun da daha çok yapısal çizgiler üzerinde gerçekleştiğini ifade etmişlerdir (Kayan ve Öner, 2016).

Emirâlem Boğazı'nın açılması veya oluşumu farklı araştırmacılara göre çeşitli görüşlerin ortaya konduğu bir olay incelemesi olmuştur. Yapılan çalışmalarda birçok görüşün ortaya konmasına karşın boğazın nasıl oluştuğu halen tartışmalıdır. Nitekim bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında yukarıda değinilen görüşler değerlendirilmiş ve ortaya konan düşünceler arazide incelenmiştir. Buna göre, Emirâlem Boğazı'nın yapısal çizgilerin kontrolünde açıldığı, boğazın daha önce yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi Son Buzul Maksimumu ve sonrasında açılmayacağı düşünülmektedir (Erinç, 1955; Semenderoğlu, 1990; Hakyemez vd., 1999; Hakyemez vd., 2013). Nitekim anakaya içinde derin bir şekilde açılmış olan boğazın bu kadar kısa bir zaman içinde derinleşmesini kanıtlar nitelikte bir jeomorfolojik delil bulunamamıştır. Bununla birlikte, son buzul döneminde alçalan deniz seviyesine göre yatağını kazan Gediz Irmağı'nın boğazı bir oranda derinleştirdiği, Holosen'in ilerleyen sürelerinde ise ırmağın derine aşındırma etkisini kaybettiği ve boğaz tabanında alüvyal boğulmanın olduğu açıktır (Kayan ve Öner, 2016). Bu husus, son deniz seviyesi değişmelerinin boğazın şekillenmesinde bir miktar etkiye sahip olduğunu yansıtmaktadır (Kayan ve Öner, 2016).

Esasen, boğaz üzerinde yer alan yapısal çizgiler dikkatli incelendiğinde KD-GB ve KB-GD doğrultulu faylar görülmektedir (Şekil 2). Boğazın kabaca KD-GB yönlü açıldığı ve bunun yapısal çizgilerle uyumlu olduğu belli olmaktadır. Nitekim Gediz Irmağı'nın boğaz içinde bu yönlü bir çizgisellik göstermesi yapıyla ilişkilidir. Ayrıca, boğazın hemen kuzey ve güney tarafında yer alan Yamanlar Dağı ve Dumanlı Dağ'ın üzerinde bulunan aşınım yüzeyleri, boğaz boyunca karşıt olarak çarpılmış şekilde görülmektedir (Semenderoğlu, 1990; Şekil 6; Foto 17; Foto 18; Foto 20). Yamanlar Dağı üzerindeki aşınım yüzeyleri güneydoğuya, Dumanlı Dağ üzerindeki aşınım yüzeyleri kuzeybatıya doğru eğimlidir (Semenderoğlu, 1990; Şekil 7). Bu durum,

boğazın açılmasında tektoniğin kontrolünün bir başka göstergesi olmaktadır. Ayrıca, Erinç'in (1955) kapma dirseği olarak nitelendirdiği boğazın batısındaki ırmağın kıvrımlanması boğazın yapısal çizgileri dikkati alındığında aslında yapıyla ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Erinç, 1955; Foto 17 ve 18). Nitekim boğaz ve yakın çevresi üzerinde yer alan KD-GB ve KB-GD doğrultulu fayların birbirini kestiği ve adeta kafesli bir parçalanma modeli yansıttığı görülmektedir (Kayan ve Öner, 2016). Bu durum, kapma dirseği olarak nitelendirilen tepelik alanın boğaza bakan Dumanlı Dağ yamaçlarında güneybatıya doğru uzanan, Yamanlar Dağı'nın boğaza bakan yamaçlarında ise kuzeybatıya doğru uzanan ve bu iki kütlelerin uzantısını teşkil eden yüksek alanlar olduğuna işaret etmektedir (Şekil 2; Şekil 5; Şekil 6; Foto 17 ve 18). Netice itibarıyla, boğaz tektoniğin kontrolünde, yapısal çizgilerin üzerinde şekillenmeye başlamış, Gediz Irmağı bu tektonik harekete uyum sağlayarak yatağını derinleştirmiş ve Emirâlem Boğazı bu sürece bağlı olarak oluşmuş olmalıdır.

#### **2.4. Gediz Delta Ovası**

Gediz Delta Ovası, araştırmanın ana fikrini oluşturan geçmişten günümüze doğal çevre değişimleri ve bu değişimlerin insanların yerleşim alanı seçimine olan etkilerini ortaya koymak için ele alınan Panaztepe'nin bulunduğu bir alüvyal kıyı düzlüğüdür. Delta ovası, kuzey-kuzeybatısında Foça Tepelikleri, kuzeydoğusunda Dumanlı Dağ, doğusunda Emirâlem Boğazı, güneydoğusunda Yamanlar Dağı ve güneyi ile batısında İzmir Körfezi ile çevrelenmektedir (Şekil 2; Foto 1; Foto 6; Foto 10; Foto 20). Delta ovası ismini bu alüvyal düzlüğü oluşturan Gediz Irmağı'ndan almaktadır. Gediz Irmağı havzası boyunca aşındırdığı ve taşıdığı litolojik birimleri delta ovasının üzerinde yer aldığı İzmir Körfezi tektonik çukurluğunda biriktirmekte ve bu çukurluğu doldurmaktadır (Şekil 1; Şekil 2; Şekil 6). Nitekim bir alüvyal düzlük olan delta ovası Gediz Irmağı'nın taşıdığı çeşitli tane boyutundaki sedimanları bu alanda biriktirmesi sonucunda oluşmuştur. Irmağın farklı tane boyutundaki unsurları taşımaya karşın delta ovasındaki alüvyal depolar daha çok ince taneli unsurlardan oluşmaktadır. Bunun nedeninin Gediz Irmağı'nın havzası boyunca taşıdığı alüvyon yükünü delta ovasına ulaştırmadan önce üzerinden geçtiği Alaşehir, Salihli, Turgutlu, Akhisar, Kemalpaşa ve Manisa ovalarında yayması ve taşıdığı alüvyon yükünün hepsini dar ve derin olan Emirâlem Boğazı'ndan geçirememesi olduğu söylenebilir (Kayan ve Öner, 2015).

Gediz Delta Ovası 400 km<sup>2</sup>'lik alanı ile Batı Anadolu'daki en büyük kıyı düzlüklerinden birini oluşturmaktadır (Şekil 1). Delta Ovası'nın yükseltisi 0 ile 18 m arasında değişmektedir (Şekil 5). Bu yükselti farkı deniz seviyesi (İzmir Körfezi) ile Emirâlem yerleşimi arasındaki yaklaşık 28 km'lik bir mesafe içinde izlenebilmektedir. Emirâlem'den İzmir Körfezi'ne doğru izlenecek D-B yönlü bir hat üzerinde delta ovası yüzeyinin ortalama eğim değeri yaklaşık olarak % 0,6'dır ve bu değer ile tam düzlük özelliği göstermektedir (Şekil 7).

Delta Ovası yüzeyi incelendiğinde birçok jeomorfolojik birim görülmektedir. Bunlar; bataklık alanlar, tuzla alanları, burun setleri, menderes yenikleri, azmaklar, göletler, oxbow gölleri ve eski akarsu yatakları olarak sıralanabilir (Şekil 6). Delta Ovası'nın batı ve güney kanatlarında, kıyı zonunda bataklık alanlar ve tuzla alanları görülmektedir. Bununla birlikte delta ova yüzeyinin genelinde farklı alanlarda burun setleri, menderes yenikleri, oxbow gölleri ve azmaklar izlenebilmektedir. Bilhassa, bu şekillerle bağlantılı olarak delta ova yüzeyinde en dikkat çekici unsurun eski akarsu yatakları olduğu söylenebilir. Delta Ovası çevresinde yapılan araştırmalarda bu eski akarsu yataklarına dikkat çekilmiştir (Erinç, 1955; Aksu ve Piper, 1983; Aksu vd., 1987; Aksu vd., 1990; Semenderoğlu, 1990; Öner vd., 1999; Hakyemez vd., 1999; Hakyemez vd., 2013; Kayan ve Öner, 2015). Delta Ovası'nın şekillenmesinde ve gelişiminde ipucu olan bu eski akarsu yatakları delta alanının hemen hemen her yerinde görülebilmektedir (Şekil 6). Erinç (1955) bu eski akarsu yataklarını sistematik olarak inceleyen ve göreceli olarak yatakların yaşlarını ilk kez tasnifleyen araştırmacı olmuştur (Erinç, 1955). Bu çalışmaya göre, 6 yatak belirlenmiş ve bunlara kuzeyden güneye sıralanacak şekilde Maltepe, Değirmentepe, Mirmekes, Kokala, Pelikan ve Karşıyaka isimleri verilmiştir (Erinç, 1955). Eski yataklarla ilgili daha yeni ve güncel bilgiler Aksu ve Piper (1983), Aksu vd. (1987), Semenderoğlu (1990) tarafından ortaya konmuştur (Aksu ve Piper, 1983; Aksu vd., 1987; Semenderoğlu, 1990). Aksu ve Piper (1983) yapmış oldukları çalışmada yatakları yaşlıdan gence doğru Maltepe, Mirmekes, Kokala, Değirmentepe, Karşıyaka ve Pelikan olarak sıralamıştır (Aksu ve Piper, 1983). Bunlar, delta loblarının depolanma düzenine göre ayırt edilmiştir.

Gediz Irmağı'nın eski yatakları arazi çalışmaları, incelenen eski haritalar ve daha önce yapılan çalışmalarla birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre, Maltepe en eski yatak olmalıdır. Eş yükselti eğrileri ile yükselti farkları ve eski haritalarla beraber önceki çalışmalar incelendiğinde delta ovasının ilk alüvyonla dolması ve gelişimi D-B doğrultulu olarak gerçekleşmiş olmalıdır (Şekil 6). Irmak, Maltepe ve Gerenköy yerleşimi arasında olan adeta bir boğaz görünümünde olan kısmı doldurmuş olmalıdır. Bu bölümün dolması neredeyse bir tıkaç görevi görmüş ve akarsuyun kendi dinamiği içerisinde daha görece çukur olan güneye diğer bir değiş ile Mirmekes yatağında akmış olması olasıdır. Mirmekes'e ait olduğu düşünülebilecek daha batıya yönelen bir kol burada iki ayrı kol şeklinde güney-güneybatıya yönelerek birleşmektedir. Nitekim bu kol Değirmentepe yatağı ile birleşmekte ve güneybatı yönlü ilerlemektedir. Değirmentepe yatağının yöneldiği yer Üçtepeler'in ve dolaylı olarak Leukai antik yerleşiminin bulunduğu alan olarak görülmektedir. Bu kısmın karlaşmasını sağlayan yatağın Mirmekes ve Değirmentepe yatakları olması muhtemeldir. Mirmekes ve Değirmentepe yatakları izlendiğinde hemen hemen aynı kıvrımlanmayı göstermektedirler (Şekil 6). Mirmekes'in hemen doğusunda yer alan Kokala büyük bir ihtimalle Değirmentepe'den sonra kullanılmış olan yataktır. Bu yatak daha çok güneye doğru akarak denize ulaşmış olmalıdır. Kokala'nın doğusunda yer alan Pelikan ve Karşıyaka yatakları ise delta ovasının özellikle güney-güneydoğuya doğru şekillenmesindeki en genç yataklardır. Bu yataklar 1886 yılına kadar aktüel olarak kullanılmış ancak bu tarihten sonra ırmağın taşıdığı alüvyonlar İzmir Körfezi'ni doldurarak körfezi sığlaştırması ve tamamen doldurma ihtimaline karşı Osmanlı Devleti tarafından deniz ticareti ve taşımacılığının yapıldığı körfez için tehlikeli görülmesinden dolayı Gediz Irmağı en eski yatak olan Maltepe'ye yönlendirilmiş ve yatak değiştirilmiştir. Pelikan ve Karşıyaka yataklarının en genç yataklar olduğu hem eski haritalardan ve uydu görüntülerinden takip edilebilmekte hem de eş yükselti eğrileri ve delta ovası yükselti farkları incelendiğinde Gediz Irmağı'nın yatağını derinleştirmesi diğer bir anlatımla yarması diğer yataklara göre çok daha net izlenebilmektedir (Şekil 5; Şekil 6). Pelikan yatağı eski haritalardan ve uydu görüntülerinden de izlenebildiği şekliyle adeta kuş ayağı gibi birden çok kanalla denize dökülmektedir.

1886 yılında eski doğal yatağına yönlendirilen Gediz Irmağı günümüzde Foça Tepelikleri'nin hemen güneyinden geçen Eski Gediz yatağı olarak isimlendirilen yataktan akmaktaydı (Şekil 6; Foto 6). Nitekim bu yatak Erinç'in (1955) haritasında aktüel bir yatak olarak görülmektedir. Ancak, bu yatakta taşkınlarla yerini şu anki, diğer bir deyiş ile günümüzdeki yatağına bırakmış durumdadır (Şekil 5; Şekil 6; Foto 6). Güncel yatağın oluşması günümüze daha yakın bir dönemde gerçekleşmiştir. Aksu ve Piper (1983) bu yatağın 1980'li yıllarda oluştuğundan bahsetmektedir (Aksu ve Piper, 1983). Ayrıca, bu güncel sayılabilecek yatak değişimi bir oxbow gölünü de kopma bölgesinde oluşturmuştur (Şekil 6).

Gediz Delta Ovası'nın şekillenmesini sağlayan yatakların delta lobları şeklinde alanda yayılması adeta kuzeyden güneye doğru ilerleyen bir yelpaze gibi gelişim göstermiştir. Günümüzde delta ovası yoğun olarak tarımsal faaliyetler için kullanılmakta, çok fazla sulama ve kurutma kanalları bulunmaktadır. Bunlara bağlı olarak, eski yatakların tespiti ve izlenebilmesi çok zor olmaktadır.

Gediz Delta Ovası'nın alüvyal jeomorfolojik gelişimi ve buna bağlı delta ovasının Holosen öncesi ve sonrasındaki şekillenmesi araştırmanın ikinci bölümünde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji başlıkları altında detaylı olarak ele alınmaktadır.

## 2.5. Sonuç

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki yeryüzü şekilleri Neotektonik dönemde oluşmuştur. Neotektonik dönem, Batı Anadolu'da sıkışma ve gerilmeye bağlı olarak meydana gelen açılmalı-genişlemeli tektonik rejimini oluşturmaktadır. Nitekim K-G yönlü gerilmeye bağlı olarak horst ve graben sistemleri oluşmuştur. Araştırma alanı da bu tektonik rejimin kontrolünde şekillenmiştir. Dolayısıyla, Gediz Delta Ovası'nın üzerinde yer aldığı tektonik çukurluk ve çevresindeki yüksek alanlar özellikle Orta-Üst Miyosen süreci içerisinde oluşmaya başlamıştır. Miyosen'de yüksek alanların delta ovası alanının bulunduğu çukurluğa bakan yamaçlarında ve delta ovası alanındaki yüksek alanlarda görülen gösel sedimanter birimler bu dönemin nemli ve ılıman iklim koşulları altında yerleşmiş olan göl havzalarına işaret etmektedir. Aynı dönem içerisinde tektonik hareketlere bağlı olarak zayıf direnç çizgileri boyunca meydana gelen volkanik faaliyetler, özellikle yüksek alanlarda görülen volkanik birimlerin ve volkano-sedimanter birimlerin oluşmasında etkili olmuştur.

Aynı dönem ait görsel ve volkanik birimlerin ayrı ve ardalanmalı olarak görülmesi araştırma alanındaki sedimantasyonun ve volkanizmanın eş zamanlı gerçekleştiğine yorumlanabilir. Nitekim bu olaylarla birlikte çalışma alanının ana morfolojik birimleri oluşmuştur.

Pliyosen yarı kurak iklim koşullarının hâkim olduğu bir dönem olmuştur. Bu dönem içerisindeki iklim koşullarında sel tipi akış rejimi etkindir. Nitekim sel tipi akış rejimine bağlı olarak yüksek alanlarda yamaç gerilemesine neden olan aşınım süreçleri etkili olmuştur. Bu alanların yamaçlarından taşınan malzemeler bu alanların etek bölümlerinde karasal depolar olarak birikmiştir. Bu depolar genel olarak Pliyo-Kuvaterner depolar olarak adlandırılmaktadır. Nitekim delta ovasının yakın çevresindeki yüksek alanların eteklerinde bu depoları görmek mümkündür (Şekil 2). Ayrıca, Pliyosen tektonizmanın da etkisinin arttığı bir dönem olmuş ve bu dönem sonrasında da kapsayacak şekilde tektonizma yüksek alanların açılan vadilerine pozitif katkıda bulunmuştur (Şekil 2; Şekil 6).

Pliyosen ve sonrasında, çalışma alanının ana morfolojik şekilleri tektoniğin kontrolünde gelişmeye devam etmiş ve Kuvaterner boyunca araştırma alanı flüvyal etken ve süreçlere bağlı olarak şekillenmiştir. Nitekim Emirâlem Boğazı'nın yapısal çizgilerle şekillenmesi ve Gediz Irmağı'nın boğazın doğrultusu boyunca uyumlu bir şekilde akması, Gediz Delta'sının Holosen öncesinde oluşmaya başladığına dair daha önce de ortaya konan bilgiler ışığında jeomorfolojik gerçeklere uymaktadır.

Delta, Holosen içinde son halini almıştır. Son Buzul Maksimumu'nu takip eden süreçte deniz seviyesi artmış ve delta alanının bir kısmı deniz suyu ile kaplanmıştır. Holosen ortalarında deniz seviyesinin yükselme hızı azalmış ve Gediz Irmağı'nın taşıdığı alüvyonlar kıyı çizgisini denize doğru ilerletmiştir. Daha sonraki süreçte şekillenmesi ve gelişimi devam eden delta günümüzde son haline ulaşmıştır.

Gediz Deltası'nın üzerinde yer aldığı graben tabanı ve deltanın özellikleri, gelişimi ve şekillenmesi paleocoğrafya-jeoarkeoloji değerlendirmelerini içinde barındıran ikinci bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.



### 3. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Gediz Deltası ve yakın çevresinin iklim özelliklerinin incelendiği bu bölümde çalışma sahasının genel klimatik özellikleri ele alınmıştır. Araştırma alanının ana iklim özelliklerinin ortaya konulması delta ovasındaki doğal çevre ve insan ilişkilerine doğrudan ve dolaylı etkileri bakımından araştırmanın ana fikrini meydana getiren ikinci bölüm için anlamlı bilgiler ve katkılar sağlamaktadır.

İklim, araştırma alanı dâhil olmak üzere bütün mekânların doğal ortam özelliklerine doğrudan ve dolaylı etkilerde bulunan bir fiziki coğrafya unsurudur. Nitekim iklim jeomorfolojik birimlerin şekillenmesinde önemli etkiye sahip olduğu gibi hidrografya, toprak ve bitki örtüsünün özelliklerini de kontrol edici bir unsurdur. Bu unsur, özellikle insan yaşamını etkileyen önemli bir bileşen olmakla beraber yeryüzü şekillerindeki zamana bağlı meydana gelen değişmelerle değerlendirildiğinde insan yaşamına uygun farklı mekânların ortaya çıkmasında ana faktörlerden birini oluşturmaktadır.

Gediz Deltası ve yakın çevresi Akdeniz ikliminin egemen olduğu bir bölgede yer almaktadır. Bu iklim tipinin en göze çarpan özelliği, yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı olmasıdır. Bu özellikleri ile klasik olarak tanımlanan Akdeniz iklimi aslında yaz ve kış dönemleri arasındaki iklim koşullarında önemli değişimlerin gözlemlendiği bir iklim tipidir. Nitekim bu durum özellikle sıcaklık ve yağış miktarlarındaki ekstrem durumların, diğer bir değiş ile iklim koşullarının incelendiği zaman aralığındaki ciddi değişkenliğinde görülmektedir. İklim, özellikle araştırma alanı göz önüne alındığında flüvyal etken ve süreçleri ve insan biyoklimatik konforunu etkilemesi sebebiyle ele alınmış ve bu bağlamda değerlendirilmiştir.

Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde denizden yüksekliği 10 m olan Menemen meteoroloji istasyonunun rasat verileri kullanılmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen veriler 2004-2020 yılları arasında kapsamaktadır. Bazı yıllara ait verilerin eksikliği tespit edilmiş ve buna bağlı olarak kesintisiz veri girişinin bulunduğu yıllar ile daha önceki yapılmış çalışmalar bir arada değerlendirilmiş ve buna bağlı olarak çalışma alanının tanıtıcı klimatik özellikleri açıklanmıştır.

### **3.1. İklim Koşullarının Jenetik-Dinamik Faktörleri**

Gediz Deltası ve yakın çevresinin iklim özelliklerini bölgeyi etkileyen hava kütleleri ve genel sirkülasyon koşulları belirlemektedir. Araştırma alanı, Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. 300-400 K enlemleri arasında yer alan çalışma alanı, yine bu enlemler arasında etkili olan hava tipleri ve iklim koşullarını belirleyen Batı Rüzgârları tarafından kontrol edilmektedir. Bununla birlikte, bölgeyi etkileyen basınç merkezleri yıl içindeki iklim koşullarını ve hava kütlelerinin hareketlerini denetlemektedir. Bu basınç merkezleri, İzlanda Dinamik Alçak Basıncı, Azor Dinamik Yüksek Basıncı, Sibiryâ Termik Yüksek Basıncı, Basra Termik Alçak Basıncı ve Akdeniz Cephesi'ne bağlı olarak oluşan gezici alçak basınç sistemleridir.

Araştırma alanını etkileyen başlıca hava kütleleri, karasal Polar (cP), denizel Polar (mP), karasal Tropikal (cT) ve Arktik (cA) hava kütleleridir.

Gediz Deltası ve yakın çevresi kış mevsiminde genel itibariyle mP hava kütlelerinin etkisiyle yağışlı, rüzgarlı ve serin hava koşullarının görülmesine neden olmaktadır (Öner vd., 1999). Diğer bir hava kütlesi olan cP yine kış mevsimi içerisinde kuzey ve kuzeydoğu doğrultulu hava akımlarıyla sıcaklık değerlerini düşürmektedir (Öner vd., 1999). Başka bir hava kütlesi olan cT yine kış döneminde etkili olan hava kütlelerinden biridir. Akdeniz'den kuzeye doğru ilerleyen bu hava kütlesi barındırdığı sıcaklığı ve nem içeriği kuzeye doğru ilerlerken arttırmakta ve cephe oluşumu sağlayarak yağışlara sebep olmaktadır (Koçman, 1993; Öner vd., 1999).

Araştırma alanı yaz mevsiminde tropikal hava kütlelerinin egemen olduğu bir döneme girer. Güney ve güneydoğudan gelen cT kuru ve sıcak hava kütlesi bölgedeki sıcaklıkların artmasına sebep olur (Öner, 1999).

### **3.2. İklim Elemanları**

#### **3.2.1. Sıcaklık**

Araştırma alanının iklim koşulları çalışmanın amacına uygun olarak ele alınmaktadır. Bu noktada, iklim elemanlarından sıcaklık ve yağışın önemli unsurlar olduğu görülmektedir. Nitekim sıcaklık ve yağışın jeomorfolojik süreçlerin etkin unsurlarından olması sebebiyle dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Buna en iyi

örneği delta ovasının tabanı ve çevresindeki yüksek alanlardaki bu iki unsurun doğrudan değişkenlik göstermesi olduğu söylenebilir. Gerçekten, delta ova düzlüğünden yüksek alanlara gidildikçe sıcaklık değerleri düşmekte iken buna zıt olarak yağış değerleri artmaktadır. Sıcaklık yükseltiye bağlı olarak değişmekle beraber bakı, bitki örtüsü, yüksek alanların doğrultuları vb. faktörlerle de etkili olmaktadır.

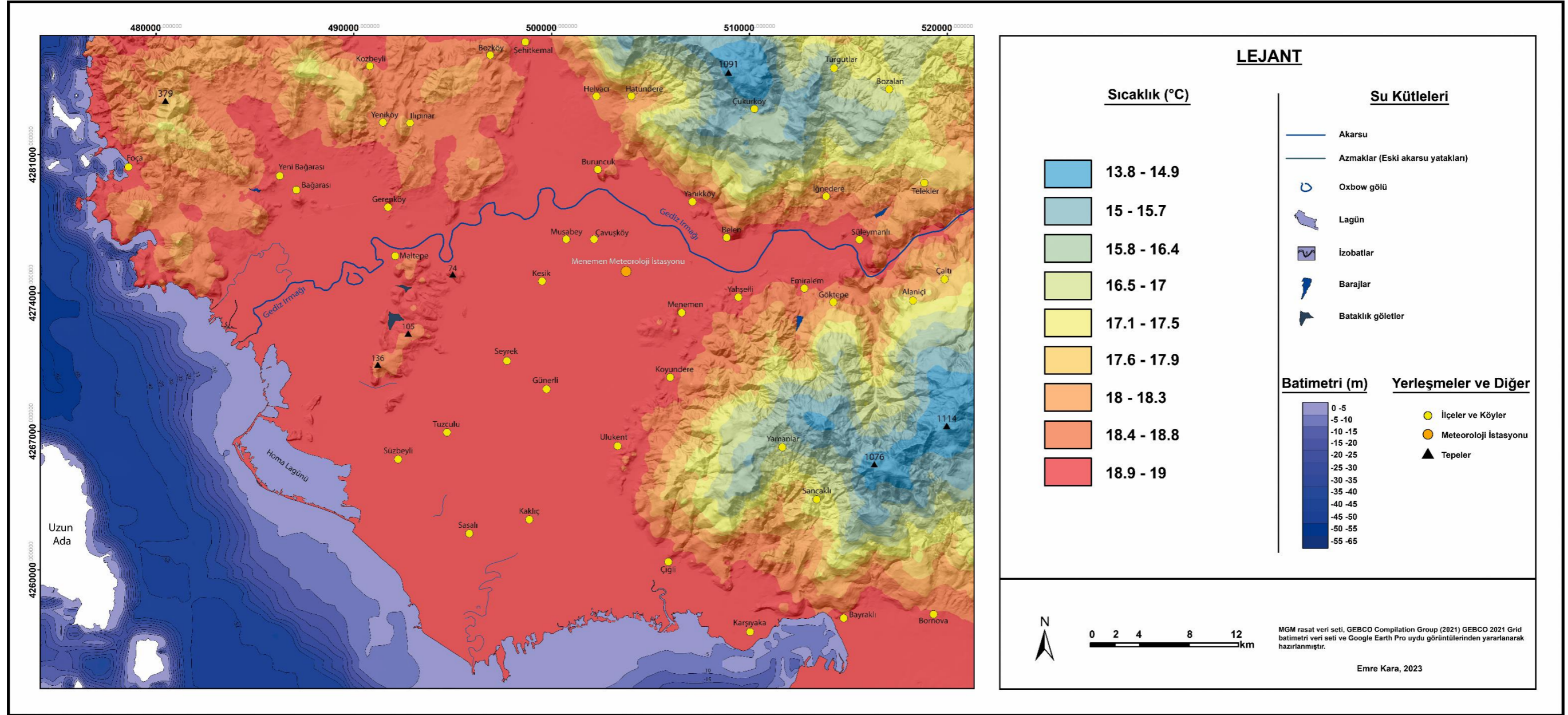
Gediz Deltası ve yakın çevresinin sıcaklık değerleri, Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen 2004-2020 yılları arasındaki eksik verilerin bulunduğu yılların çıkarılmasıyla yaklaşık 15 yıllık bir rasat veriye göre değerlendirilmiştir. Bu nedenle, kısa bir zaman sürecini kapsayan bu veriler sıcaklık koşullarındaki detaylı değişimleri çok iyi yansıtamayacak olmasına karşın elde edilen veriler ve bölgesel çalışmalar dikkate alınarak sıcaklık değerleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Buna göre, 2006-2020 yılları arasında ortalama sıcaklık 18,7 °C'dir (Şekil 8). En düşük ortalama sıcaklık 8,2 °C ile Ocak ayında görülürken en yüksek ortalama sıcaklık 29,7 °C ile Temmuz ayında görülmektedir. Bu değerler, Öner vd., (1999) yaptığı çalışmadaki 1954-1998 yıllarına kapsayan yaklaşık 45 yıllık rasat veriler göz önüne alındığı yakın değerler göstermekle beraber büyük bir ihtimalle bu çalışmada kullanılan rasat verilerin zaman aralığının kısa olmasına bağlı olarak biraz daha farklı ve fazla değerler göstermektedir (Öner vd., 1999).

Gediz Deltası ve yakın çevresinde sıcaklık değerleri yıl içinde dikkat çekici değişmeler göstermektedir. Nitekim bunlar ekstrem sıcaklık değerlerini yansıtmaktadır. Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen rasat verilere göre 2006-2020 yılları arasında maksimum sıcaklık değeri 43 °C ile Haziran (2015) ayında görülürken minimum sıcaklık değeri -5,4 °C ile Ocak (2015) ayında görülmektedir. Nitekim yine bu değerler Öner vd., (1999) çalışmasına yakın sonuçlar vermekle birlikte elde edilen verilere bağlı olarak farklılık ve daha düşük değerler göstermektedir (Öner vd., 1999).

Araştırma alanının elde edilen rasat verileri sonucunda ortalama sıcaklıkların değerleri genel itibariyle yıl içinde ciddi düşüşlerin ve yükselişlerin görülmediği bir karakter çizmesine karşın bazı yıllarda, yukarıda bahsedilen değerler gibi ekstremlerin de görüldüğu bir karakterdedir. Bu bağlamda, yazları sıcak, kışları soğuk olmayan buna karşın anomalinin de çokça görüldüğu bir rejim tipidir. Nitekim yıllık ve aylık

ortalamalara bağlı olarak daha 6nceki çalışmalarda da belirtilen Akdeniz termik rejim tipinin çalışma alanıyla uyumlu olduğu s6ylenbilir (6ner vd., 1999).



Şekil 8. Gediz Deltası ve yakın çevresinin 2006-2020 yılları arasındaki ortalama sıcaklık dağılışı haritası

### 3.2.2. Basınç

Araştırma alanının basınç özellikleri diğer iklim elemanları üzerindeki etkileri bakımından ele alınmaktadır. Buna bağlı olarak, Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen 2007-2020 yılları arasında düzenli olarak kayıtları tutulmuş rasat verilerden yararlanılmıştır. Bu sebeple, kısa bir zaman sürecini kapsayan bu veriler basınç koşullarındaki detaylı değişimleri çok iyi yansıtamayacak olmasına karşın elde edilen veriler ve bölgesel çalışmalar dikkate alınarak basınç koşulları açıklanmaya çalışılmıştır.

Menemen meteoroloji istasyonunun 2007-2020 rasat verilerine göre en yüksek basınç değeri Ocak ayında 1036,6 mb, en düşük basınç değeri yine Ocak ayında 990,5 mb, ortalama en yüksek basınç değeri Aralık ayında 1017,7 mb, en düşük ortalama basınç değeri 1007,5 mb ile Temmuz ayında görülmektedir (Tablo 1; Şekil 9).

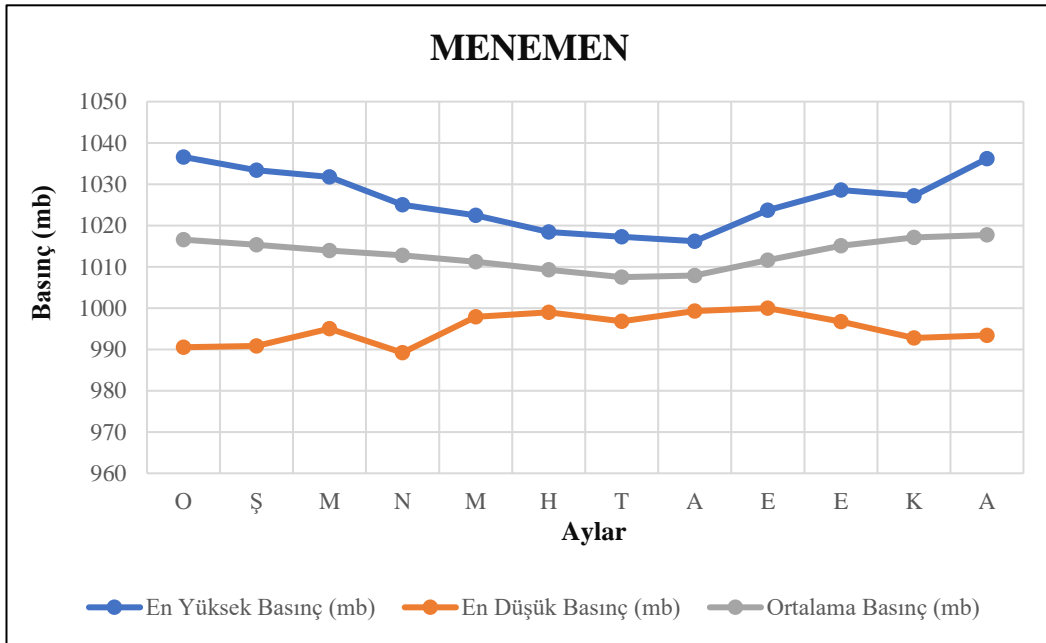
Gediz Deltası ve yakın çevresindeki basınç koşullarını, basıncın yıllık değişimlerini ve sirkülasyon durumunu, Akdeniz Havzası içinde yer alan çalışma alanını etkileyen basınç sistemler kontrol etmektedir. Basınç sistemlerinin mevsimlik hareketleri yıl içindeki basınç değerlerinde değişmelere neden olmaktadır. Nitekim yıl içinde özellikle Ekim-Nisan ayları arasında basınç değerleri değişkenlik gösterme ve buna bağlı olarak basınç genliğinde yüksek değerler izlenebilmektedir (Tablo 1; Şekil 9). Bu aylar arasında özellikle gezici alçak basınç sistemlerinin çalışma alanı ve çevresindeki geçişleri sırasında basıncı düşürdüğü ancak yine aynı dönemler arasında termik yüksek basınç merkezleri ve subtropikal basınç merkezlerinin basınç değerlerini arttırdığı söylenebilir. Bu dönemler içinde özellikle Aralık ve Ocak aylarında basınç genliği 46 mb'ı geçmektedir (Tablo 1). Buna karşın olarak Mayıs-Eylül ayları arasında basınç değerlerinde görece olarak daha az görülen değişkenliğin yanında basınç genliğinde de düşük değerler görülmektedir (Tablo 1; Şekil 9). Bu dönem içerisinde güney ve güneydoğudan gelen cT hava kütleleri ve Azor yüksek basıncının kuzeye yönelmesi basınç değerlerini düşürmektedir. Nitekim bu dönem içinde basınç değerlerinin düşmeye başlaması basınç genliğini de düşürmektedir. Basınç genliği Mayıs-Eylül arasında en fazla 24,6 mb'a çıkmaktadır ve en düşük 16,9 mb'a inmektedir (Tablo 1). Ortalama basınç genliği 21 mb olarak görülmektedir.

Bu verilere göre bu dönem arasında araştırma alanı üzerinde daha kararlı basınç koşullarının hâkim olduğu söylenebilir.

## MENEMEN

Aylar	En Yüksek Basınç (mb)	En Düşük Basınç (mb)	Ortalama Basınç (mb)	Genlik (mb)
Ocak	1036.6	990.5	1016.6	46.1
Şubat	1033.4	990.8	1015.3	42.6
Mart	1031.8	995	1013.9	36.8
Nisan	1025	989.2	1012.8	35.8
Mayıs	1022.5	997.9	1011.2	24.6
Haziran	1018.4	999	1009.3	19.4
Temmuz	1017.3	996.8	1007.5	20.5
Ağustos	1016.2	999.3	1007.9	16.9
Eylül	1023.7	1000	1011.6	23.7
Ekim	1028.6	996.7	1015.1	31.9
Kasım	1027.2	992.8	1017.1	34.4
Aralık	1036.2	993.4	1017.7	42.8

**Tablo 1.** Menemen meteoroloji istasyonu 2007-2020 yılları arası basınç değerleri



**Şekil 9.** Menemen meteoroloji istasyonu 2007-2020 yılları arası en yüksek, en düşük ve ortalama basınç (hPa)



### 3.2.3. Rüzgârlar

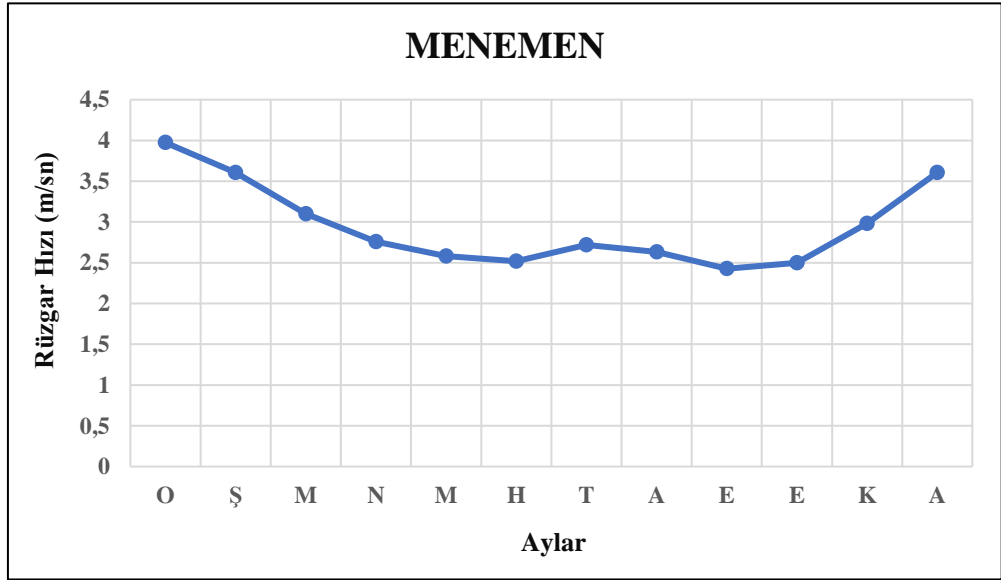
Araştırma alanının rüzgâr özellikleri yine diğer iklim elemanları üzerindeki etkileri bakımından ele alınmaktadır. Buna bağlı olarak, Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen 2004-2020 yılları arasında düzenli olarak kayıtları tutulmuş rasat verilerden yararlanılmıştır. Bu sebeple, kısa bir zaman sürecini kapsayan bu veriler rüzgâr özelliklerini çok iyi yansıtmayacak olmasına karşın elde edilen veriler ve bölgesel çalışmalar dikkate alınarak rüzgâr özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Rüzgârın rejimi, diğer bir değiş ile rüzgârın yönü, esme sıklığı (frekans), ve hızı gibi özellikleri basınç merkezleri, hava dolaşımı koşulları ve bunların mevsimlik değişimleri tarafından kontrol edilmektedir. Rüzgârın özelliklerini etkileyen diğer faktörler ise jeomorfolojik birimler ile karaların ve denizlerin dağılışı olmaktadır.

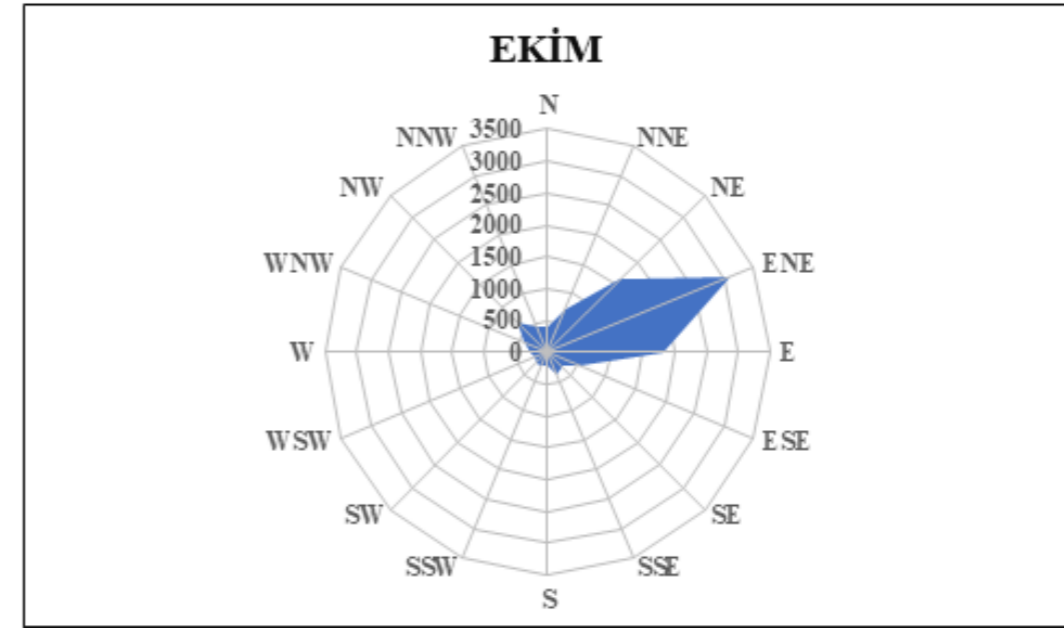
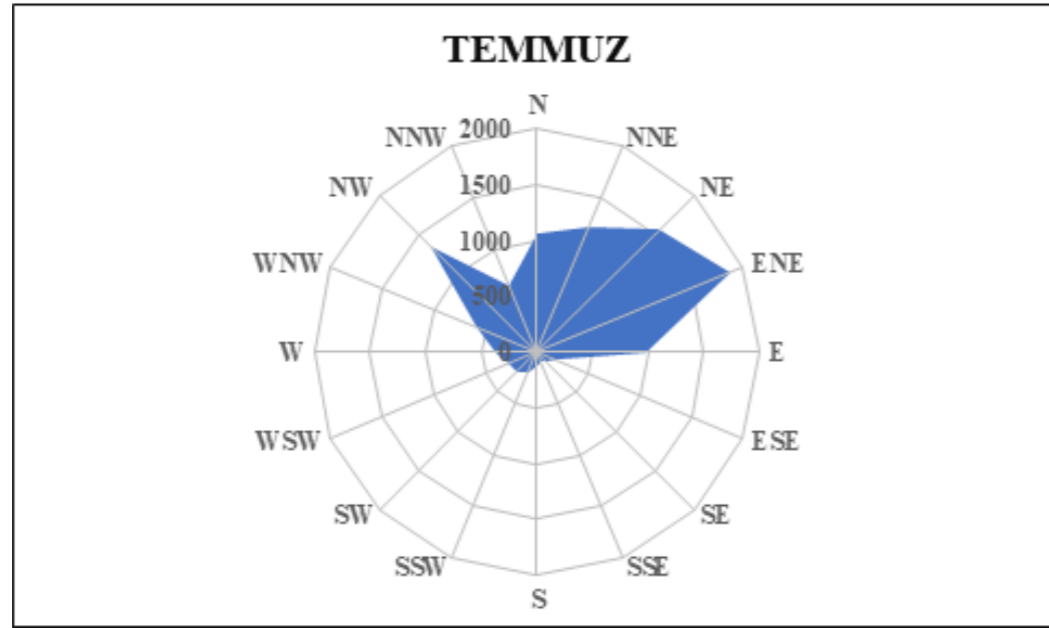
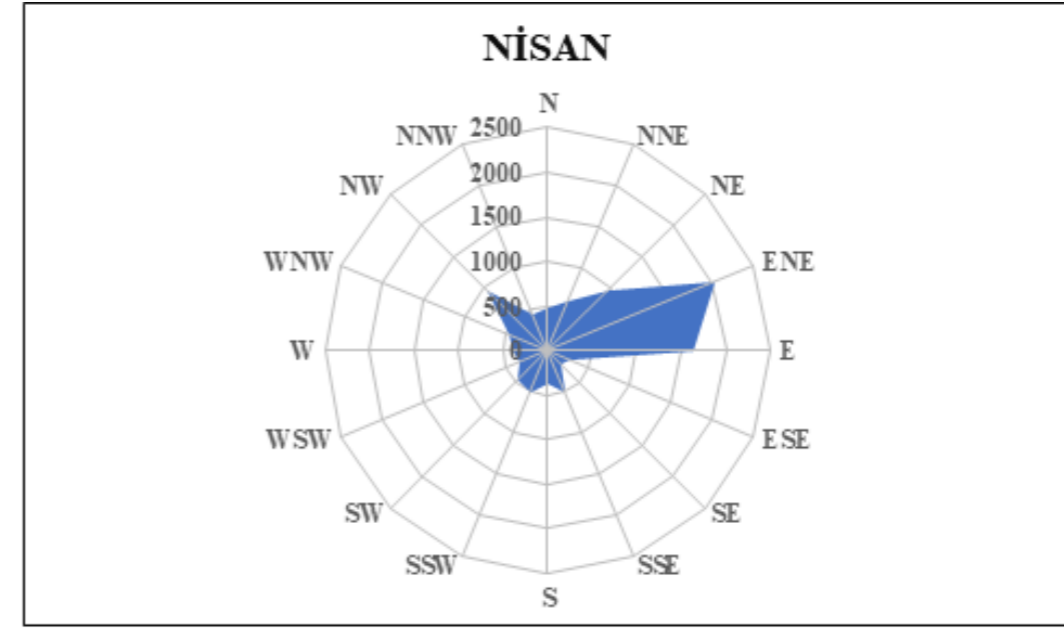
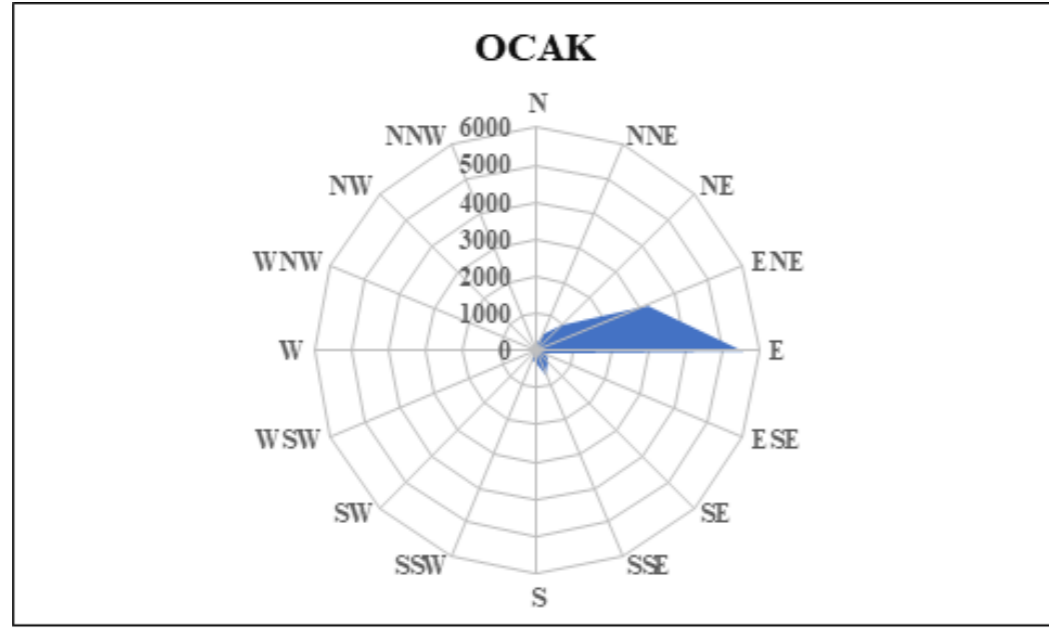
Menemen meteoroloji istasyonuna ait 2004-2020 yılları arasındaki veriler incelendiğinde rüzgâr frekansının yıllık ortalama değerlere göre en yüksek esme sıklığının DKD yönlü olduğu görülmektedir (Şekil 11). Bunu, D ve KD yönleri takip etmektedir (Şekil 11). Rüzgârın bütün yıl hemen hemen aynı yönlerden esmesine karşın özellikle Temmuz ayında KB yönlü esme sayısının artışı dikkat çekicidir (Şekil 11). Araştırma alanının rüzgar frekansı genel olarak değerlendirildiğinde topografya özellikleri ve genel sirkülasyon özellikleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Nitekim özellikle kış aylarında karalar yüksek basınç alanı iken İzmir Körfezi (Ege Denizi) alçak basınç alanı durumunda olmaktadır. Bu şartlar altında rölyef özellikleri dikkate alındığında genel olarak KD-GB ve D-B doğrultulu rüzgâr esme yönleri çalışma alanında görülmektedir (Şekil 11). Bu özelliklere bağlı olarak hâkim rüzgar yönünün daha detaylı olarak incelenmesi için Rubinstein formülünü bir excel yazılımına dönüştüren ve veri girdileri ile hâkim rüzgar yönlerini çizdiren Avcı'nın (2020) PrevailingWindRUB 1.0 programı kullanılmıştır (Avcı, 2020). Buna göre, hâkim rüzgâr yıllık % 56 ile N 58° E yönünden esmektedir (Şekil 12). Kış mevsiminde % 71 ile N 69° E, İlkbaharda % 48 ile N 59° E, Yaz döneminde % 50 ile N 30° E ve Sonbahar'da % 62 ile N 57° E yönlerinden esmektedir (Şekil 12). Çalışma alanında hâkim rüzgarın yönü genel çerçevesi ile KD olarak görülmektedir. Bu durum, alandaki rölyef özellikleri dikkate alındığında anlaşılabilir olmaktadır.

Nitekim Yamanlar Dağı ve Dumanlı Dağ arasında yer alan Emirâlem Boğazı kendi doğrultusu boyunca rüzgârın KD-GB ve D-B yönlü kanalize olmasını sağlamaktadır (Öner, 1999). Buna bağlı olarak, bu yönlü rüzgârların esma sayısında artış meydana gelmektedir. Ayrıca, Menemen meteoroloji istasyonunun bulunduğu konumun araştırma alanında boğaza ve diğer dağ kütlelerine yakın olması özellikle batı ve güneyden gelen rüzgârların esme sayılarının düşük olmasında etkili olmaktadır.

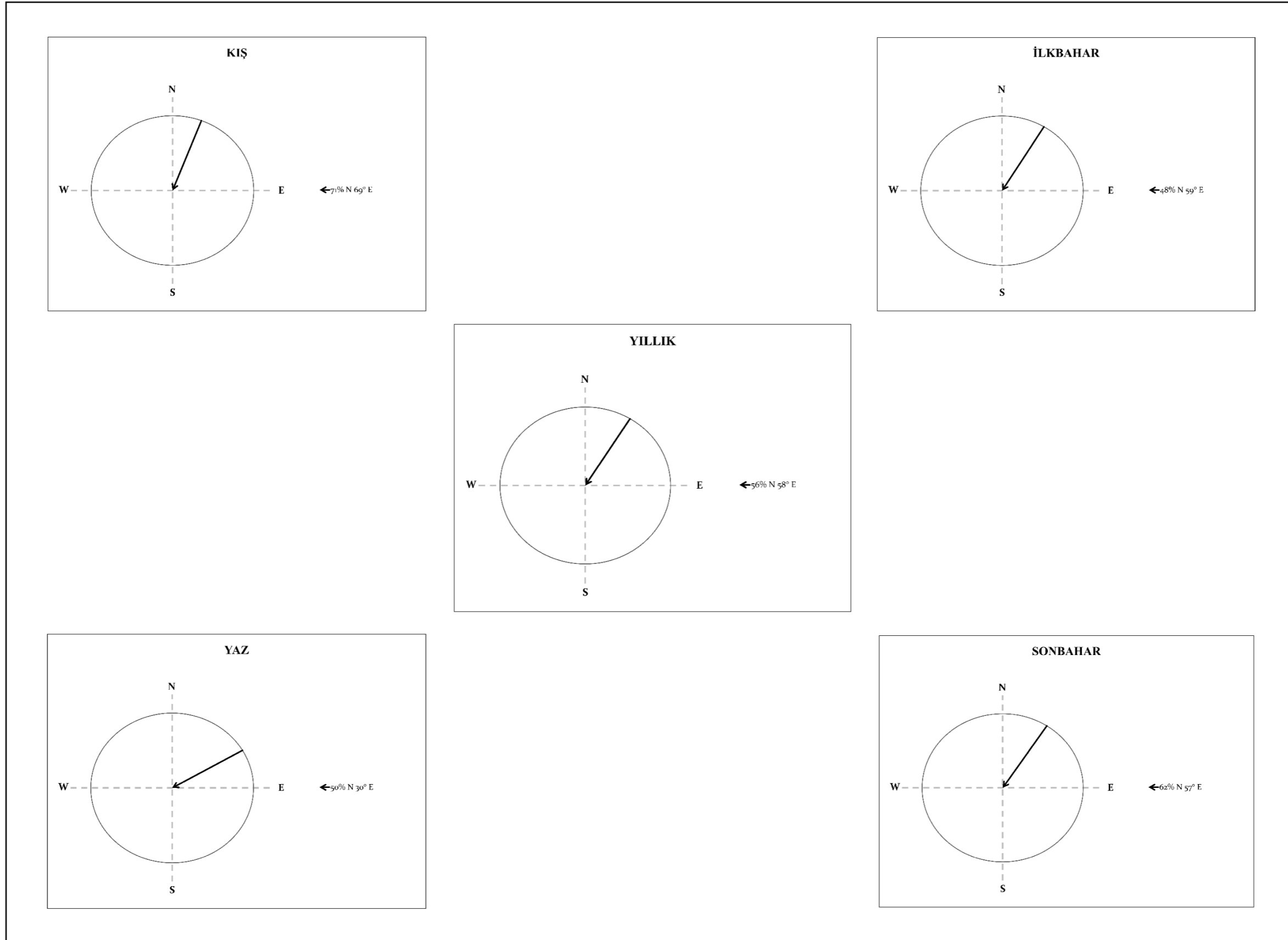
Araştırma alanının yıllık ortalama rüzgâr hızı çok yüksek olmamakla birlikte ortalama 3m/sn'dir. En yüksek rüzgar hızı 3.9 m/sn ile Ocak ayında görülürken, en düşük hız 2,4 m/sn ile Eylül ayında görülmektedir (Şekil 10).Bu sonuç, Öner vd., (1999) yaptıkları çalışma ile uyumludur (Öner vd., 1999). Yüksek basınç koşullarının hâkim olduğu Aralık-Mart arasında ortalamanın üzerinde rüzgâr hızı seyretmektedir (Şekil 10). Buna karşın, Nisan-Ekim arasında alçak basınç koşullarında rüzgâr hızı ortalamanın altına düşmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Menemen meteoroloji istasyonu 2006-2020 yıllarına ait aylık ortalama rüzgar hızı (m/sn)



Şekil 11. Menemen meteoroloji istasyonu Ocak-Nisan-Temmuz-Ekim (2004-2020) aylarına ait rüzgar frekans gülleri



Şekil 12. Menemen meteoroloji istasyonunun 2004-2020 yılları arası Rubinstein yöntemine göre hesaplanmış mevsimlik ve yıllık egemen rüzgar yönleri

### 3.2.4. Nemlilik

Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen 2007-2020 yılları arasında düzenli olarak kayıtları tutulmuş rasat verilerden yararlanılmıştır. Bu sebeple, kısa bir zaman sürecini kapsayan bu veriler nemlilik özelliklerini çok iyi yansıtmayacak olmasına karşın elde edilen veriler ve bölgesel çalışmalar dikkate alınarak nemlilik özellikleri genel hatlarıyla açıklanmaya çalışılmıştır.

Menemen meteoroloji istasyonu rasat verilerine göre 2007-2020 yılları arasında bağıl nem ortalama % 68,3'dür. Elde edilen verilere göre bağıl nemin ortalama en yüksek değeri % 94 ile 2014 yılının Aralık ayı, ortalama en düşük değeri ise % 39,7 ile 2007 yılının Temmuz ayı olarak görülmektedir. Kış döneminde bağıl nem yüksek değerler gösterirken yaz döneminde düşük değerler göstermektedir. Nitekim bu değişim sıcaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklığın arttığı dönemlerde azalan nem oranı çalışma alanı içinde en düşük değere Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında, sıcaklığın azaldığı dönemlerde ise artan nem oranı en yüksek değere Aralık-Ocak-Şubat aylarında ulaşmaktadır.

### 3.2.5. Yağış

İklim elemanlarından yağış daha öncede bahsedildiği üzere sıcaklıkla birlikte önemli diğer bir unsurdur. Nitekim yağış rölyefin gelişimi üzerinde sıcaklıkla beraber etkili elemandır. Bununla beraber hidrografik, toprak ve bitki örtüsü gibi özellikler üzerinde de doğrudan etkiye sahiptir.

Araştırma alanı içinde yıllık yağışın ve yıl içindeki yağışın değişimleri ve dağılışı bu bölgeyi etkileyen hava kütleleri, cephe sistemleri ve fiziki coğrafya özellikleri ile kontrol edilmektedir. Akdeniz Havzası içinde yer alan çalışma sahası özellikle Batı Rüzgârları ve gezici alçak basınç sistemlerinin kontrolünde yağışlar almaktadır.

Menemen meteoroloji istasyonunun 2006-2020 yılları arasını kapsayan rasat verilerine göre çalışma alanının yıllık ortalama yağış miktarı 602,8 mm'dir. Ancak, bu miktar Öner vd., (1999) çalışmasında 1954-1998 yılları arasını kapsayan bir dönemde

554.2 mm olarak belirtilmiştir (Öner, 1999). Bu durum, büyük bir ihtimalle elde edilen rasat verilerin zaman aralığına bağlı olarak değişmesinden kaynaklanmaktadır.

Sirkülasyon koşullarına bağlı olarak yağışın yıl içinde belirgin bir biçimde fark gösterdiği söylenebilir. Nitekim En yüksek yağış miktarları genelde Aralık-Ocak-Şubat aylarında görülürken, en düşük yağış miktarı genelde Haziran-Temmuz-Ağustos dönemlerinde görülmektedir. Yıllık toplam yağışın %50'den fazlası kış aylarında düşmektedir (Öner, 1999). İlkbahar ve Sonbahar dönemlerinde yağış kış mevsimine göre en az yarı yarıya düşmektedir. Gerçekten, İlkbahar'da yıllık toplam yağışın % 25'den daha azı düşmekte iken Sonbahar'da bu oran % 22'nin altına düşmektedir (Öner, 1999). Yaz dönemi ise yıllık toplam yağışın en az payını oluşturur ve % 2,5'in altında bir oranla en kurak devreyi oluşturur (Öner, 1999).

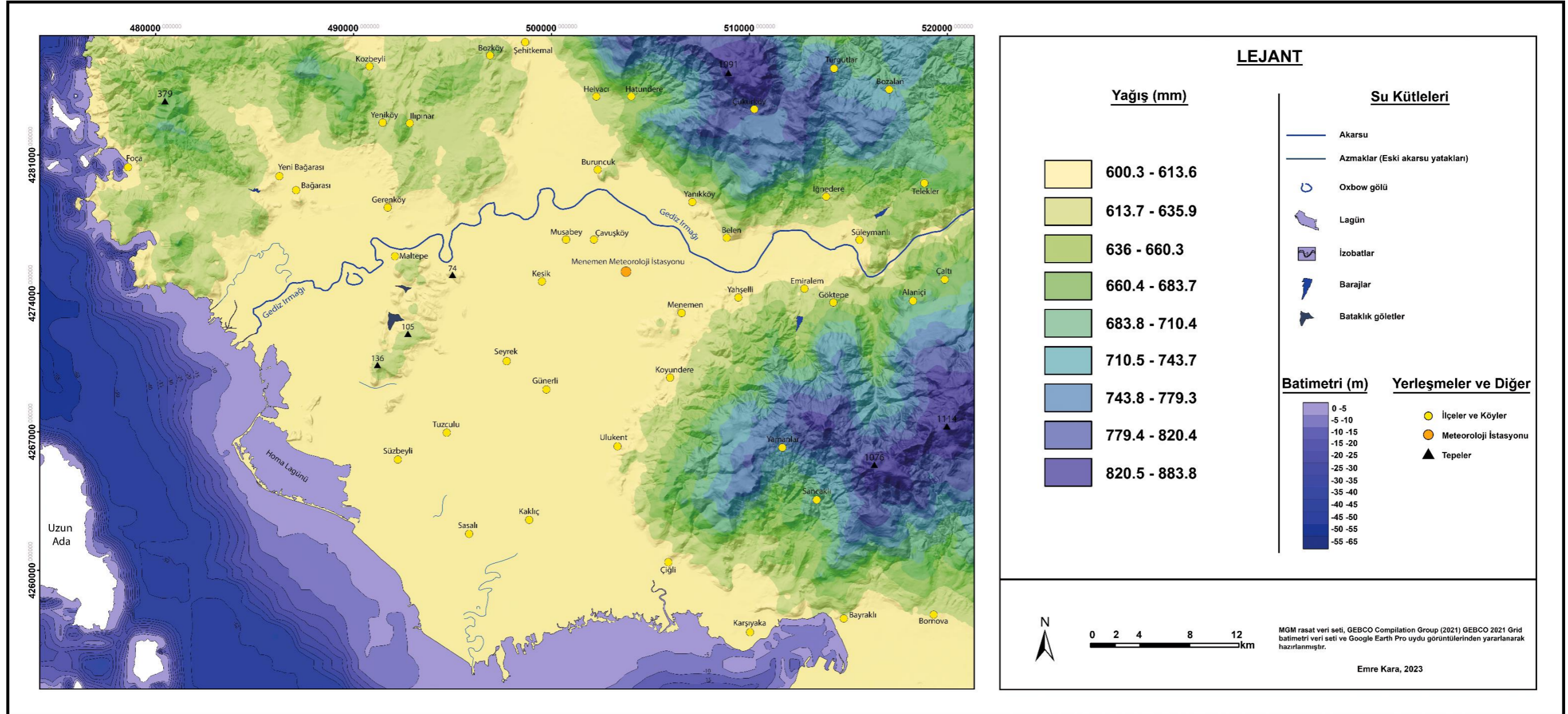
Yağışın özellikle kış aylarında artmasında yine bu dönemde etkili olan siklonik faaliyetler etkilidir. Yağışlar, Kasım ayından başlayarak bir artış gösterir ve Nisan ayıyla beraber düşmeye başlar. Yaz aylarında çalışma alanının içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nı etkileyen hava kütleleri ve frontal sistemlerin alandan çekilmeye başlamasıyla yağışlarda düşüşler meydana gelir. Bu olaylara bağlı olarak Akdeniz yağış rejimine uyum gösteren alan, kışların yağışlı, yazların ise kurak geçmesine neden olur.

Gediz Deltası ve yakın çevresinde yağış değerleri yıl içinde ciddi değişimler göstermektedir. Nitekim bunlar bir anlamda ekstrem durumları yansıtabilmektedir. Menemen meteoroloji istasyonundan elde edilen rasat verilere göre 2006-2020 yılları arasında aylık bazda maksimum yağış miktarının en yüksek değere ulaştığı nokta 287,6 mm ile 2010 yılının Ekim ayı olmuştur. Yağış miktarının en düşük değere ulaştığı aylar incelendiğinde 2006'dan 2020'ye kadar genellikle Temmuz ve Ağustos ayları görülmektedir. Bu yıllar arasında her yıl 0 mm ile hiç yağışın olmadığı devreleri oluşturmaktadırlar.

Anomaliler günlük ölçekte değerlendirildiğinde çok ciddi değişim gösteren yağış miktarları görülmektedir. Öner vd., (1999) inceledikleri 1954-1998 yılı arası rasat verilinde maksimumu yağışın günlük en yüksek değerine 1963 yılının Kasım ayında 119.8 mm'lik ulaştığını, en düşük günlük maksimum yağışın ise 1958 yılında 21.6 mm ile Temmuz ayında gerçekleştiğini ifade etmektedirler (Öner vd., 1999). Menemen meteoroloji istasyonunun 2006-2020 yılları arasına ait rasat verilerinde

günlük maksimum toplam yağışın en fazla ulaştığı değer 94 mm ile 19 Ekim 2010 yılı olmuştur.

Yağışın ekstrem değerlere ulaşması özellikle rölyef üzerindeki aşınım süreçleri için önemli olmaktadır. Nitekim yamaç gerilemesinde önemli bir unsur olan yağış, yüzey yıkanması ve seller ile topografya yüzeyinde şekillenmeyi etkilemektedir. Ayrıca, günlük bazda ekstrem yağışlar birçok sel ve taşkın afetini de meydana getirmede birinci unsur olarak görülmektedir. Bilhassa, yeterli alt yapının olmadığı ve jeomorfolojik birimlerin göz ardı edilerek kurgulandığı planlamalar bu doğal afetlerin etkisini daha da büyütmektedir. Buna en iyi örnek, İzmir'in Karşıyaka semtinde meydana gelen 3-4 Kasım 1995 yılındaki sel felaketidir (Koçman vd., 1996). Diğer bir başka örneği Gediz Delta Ovası üzerinde meydana gelen bir taşkın olayı oluşturmaktadır. Nitekim 1939 yılında çok ciddi bir taşkın esnasında Çavuşköy, Musabey ve Kesik köylerinin etkilendiği bilinmektedir. Genel çerçevede, yüksek alanlarda sıcaklıkla ters orantılı olarak yağış değerleri artmakta iken ova düzlüklerinde yağış değerleri düşmektedir (Şekil 13). Elbette, ekstrem yağışın görüldüğü gün, ay ve yıl içerisinde bu alanlar farklı şekillerde etkilenmektedir. Bu olaylara bağlı olarak şiddetli yağışların sebep olduğu seller ve taşkınlar morfolojik birimlerin gelişimi üzerinde etkili olmaktadır (Şekil 13). Bu çerçevede, genel bağlamda iklim koşullarında yıl içinde çok büyük değişmelerin görülmediği ancak anomalilere bağlı olarak gerçekleşen sellerin ve taşkınların günümüzde insan yaşamı ve yerleşimi üzerinde etkisi olduğu gibi tarihöncesi dönem de dâhil olmak üzere geçmiş dönem insan yerleşimleri üzerinde de etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 13. Gediz Deltası ve yakın çevresinin 2006-2020 yılları arasındaki ortalama yağış miktarının dağılış haritası



### 3.3. Sonuç

Gediz Deltası ve yakın çevresi yıl içinde kışları nemli, yazları kurak ve geçiş dönemlerini yansıtan mevsimlerde yarı nemli-kurak bir çerçeve yansıtmaktadır. Değerlendirilen rasat verilerine bağlı olarak ortalama iklim koşullarını yansıtan bu durum bazı dönemlerde hava kütlelerine, sirkülasyon koşullarına ve rölyef özelliklerine göre değişmektedir. Genel olarak değerlendirilen bu ortalama koşullara bağlı olarak araştırma alanında Akdeniz iklim özellikleri görülmektedir. Nitekim bu iklim tipinin genel seyri haricinde özellikle sıcaklık ve yağışlarda yıldan yıla ve yıl içinde görülen ciddi değişimler karakteristiğini oluşturmaktadır. Araştırma alanında ve Akdeniz Havzası'nın genelinde görülen bu iklimin ortalamanın dışında ekstrem sıcaklıkları ve yağışları ile dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun temel sebebini ekstrem yağış ve sıcaklık koşullarının rölyefin şekillenmesi üzerindeki etkisi, hidrografik özellikleri etkilemesinde, toprak ve bitki örtüsüne bulunduğu doğrudan etkisi ve doğal afetlerin oluşumundaki ilişkisi gibi birçok örnek açıklamaktadır.

Gediz Deltası ve yakın çevresi bulunduğu konum ile farklı basınç sistemleri ve hava kütlelerinin etkisine bağlı olarak iklimik şartların oluştuğu, deniz ve kara dağılışına bağlı olarak hava kütlelerinin termik ve dinamik değişikliğe uğradığı ve gezici hava kütlelerine ile ilişkili olarak iklim koşullarının oluştuğu, bu koşulların hızlı değişimlerinde etkili olan bu olaylarla karakterize olmaktadır.

Gediz Deltası ve yakın çevresinin iklim özelliklerinin incelendiği bu bölümdeki bilgiler ikinci bölümde yeri geldiğinde kullanılacak ve alanın paleoklimatik özelliklerini anlamlandırmada ve değerlendirmede kullanılacaktır. Bu sebeple, ikinci bölümde amaca uygun olarak iklimik özellikler yer yer detaylı olarak ele alınacaktır.

#### 4. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN HİDROGRAFYA ÖZELLİKLERİ

Doğal ortam unsurlarının ya da diğer bir anlatım ile fiziki coğrafya elemanlarının en önemli unsurlarından olan su, yeryüzü şekillerinin gelişiminden insan yaşamına kadar birçok olgu ile yakın ilişki içindedir. Hidrografik koşullar, iklim ve jeolojik-jeomorfolojik özelliklerin kontrolünde ortaya çıkmaktadır. Buna bağlı olarak birçok fiziki coğrafya unsuru ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişki içindedir. Nitekim Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografik özelliklerinin ortaya konulması ve bu ilişkilerin değerlendirilmesi özellikle çalışmanın ikinci bölümü için önemli bilgiler sunacaktır.

Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografik özelliklerini tektoniğin kontrol ettiği söylenebilir. Nitekim bölgede yer alan yüksek alanların üzerine kurulmuş olan akarsu vadileri dâhil olmak üzere alanın yapısal özellikleri ve bununla ilişkili hidrografik özelliklerin hemen hemen hepsi tektoniğin kontrolünde gelişmiştir. Bununla birlikte, jeomorfolojik süreçlerin alanın şekillenmesinde önemli diğer bir unsur olduğu unutulmamalıdır. Bunlara bağlı olarak, çalışma sahası genel çerçevesi ile tektoniğin ve flüvyal süreçlerin şekillendirmesine bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Daha öncede bahsedilen Neotektonik dönemin tektonik rejimi araştırma alanının ana morfolojik birimlerinin ortaya çıkmasını sağlamış, ortaya çıkan yeryüzü şekilleri üzerinde uygun alanlara yerleşen Gediz Irmağı ve bölgede yer alan dereler buraları şekillendirmeye başlamıştır. Buna bağlı olarak, bu dönem boyunca tektonik aktivite ve flüvyal süreçler eş zamanlı sürmüştür.

İnsanlar, geçmişten günümüze kadar yerleşim için uygun iklim alanlarını tercih etmişler ve bununla birlikte en çok öne çıkan unsur su kaynaklarına yakınlık olmuştur. Bu bağlamda, Gediz Deltası ve yakın çevresindeki yerleşmelerin su kütleleri ile yakın ilişkisi bulunmaktadır. Gediz Irmağı ve çalışma alanındaki yüksek alanlardaki dereler bu konuda öne çıkan ve önemli olan unsurlardır. Araştırma alanında Gediz Irmağı haricinde sürekli akış gösteren akarsular bulunmamaktadır. Yüksek alanların içine yerleşmiş olan vadilerin açılmasında ve gelişiminde rol oynayan dereler daha çok önemlik akarsu özelliğindedir.

Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografik özellikleri genel nitelikleri ile ele alınmış ve ikinci bölüme anlamlı katkılar yapılması hedeflenmiştir.

#### **4.1. Akarsu Ağı ve Drenaj Tipleri**

Gediz Deltası ve yakın çevresinde kurulan akarsu ağının şekillenmesinde ve gelişmesinde çalışma alanının tektonik özellikleri önemli rol oynamıştır. Ayrıca, yapının ve litolojinin de akarsu ağının oluşumunda etkili olduğu söylenebilir. Neotektonik dönem ile başlayan yeni tektonik hareketler çalışma alanındaki yüksek sahaları ve çukur alanları meydana getirmiştir. Yapısal çizgiler üzerinde şekillenen araştırma alanı, KD-GB, KB-GD ve D-B doğrultulu uzanan yüksek rölyefler ile bunların arasında kalan aynı doğrultular boyunca gelişen çukurlukların ortaya çıkardığı ana morfolojik birimlerden oluşmaktadır. Akarsular, bu yapısal çizgiler boyunca şekillenen morfolojik birimlerin üzerine yerleşmiş, rölyefin eğim şartlarına, litolojik birimlerine ve uzanış doğrultularına bağlı olarak yüksek sahaların üzerindeki yapısal çizgileri takiben vadilerini aşındırmışlardır.

Gediz Deltası'nın yakın çevresinde üç temel yüksek saha bulunmaktadır. Bunlar, Yamanlar Dağı, Dumanlı Dağ ve Foça Tepelikleridir (Şekil 14). Bu yüksek alanların üzerine yerleşen dereler çalışma sahasının önemli akarsularını oluşturmaktadır. Nitekim bunları Yamanlar Dağı'nın batı-güneybatı yamaçlarında yer alan Asarlıkçayı Deresi, Kocaağıl Deresi, Domuz Deresi ve Değirmen Deresi, Dumanlı Dağ'ın güneybatı yamaçlarında yer alan Hatun Deresi ve Foça Tepelikleri'nin güneydoğuya açılan depresyonuna yerleşmiş Kocaağıl Deresi oluşturmaktadır (Şekil 14). Bu dereler, Gediz Delta Ovası'na ulaştığı noktadan itibaren genellikle Gediz Irmağı'na ve onun eski yataklarına kanallarla drene edilmektedir.

Yamanlar Dağı üzerine kurulmuş olan drenaj ağı incelendiğinde kütlelin genel durumu için merkezden çevreye doğru, radyal bir tip göstermektedir (Şekil 14). Dağın, hemen hemen bütün su toplama alanları incelendiğinde kendi içinde dandritik ve paralel drenaj tipine sahip bir drenaj şebekesi göstermektedir (Şekil 14). Su toplama havzaları içine yerleşmiş olan derelerin çoğunlukla zayıf direnç çizgilerini takip ettiği ve vadilerini de buna bağlı açtıkları görülmektedir (Şekil 14). Genel doğrultuları, KD-GB ve KB-GD olan yapısal çizgilere büyük bir uyum gösteren dereler vadilerini de bu yönlerde geliştirmişlerdir. Yamanlar Dağı'nın fliş birimleri üzerine yerleşen dereler,

buraları andezitik birimlere görece daha çok yarmış ve vadi gelişimi daha çok ilerlemiştir (Şekil 2; Şekil 14).

Dumanlı Dağ'ın üzerinde yer alan Hatun Deresi buradaki en önemli akarsuyu oluşturmaktadır. Nitekim Dumanlı Dağ'ın güneybatı yönlü açılan kalderası üzerine yerleşmiş dereler burada dandritik ve paralel drenaj ağı tipini oluşturmuş ve delta alanına doğru birleşerek Hatun Deresi'ni oluşturmuştur (Şekil 14). Dağ'ın kaldera kısmındaki su bölüm çizgileri izlenildiğinde kalderayı adeta çevrelemekte ve buradaki drenaj ağının havzasını oluşturmaktadır (Şekil 14). Sıralı, yan yana açılmış olan vadiler ağırlıklı olarak paralel olarak gelişen derelerin aşındırmasına bağlı olarak gelişmiştir.

Foça Tepelikleri'nin batı bölümünde yer alan ve güneydoğuya doğru açılmış olan, görece su toplama havzası tepeliklerin diğer su toplama havzalarına oranla geniş olan Kocaağıl Deresi havzası dandritik drenaj tipindedir (Şekil 14). Esasen, su bölüm çizgilerine yakın yamaçlardan başlayan ve Kocaağıl Deresi'ne katılan yan dereler bütün olarak değerlendirildiğinde dandritik özellik göstermektedir ancak Kocaağıl Deresi kendi başına paralellik sunar, bu sebeple havzada genel anlamda dandritik-paralel drenaj ağı tipinin görüldüğü söylenebilir (Şekil 14). Havza içinde bulunan fayların yönü ile derelerin yönünün aynı olması yine burada yapısal çizgilerin derelerin yerleşmesinde ve gelişmesindeki önemini öne çıkartmaktadır.

Genel bir özet ile araştırma alanında dandritik, paralel, radyal gibi tiplerdeki akarsu ağı bulunmaktadır (Şekil 14).

## **4.2. Gediz Irmağı**

Gediz Irmağı, Büyük Menderes Irmağı'ndan sonra Batı Anadolu'da ikinci en büyük akarsuyu meydana getirmektedir. Gediz Irmağı'nın su toplama havzası yaklaşık 17.220 km<sup>2</sup>'lik bir alanı oluşturmaktadır ve ırmak 275 km uzunluğa sahip olup, ana kaynağını İç Batı Anadolu'da bulunan Kütahya ilinin Murat ve Şaphane dağlarından almaktadır (Şekil 1). Gediz Irmağı, havzasının doğu bölümünde daha çok gömüldüğü ve yardığı vadilerde akarken, Gediz Grabeni tabanına ulaştığı noktadan itibaren graben tabanını doldurarak batıya doğru akmaktadır (Şekil 1). Irmak, havzası boyunca farklı

litolojik birimlere ait kayaçları aşındırarak taşıdığı alüvyonları Emirâlem Boğazı'nda dar ve derin bir vadi oluşturduktan sonra İzmir Körfezi'ne deşarj etmektedir (Şekil 1).

Su toplama havzası ve uzunluğu bir hayli büyük olan Gediz Irmağı'nın araştırmanın sınırları ele alındığında delta alanı ve yakın çevresi ön planda değerlendirilmiş ancak bir bütün olarak değerlendirilmesi gereken noktalarda havzanın geneli değerlendirilmiştir.

Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografik özellikleri Akdeniz iklim rejimine göre şekillenmiştir. Nitekim kış dönemleri yağışın artmasına bağlı olarak debisi artmakta, yaz döneminin sıcak ve kurak geçen devresiyle debisi azalmaktadır. Irmağın, yapılan daha önceki çalışmalarda ortalama akımının 25 yıllık bir zaman zarfında 56.139 m<sup>3</sup>/sn olduğu belirtilmiştir (Öner vd., 1999). Bununla beraber, ırmağın incelendiği zaman aralığında en yüksek akımı 812 m<sup>3</sup>/sn, en düşük akımın ise 3.8 m<sup>3</sup>/sn olduğu ifade edilmiştir (Öner vd., 1999). Bu akım değerlerinin yanı sıra mevsimlik değişmelerin olduğu alanın klimatolojik özelliklerinin açıklandığı bölüme göre dolaylı olarak görülmektedir. Esasen, kış aylarında akım değerleri en yüksek noktalara ulaşmakta, geçiş mevsiminde yağışların azalması ve sıcaklıkların artmasına bağlı olarak azalmakta, bunu takip eden süreçte yaz döneminin sıcak ve kurak devresinde buharlaşmanın fazla olması ile yağışın azlığı akım değerlerini en düşük noktalara getirmekte ve yine geçiş dönemiyle yavaş yavaş artan değerler ile bu döngü kendini tekrar etmektedir.

Daha önce iklim bölümünde bahsedilen ekstrem yağış ile sıcaklık koşullarının ırmağın akımı üzerinde etkisi kuşkusuz vardır. Bu olaylar, ırmağın havzasında özellikle ova tabanlarında birçok taşkına sebep olabilmektedir. Nitekim Gediz Irmağı, kötü ünü ile Cadı Gediz, kötü Gediz gibi isimlerini havzası boyunca yaşayan köylülere almıştır. Bu isimlendirmeler ırmağın taşkınlarla çevresine verdiği zararların yansımasıdır. Daha öncede bahsedilen 1939 yılına ait taşkın Gediz Delta Ovası'nda ciddi tahribatlara sebep olmuştur. Dönemin gazete küpürlerinden taşkın etkisi çok net bir şekilde anlaşılabilir. Kesik ve Musabey köyleri arasında küçük teknelerle ulaşımın sağlanması taşkın etkisini göstermektedir.

Gediz Deltası'nın morfolojik özelliklerinin ele alındığı jeomorfoloji bölümünde Gediz Irmağı'na ait eski yataklardan bahsedilmiştir. Bu eski yataklar hidrografya

haritasından da takip edilebileceği gibi delta ovasının şekillenmesinde önemli rol oynamıştır (Şekil 14).

Günümüzde, bu yatakların takibi neredeyse mümkün değildir. Bunun en temel sebebi, delta ovasının hemen hemen her yerinde tarım faaliyetlerinin yürütülmesidir. Tarımsal faaliyetler, taban suyunun yüksekliğine bağlı olarak göllenmeler, ova yüzeyinde su akışının dağılımı gibi sebeplerle bu alanda sulama ve kurutma kanalları ile adeta bir ağ kurulmuştur.

### **4.3. Yüzey Suları, Yeraltı Suları ve Kaynaklar**

Gediz Deltası ve yakın çevresinin yüzey, yeraltı suları ve kaynak noktaları bölgede dağınık olarak bulunmaktadır (Şekil 14). Araştırma alanına genel olarak bakıldığında birçok su kütlesi göze çarpmaktadır (Şekil 14). Bunlar çeşitli şekillerde olmakla beraber önemli hidrografik unsurları oluşturmaktadırlar.

Gediz Irmağı'nın İzmir Körfezine dökülen bölümlerinde diğer bir anlatımla kıyı zonunda birçok geniş ve sığ sazlıkların-bataklıkların olduğu görülmektedir (Şekil 6; Şekil 14). Nitekim Homa Lagünü'nün bulunduğu ve uzun bir kıyı zonu boyunca yayılan tuzla alanları buradaki hidrografik özelliklere bağlı olarak ortaya çıkmıştır. İzmir Kuş Cenneti'ni içinde barındıran, Ramsar Sözleşmesi ile de koruma altına alınmasında önemli unsurlar olan tatlı ve tuzlu su ekosistemleri özellikle kıyıdan deltanın ortalarına kadar net bir şekilde izlenebilmektedir (Şekil 6; Şekil 14).

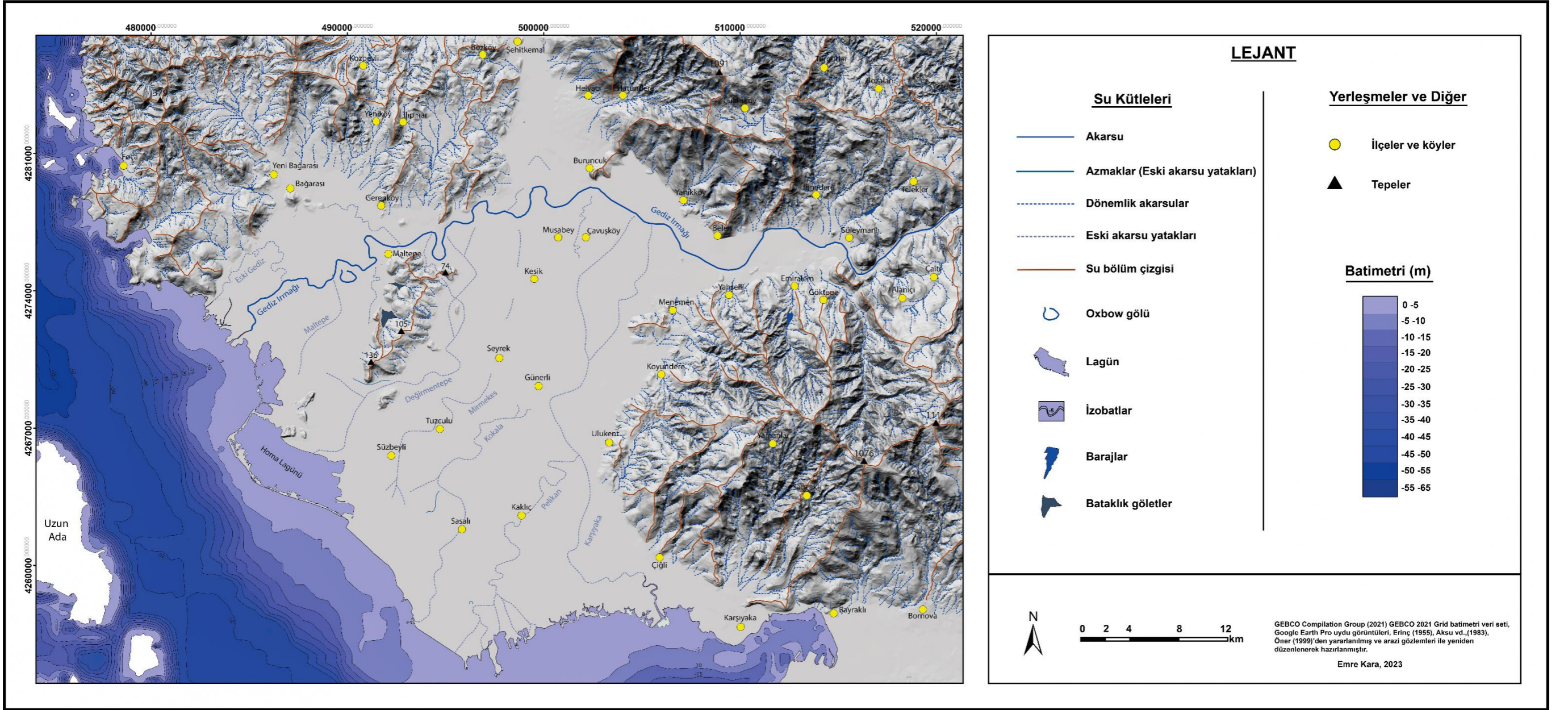
Araştırma alanında özellikle yüksek sahaların üzerinde dağınık halde bulunan gölcükler ve göller yüzey sularını oluşturan başlıca unsurlardandır. Bununla birlikte, yine yüksek alanların alçak yamaçlarına doğru kurulmuş barajlar, ova tabanındaki bataklık göletler ve kopmuş mendereslere bağlı olarak gelişen oxbowlarla birlikte azmaklar diğer yüzey suları olarak değerlendirilebilir.

Delta alanı ve yakın çevresindeki yeraltı suları yüksek alanlar ve ova tabanında değişiklik göstermektedir. Yüksek alanların üzerinde yer alan düzlüklerde yeraltı suyunun çok sığ olduğu buna karşın ova tabanında yeraltı su seviyesinin taban suyu olarak görece yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, ova tabanındaki yeraltı su seviyesi sürekli olarak azalmaktadır. DSİ, İller Bankası ve şahıslar (Özel) tarafından yapılan sondaj çalışmaları ova tabanına yayılmış şekilde birçok yerde bulunmaktadır.

Özellikle, tarımsal faaliyetler için düzenlenme ve kullanılma amaçlı olarak yapılan bu sondajlar, bölgede taban suyu seviyesinin düştüğünü göstermektedir.

Aynı zamanda, yıl içinde görülen düşüşler yalnızca beşeri etkenlere bağlı olmamakla birlikte özellikle yaz ayları gibi yağışın çok az veya hiç olmadığı devrelerde de taban suyunda azalma görülmektedir. Tarımsal faaliyetler, ova üzerindeki yüzey ve yeraltı suları üzerinde ciddi baskı kurmakta ve bu baskı kurak dönemlerin artmasıyla daha da fazla hissedilmektedir.

Gediz Deltası ve yakın çevresinde yer alan kaynak suları ise yüksek alanların belirli bölgelerinde görülmektedir. Nitekim bu alanlar genellikle yapısal çizgilerle uyum gösteren yüksek alanların kırık ve çatlak sistemleriyle yakın ilişkilidir. Yağışlar, bu kırık ve çatlak sistemlerine sızmakta, farklı noktalarda akımı az olan sızıntılarla yüzeye, diğer bir deyiş ile kaynak olarak çıkmaktadırlar. Yağışın, mevsimlere göre değişimi kaynak sularını da etkilemektedir. Buna bağlı olarak, kaynaklar genellikle mevsimlik kaynak olmakta ve doğrudan taban suyuyla ilişkisi bulunmamaktadır. Araştırmanın temel hedefi olan insan-doğal çevre ilişkisi bahsedildiği üzere Panaztepe üzerinden ele alınmaktadır. Panaztepe'nin üzerinde bulunduğu Maltepe Sırtları, özellikle faylanmalara bağlı olarak oluşan kırık ve çatlak sisteminin görüldüğü ve litoloji ile birlikte değerlendirilince kaynak noktalarının oluştuğu bir alan olduğu söylenebilir.



Şekil 14. Gediz Deltası ve yakın çevresinin hidrografi haritası



#### 4.4. Sonuç

Gediz Deltası ve yakın çevresinin akarsu ağı, yüksek alanlarda ve ova tabanında farklılık göstermektedir. Nitekim yüksek alanlarda merkezden çevreye doğru (radyal), paralel, dandritik tipler ağırlıklı olarak takip edilirken, ova tabanında Gediz Irmağı'nın yer yer çizgisel yer yer kıvrımlarla menderes kuşağı ortaya çıkarttığı görülmektedir (Şekil 14). Yüksek sahaların yamaçlarında takip edilen akarsular adeta çizgisellik taşıyor ve bunlar yapısal çizgiler ile doğrudan bir uyum sağlar. Nitekim daha öncede bahsedildiği üzere yüksek alanlar üzerindeki akarsu şebekesi tektoniğin kontrolünde şekillenmiştir. İlk el eğime bağlı olarak kurulan akarsular buradaki vadilerini yapısal çizgilerin doğrultuları boyunca aynı yönde kazmışlardır. Yüksek alanların etekleri boyunca izlenen alçak alanlar özellikle ovaya doğru eğimleri azalan yerler olarak görülmektedir (Şekil 7). Bu alanlar üzerindeki dere yatakları genellikle yüksek alanlardan alçak alanlara geçişlerde gömülmüş olarak görülmekte ve alçak alanların yüzeylerinde bu derelerin farklı yatakları izlenebilmektedir (Şekil 6; Şekil 14).

Bu durum, çalışma sahası içerisindeki tektoniğin ve genel anlamda flüvyal etken ve süreçlerin doğal bir mekanizması olarak görülebilir. Bu yaklaşım, özellikle araştırma alanı içindeki birikinti koni ve yelpazelerin yarınlarında takip edilebilmektedir (Şekil 6).

Yüksek alanların üzerindeki daha öncede bahsi geçen yapısal çizgilere bağlı olarak açılan yarık ve çukurlara yerleşen dereler dikkat çekicidir. Tektoniğin kontrolünde açılan bu alanlar derelerin işlemeyle vadilerini geliştirmişlerdir. Ancak, bazı dere havzaları içinde gelişen vadilerin yatakları iyice işlenmiş ve tabanları genişletilmişken bazı vadiler V tipi profili çok daha net göstermektedir (Şekil 14). Bunun yanı sıra, yüksek alanlara yerleşmiş olan bu akarsuların akış özellikleri göz önüne alındığında bazı vadileri açamayacağı güçte olduğu görülmektedir. Nitekim bunun en iyi örneğini oluşturan ve daha önce de bahsedilen Yamanlar Dağı'nın Kara Tepe (1076 m) noktasını oluşturan zirvenin kuzeyinde yer alan havzanın akarsu özellikleri değinildiği gibi incelendiğinde dandritik bir patern göstermekte ve geniş havzası içerisinde ovaya yakın yerlerde tabanını iyice genişletmektedir (Şekil 5; Şekil 14). Günümüz iklimik özellikleri ve derenin akım özellikleri ele alındığında bu derenin vadiyi açması gerçekten zor görünmektedir. Bu çerçevede, yapılan gözlemler

sonucunda buranın tektonik ve litolojik özellikleri ile paleoklimatik koşulların bu derin vadinin açılmasında etkili olduğunu düşündürmektedir. Nitekim yapısal çizgilerin çok net izlenebildiği bu vadi, ağırlıklı olarak flişin egemen olduğu bir litoloji özelliği göstermektedir (Şekil 2). Paleoklimatik koşullar ele alındığında özellikle Pliyosen'in yarı kurak koşulları altında epizodik yağışların yamaç gerilemesindeki pozitif katkısı da göz önüne alındığında vadi gelişimi daha iyi anlaşılabilir. Yüksek sahalarda üzerindeki akarsu ağı yukarıda bahsedilen olgularla değerlendirildiğinde hem aşınım süreçleri hem de ova tabanına doğru gelişen birikim süreçleri daha iyi anlaşılabilir.

Gediz Irmağı'nın eski akarsu yatakları delta ovası yüzeyinde izlenebilir (Şekil 14). Bu yataklar, jeomorfoloji bölümünde ele alınmış, ilerleyen bölümlerde detaylı olarak incelenmiştir. Nitekim delta ovasını şekillendiren bu yataklar ova düzlüğünün jeomorfolojik gelişimi için önemli anahtarlardır. Emirâlem Boğazı üzerinden geçerek delta alanını dolduran Gediz Irmağı, çalışma alanındaki en önemli hidrografik unsurdur. Daha önceki bölümlerde de değinilen Emirâlem Boğazı'nın açılması ve Gediz Irmağı'nın bu açılmadaki etkisi kuşkusuz tektonik ile flüvyal etken ve süreçlerin eş zamanlı faaliyetleri ile ilgilidir.

Gediz Deltası'nın ve yakın çevresinin paleocoğrafik evriminde Gediz Irmağı ana unsurlardan biridir. Araştırma alanının hidrografik özelliklerinin açıklandığı bu bölüm çalışma sahasının delta gelişiminde etkili olan flüvyal etken ve süreçleri anlamada ikinci bölüme anlamlı katkılar sağlamaktadır. Buna bağlı olarak, Gediz Irmağı'nın taşkınları, oluşturduğu delta lobları ve buna bağlı gelişen alan araştırmanın ana fikrini oluşturan ikinci bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

## 5. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Gediz Deltası ve yakın çevresinin toprak özelliklerinin incelendiği bu bölümde çalışma alanında yer alan toprak grupları genel özellikleri ile açıklanmıştır. Toprak, doğal çevre unsurlarından birini oluşturmaktadır. Bu unsur özellikle tarımsal faaliyetlerin yapılışı, çeşidi ve gelişimi için önemli bir doğal elemandır. Nitekim bu durum insanlığın yerleşik hayata geçişinin ilk temsili olan Neolitik Çağ'dan günümüze kadar devam eden tarımsal faaliyetlerden izlenebilmektedir. Bir doğal çevre unsuru olan toprağın, beslenme ve tarımsal üretime bağlı sanayi vb. durumlarla doğrudan ve dolaylı olarak insan ile ilişkisi gözlemlenebilmektedir. Bu bağlamda, sahanın toprak özelliklerinin incelenmesi doğal çevre değişimleri ve insan ilişkilerinin ele alındığı ikinci bölüm için anlamlı katkılar sağlayacaktır.

Toprak oluşumunda başlıca iklim, ana kaya, topografya, organik unsurlar ve zaman faktörleri gelmektedir. Nitekim bu faktörlerin karşılıklı etkileşimi sonucu toprak grupları oluşmaktadır. Çalışma alanının büyük toprak gruplarını da oluşturan bu unsurlar, araştırma sahası içinde temelde 7 toprak grubunu meydana getirmiştir. Bunlar aynı zamanda üç temel büyük toprak grubunun altında şu şekilde sıralanabilir: Zonal topraklar; Kireçsiz Kahverengi Topraklar, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Kırmızı Akdeniz Toprakları, İntrazonal Topraklar; Redzina Topraklar, Azonal Topraklar; Alüvyal ve Kolüvyal Topraklar.

Araştırma alanında görülen büyük toprak grupları, toprak özelliklerinin yanında bölgenin diğer fiziki coğrafya unsurları hakkında da bilgiler vermektedir. Nitekim bu duruma çalışma sahasında yaygın olarak görülen Zonal Topraklar'ın hâkim toprak gruplarının oluşumu üzerinde iklimin etkisi olduğunu göstermesi örneklendirilebilir. Gediz Delta Ovası tarım faaliyetinin çok yoğun olduğu bir alan olup, yukarıda bahsedilen özellikler bağlamında önemli bir sahayı oluşturmaktadır.

## **5.1. Zonal Topraklar**

Bu toprak grubu içinde yer alan toprakların en belirgin özelliği iklim özelliklerine göre şekillenmeleridir. Çalışma alanında oldukça yaygın olarak bulunmaktadır. Bu toprak grubu aşağıda değerlendirilmiştir.

### **5.1.1. Kireçsiz Kahverengi Topraklar, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları ve Kahverengi Orman Toprakları**

Bu toprak grupları, araştırma alanı içinde kuzeyde Foça Tepelikleri, kuzeydoğuda Dumanlı Dağ, güneydoğuda Yamanlar Dağı'nın üzerinde diğer bir değiş ile yüksek sahalarda yaygın olarak görülmektedir (Şekil 15). Toprak gruplarının yayılış gösterdiği alanların genel litolojisi volkanik birimlerin egemen olduğu alanlar olmakla birlikte eğim değerlerinin de yüksek olduğu sahaları oluşturmaktadırlar (Şekil 7; Şekil 15). Bu sahalar, genellikle toprak kalınlığının fazla olmadığı, sığ denebilecek seviyede gelişim göstermiş toprak profili göstermektedir. Bu durum araziden yararlanılmasını kısıtlamasına karşın ilgili yerel halkın bu alanlarda zeytinlik ve meyve sahaları olarak birçok araziyi kullandığı görülmektedir.

### **5.1.2. Kırmızı Akdeniz Toprakları**

Kırmızı Akdeniz Toprakları, Terra Rossa toprakları olarak da bilinmektedir. Bu toprak grubu çalışma sahası içerisinde genellikle sedimanter birimlerin üzerinde yayılmış olarak bulunur (Şekil 2; Şekil 15). Bu sebeple, Maltepe Sırtları, Foça Tepelikleri güneydoğu kenarı ve Yamanlar Dağı batı yamaçları üzerinde yayılış göstermiş olan Kırmızı Akdeniz Toprakları genellikle çok derin olmayan bir profil çizmektedir. Aşınım rölyefi üzerinde konumlanan ve buna bağlı olarak toprak oluşma şartlarını çok iyi sağlayamayan bu grup, genelde eğimin fazla ve aşınımın belirgin olduğu yerlerde yer almaktadır. Aynı zamanda Akdeniz ikliminin kontrolünde gelişim şartları göstermektedirler.

## **5.2. İntrazonal Topraklar**

Bu toprak grubunun oluşumunda litoloji, rölyef özellikleri, drenaj durumu gibi faktörler etkilidir. Araştırma alanı içinde özellikle Redzinalar bu grubu temsil etmektedir. Bununla birlikte çalışma sahası içerisindeki hidromorfik ve tuzlu-alkali topraklarda yine bu gruba girmektedir.

### **5.2.1. Redzinalar**

Araştırma alanı içerisinde en çok yayıldığı saha Foça Tepelikleri'nin doğu kesimidir (Şekil 15). Yamanlar Dağı'nın batı yamaçlarında da izlenilebilen Redzinalar, Neojen sedimanter birimi üzerinde nitekim kireçtaşı ve marn üzerinde gelişme göstermiştir. Redzinalar'ın üzerinde yer aldığı anakayalar genelde  $\text{CaCO}_3$  oranının fazla olduğu litolojik özelliğe sahiptir. Uygun eğim şartlarının ve anakayanın bulunduğu yerler Redzinalar'ın en çok gelişim gösterdiği noktaları oluşturmaktadır. Organik maddece zengin, kireç oranı fazla ve açık rengi ile dikkat çekmektedir.

## **5.3. Azonal Topraklar**

Horizonlaşması net olmayan, aşınım ve birikim süreçlerinin devamlı olarak devam ettiği alanlarda görülen bu toprak grubu araştırma sahası içerisinde alüvyal ve kolüvyal topraklardan oluşmaktadır (Şekil 15).

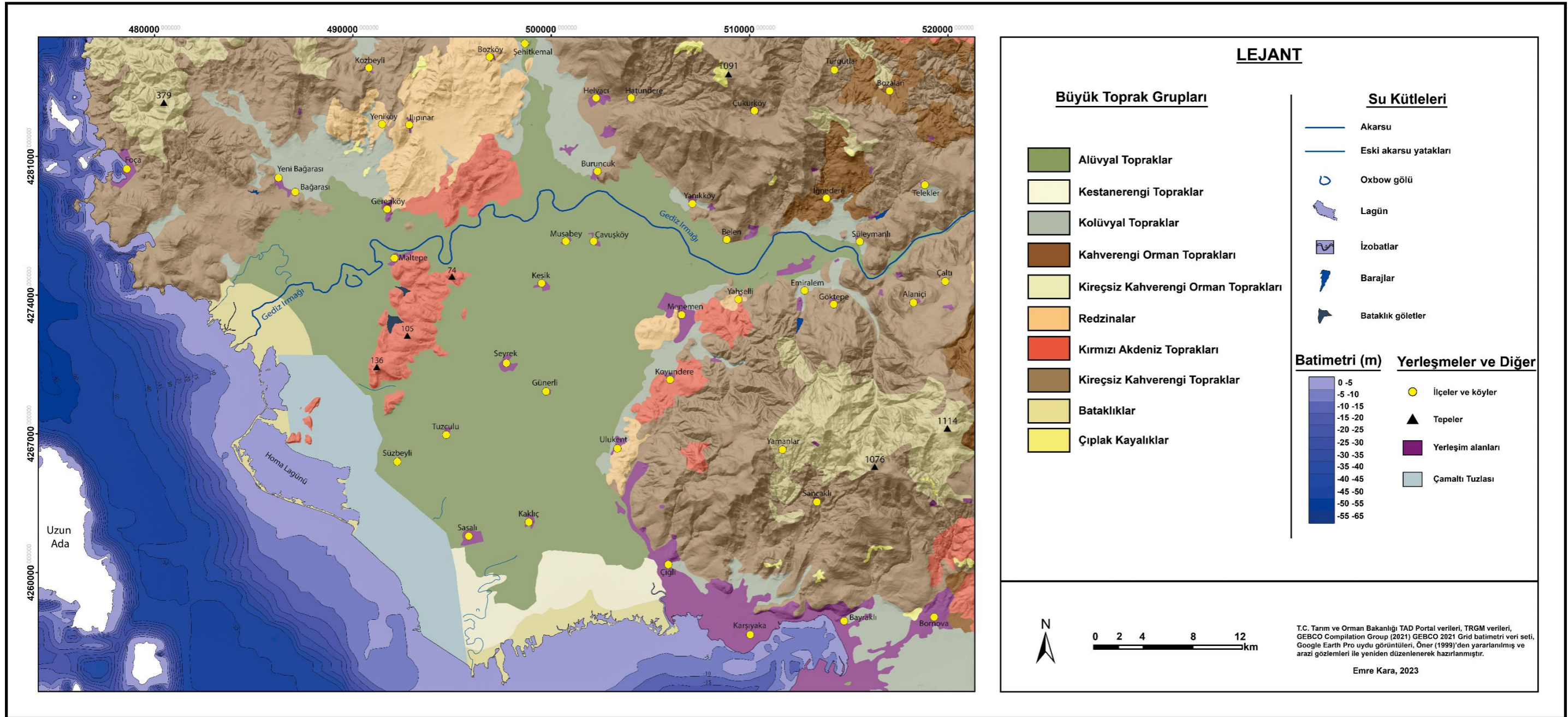
### **5.3.1. Kolüvyal Topraklar**

Kolüvyal Topraklar, esasen alçak alanlar ile uyumluluk göstermekte ve çalışma sahası içerisinde yayılma alanları bu alanlarda olmaktadır (Şekil 15). Yüksek alanlardan aşınan malzemenin yamaçlardan eteğe doğru biriktiği sahalarda bu toprakların gelişmesini sağlamıştır. Bu sebeple delta ovasının yakın çevresindeki yüksek sahalarda etek bölümlerinde yer alan etek dolguları üzerinde gelişen Kolüvyal Topraklar genelde kaba taneli malzemelerden oluşmuş bir tekstürdedir. Kolüvyal Topraklar, gelişim gösterdikleri yüzeyler dikkate alınca çok fazla toprak derinliğinin bulunmadığı, erozyona uğradığı ve arızalı bir yüzey profili verdiği söylenebilir. Bunlarla beraber, su kaynakları bakımından da noksanlığın hissedildiği bu alanlara

karşın özellikle bağcılık ve zeytincilik gibi tarımsal faaliyetler yapılabilmektedir (Öner, 1999).

### **5.3.2. Alüvyal Topraklar**

Gediz Deltası ve yakın çevresine ait bahsedilecek son toprak grubunu Alüvyal Topraklar oluşturmaktadır. Alüvyal Topraklar, çalışma sahası içerisindeki en geniş yayılım alanına sahip toprak gruplarından biridir (Şekil 15). Bu toprak grubunun oluşması Gediz Irmağı'nın özelliklerine ve hareketlerine bağlı olarak gerçekleşmiştir. Nitekim bu durum ova tabanının büyük bir çoğunluğunun bu toprak grubuyla kaplanmasını ve buna bağlı özellikleri yansıtmasıyla sonuçlanmıştır. Alüvyal Toprak gruplarının tekstürü ve strüktürü ırmağın taşıdığı ve depoladığı sedimana bağlı olarak değişebilmektedir. Genelde ince ve orta taneli unsurlardan oluşan ve akaçlama durumu iyi olan bu toprak grubu ovanın en çok tarım yapılan sahasını oluşturmaktadır. Nitekim delta ovasının zengin tarımsal faaliyetlerin ve önemli tarım alanlarının başında gelmesi bu toprak grubu ile yakın ilişki içindedir. Delta ovasının kıyı zonunda genellikle tuzlu bataklık özelliğine sahip yerlerin olması arazi kullanışlığı açısından dezavantaj yaratsa da artkırıyı zonu ve delta ovası arasında yer alan, taban suyunun görece tarım için elverişli olduğu ve ürün çeşitliliğinin fazla olduğu Alüvyal Topraklar önemli bir sahayı oluşturmaktadır.



Şekil 15. Gediz Deltası ve yakın çevresinin toprak haritası

#### 5.4. Sonuç

Gediz Deltası ve yakın çevresinin genel toprak özelliklerinin değerlendirildiği bu bölüm delta alanının ve yakın çevresinin farklı özellikteki toprak gruplarını ortaya koymuştur. Araştırma alanı içerisindeki farklı özellikteki toprak gruplarının oluşmasında farklı faktörlerin etkili olduğu anlaşılmıştır. Nitekim toprak oluşumunda ve özelliklerinde doğrudan etkiye sahip olan temel faktörler arazinin farklı noktalarında kendilerini göstermişlerdir. Bunlara bağlı olarak, yükselti farkı, eğim koşulları, aşınım koşulları, birikim koşulları, anakaya özellikleri vb. örnek olarak verilebilir.

Gediz Deltası ve yakın çevresine ait büyük toprak grupları sadeleştirilerek 3 genel gruba ve 7 alt gruba indirgenebilmiştir. Farklı özellikleri ve durumları yansıtan bu gruplar, çalışma sahası içerisinde özellikle tarımsal faaliyetlerle yakın ilişki içerisinde olmuştur. Nitekim tarıma çok elverişli olmayan toprak şartlarının beşeri etkilere bağlı olarak işlenebilir ve kullanılabilir bir noktaya gelmesi insan-çevre ilişkisinin boyutuna işaret etmektedir.

İklim, jeolojik-jeomorfolojik özellikler, hidrografya gibi doğal çevre unsurlarının toprak oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkisi açıkça görülmektedir. Toprağın oluşumu ve gelişimi doğrudan ve dolaylı olarak insan faaliyetlerine de etkide bulunmaktadır. Bu sebeple, toprak özelliklerinin tespiti araştırma sahasında, arazinin kullanımı, kullanım potansiyeli ile tarımsal faaliyetlerin ve yerleşim paternlerinin arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde önemli derecede katkı yapmaktadır. Yüksek alanlarda, alçak alanlarda ve ova tabanında farklı özellikler gösteren topraklar daha öncede bahsedildiği üzere fiziki coğrafya faktörleriyle yakın ilişki içindedir. Gediz Deltası ve Panaztepe'de gerçekleştirilen sondaj çalışmaları alüvyal dolgular hakkında bilgiler vermektedir. Buna bağlı olarak, bu dolguların oluşturduğu katmanlar dönemin toprak özelliklerini yansıtmaya ihtimali, günümüz toprak özellikleriyle kıyaslama ve değerlendirme imkânı vermektedir. Bu noktada özellikle paleosoller gibi dönemine ait önemli fiziki ve beşeri bilgilerin elde edilebileceği ve günümüz ile kıyaslanabilecek durumlar toprak özelliklerinin incelenmesini önemli kılmaktadır. Bu konu ile ilgili tartışmalar araştırmanın ikinci bölümünde detaylı olarak ele alınmaktadır.



## 6. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN BİTKİ ÖZELLİKLERİ

Gediz Deltası ve yakın çevresinin bitki özelliklerinin incelendiği bu bölümde çalışma sahasının genel bitki özellikleri ele alınmıştır. Araştırma alanının ana bitki örtülerinin özelliklerinin ortaya konulması delta ovasındaki doğal çevre ve insan ilişkilerine doğrudan ve dolaylı etkileri bakımından araştırmanın ana fikrini meydana getiren ikinci bölüm için anlamlı bilgiler ve katkılar sağlamaktadır.

Doğal ortam unsurlarından biri olan bitkiler çevre koşullarına bağlı olarak optimum yaşam koşullarına uyum sağlamaktadırlar. Bu koşullar temelde iklim, toprak ve topografya unsurları ile yakın ilişki içinde şekillenmektedir. Bu faktörler arasında ise iklim ve toprak özellikleri bitki örtüsünün dağılışında önemli etkenler olmaktadır (Atalay, 1983).

Araştırma alanı, fitocoğrafik bölge olarak Doğu Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi içinde yer almaktadır (Günel, 1986; Öner vd., 1999). Delta alanının bulunduğu coğrafi konum ve iklim şartları yüksek ve alçak alanlarda kurakçıl bitkilerin (kserofit) gelişmesine sebep olmuştur.

Araştırma alanında ciddi oranda degradasyona uğramış olan doğal bitki örtüsü özellikle yüksek alanlarda takip edilebilmektedir. Bunun yanı sıra alçak alanlar ve yamaçlar doğal ormanlık veya bitki örtüsünden arındırılarak tarımsal faaliyetler için kullanılmaya veya farklı beşeri unsurların kullanım amacına göre yapımı izlenebilmektedir.

Gediz Deltası ve yakın çevresinin bitki örtüsünün ve bu bitki örtüsüne ait özelliklerin daha öncede bahsedildiği üzere araştırmanın ikinci bölümünde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji değerlendirmeleri için önemlidir. Bitki örtüsünün doğal çevre bileşenleri ile olan ilişkisi, doğal çevre değişmelerinin bitkiler üzerindeki etkilerinden tarım alanlarının açılmasına kadar geniş bir yelpazede değerlendirilebilmesini sağlamaktadır.

## 6.1. Doğal Bitki Örtüsü

### 6.1.1. Ormanlık Alanlar

Araştırma alanının doğal ormanlık örtüsü ağırlıklı olarak kızılçamlardan oluşmaktadır (Şekil 16). Nitekim bu Akdeniz iklim tipinin görüldüğü çalışma sahasında olağan bir durumdur. Kuraklığa dayanıklı olan kızılçam sıcaklı ve güneş ışığı isteği yüksek olan bir bitkidir. Kızılçamlar (*Pinus brutia*), çalışma alanı içerisinde yüksek alanların hemen hemen her yerine yayılmış durumda olup, Yamanlar Dağı ve Dumanlı Dağ üzerinde 850-900 m'ye kadar gelişme göstermektedirler (Günel, 1986). Bu yükselti sonrasında görece olarak sıcaklık ve güneş ışığı isteği daha az olan karaçamlara (*Pinus nigra*) geçişler görülmektedir (Şekil 16).

Karaçamlara (*Pinus nigra*) geçişlerin görülmesiyle beraber özellikle Dumanlı Dağ üzerinde sklerofil bitki örtüsü geniş yer kaplamaktadır (Şekil 16). Bu durum, Dumanlı Dağ'a özel olmayıp diğer yüksek alanlarda da açıkça görülebilmektedir (Şekil 16). Bitki değişim alanlarını oluşturan ve bu değişimler sebep olan fiziki ve beşeri unsurlara bu bölümün ilerleyen kısımlarında değinilecektir.

Genel bir çıkarımla ormanlık alanlar yüksek alanların neredeyse eteklerinden başlayarak zirve noktalara kadar farklı bitki örtüsü özellikleri göstermektedir (Şekil 16). Ancak, doğal sıralanış tahribata rağmen takip edilebilmektedir. Kızılçamlar, maki-garig, fundalık, karaçamlar ve karışık ormanlar dâhil olmak üzere Akdeniz klimaksını yansıtan örneklerdendir.

### 6.1.2. Bozuk Orman, Maki ve Garig Alanları

Araştırma alanının ormanlık formasyonları haricinde doğal bitki örtüsünün tahribi sonucu ortaya çıkan formasyonlar olan bozuk ormanlar, maki ve garig toplulukları görülmektedir (Şekil 16). Bu formasyonlar ova tabanından yüksek alanlara çıkıldıkça, özellikle yüksek alanların alçak yamaçlarından yüksek yamaçlara doğru adeta bir kuşak oluşturmaktadır (Şekil 16). Bu kuşak ova tabanındaki tarım alanlarından yüksek alanlardaki çam örtülerine kadar devam ederek bir geçiş kuşağına karşılık gelmektedir (Günel, 1986). Bu kuşağın içinde yer alan en önemli bitkileri maki ve garig toplulukları oluşturmaktadır. Bunun en temel sebebi insan faaliyetlerinin

yoğun baskısı sonucunda tahribata uğrayan ağaçlık alanların bu tahribat sonrasında yerini çalı topluluklarına bırakma (Şekil 16). Nitekim bu tahribat Yamanlar Dağı'nın batı ve güney yamaçlarında çok net izlenebilmekte ve şehir dokusunun doğal bitki örtüsü üzerine kurduğu baskı görülebilmektedir (Şekil 16).

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Akdeniz iklim koşullar altında, onun klimasını yansıtan bitki örtüsünün tahribatı sonucunda çalı topluluklarının ortaya çıkması ve bunların tekrar tahribata uğrayarak yeni formasyonlar ortaya çıkartması uzun zamandır bilinmektedir (Erinç, 1977). Bu olayın en büyük örneklerini kızılçam tahribatına bağlı olarak makilerin ortaya çıkması ve makilerin uğradığı tahribat sonucunda garig topluluklarının görülmesi oluşturmaktadır (Erinç, 1977).

## 6.2. Tarım Alanları

Tarım alanları, çalışma sahası içerisinde en geniş yerleri oluşturmaktadır (Şekil 16). Nitekim Gediz Delta Ovası, Batı Anadolu'daki önemli tarım alanlarından birini oluşturmaktadır. Ova yaklaşık olarak 400 km<sup>2</sup>'lik bir alan oluşturmaktadır. Fakat bu alanın hepsi tarım alanı olarak kullanılamamaktadır. Özellikle kıyıda yer alan bataklık alanları, kıyı kumulları, kumsallar, tuzcul otlar ve Çamaltı Tuzlası gibi unsurlar delta ovasının bütün kıyı şeridini çevrelemektedir (Şekil 16). Kıyıdan kabaca 4 km iç kesimlere kadar olan alanlar genelde bataklık alanlarından oluşmaktadır. Bu kısımlar ve yerleşim yerlerinin kapladığı alanlar çıkarılınca yüksek alanların etek bölümlerine kadar tarım alanlarının dayandığı söylenebilir (Şekil 16).

Alüvyal topraklardan oluşan ova tabanı burada verimli tarım arazilerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Nitekim bu düzlük üzerinde alüvyal toprakların yer alması ve iklim koşullarının tarım için elverişli olması buranın hızlıca tarım arazisine dönüşmesini sağlamıştır. Ova yüzeyini kaplayan ve adeta bir ağ gibi görünen sulama ve kurutma kanalları bu alanın maksimum kullanıma açılmaya çalışmasına işarettir.

Birçok sebze ve meyve ürününün yetiştiği ova özellikle yanlış arazi ve su kullanımı dahil olmak üzere insan faaliyetleri ve son yıllarda artan ekstrem hava koşullarına bağlı olarak üzerinde ciddi bir baskı oluşmaktadır. Bu durum, kuraklık sorununa sebep olmakta ve ilerleyen yıllar içerisinde bu sorunun daha fazla görülmesi olağan olacaktır.

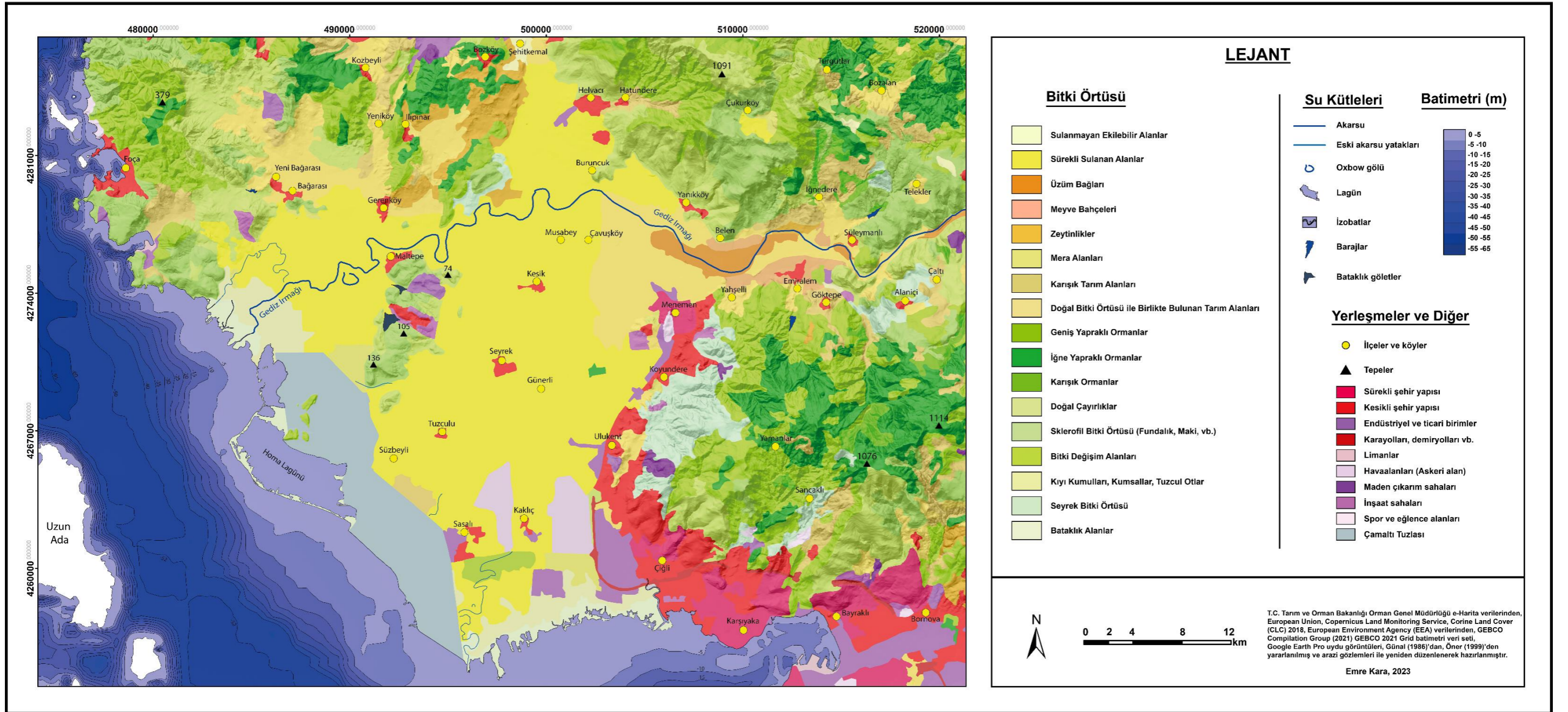
### 6.3. Sonuç

Gediz Deltası ve yakın çevresinin bitki özelliklerinin incelenmesi insan ve doğal çevre arasındaki ilişki açısından anlamlı bilgiler vermiştir. Nitekim bitki örtüsünde meydana gelen değişimler zaman aralığı kısa olan bir süreçte daha çok insan faaliyetleri ile ilişkilendirilebilir. Ancak ekstrem doğal çevre olaylarının dahil edilmediği bu durumda kısa sürede arazi örtüsünde meydana gelebilecek tahribatı bütün açıklığı ile ortaya koymaktadır. Bununla beraber günümüz özelliklerini yansıtan bu sonuçlar araştırmanın temel amacını oluşturan ikinci bölüm içindeki paleocoğrafya-jeoarkeoloji değerlendirmeleri için anlamlı katkılar sağlamıştır.

Delta alanı ve yakın çevresi üzerindeki bitki örtüsü özellikle bölgeyi bütünüyle etkileyen Akdeniz iklim koşullarının kontrolü altındadır. Bunu takip eden diğer bir unsur toprak olmaktadır. Toprak gelişiminin bitki gelişimi ile doğrudan ilişkisi çalışma sahasında farklı lokasyonlarda izlenebilmiştir. Rölyef, toprak ve iklim unsurlarının bitki örtüsü üzerindeki etkisi birlikte değerlendirilince daha anlamlı bulguların ortaya çıktığı görülmüştür. İklim, toprak ve bitki ilişkisine insanda katılınca bitki örtüsünün diğer coğrafi unsurlarla karşılıklı ilişkisini değerlendirmede çok anlamlı bilgiler sağlanmıştır.

Nitekim bu bilgiler araştırmanın ikinci bölümünde değerlendirilen alanın paleocoğrafyası içinde günümüz bitki örtüsü ve özellikleri bir kılavuz görevi görerek geçmiş ile ilgili çıkarımların yapılmasını sağlamaktadır. Buna bağlı olarak araştırma sahasının iklim, toprak ve bitki özellikleri geçmişte var olmuş ortamları ve bu değişen ortamların birlikte değerlendirilmesinde önem arz etmektedir.

İnsan faaliyetleri sonucunda doğal bitki örtüsünün tahrip edildiği yukarıda bahsedilmiştir. Bu tahribat günümüzde çok ciddi boyutlara erişse de geçmiş dönemde bitki örtüsü üzerindeki insan tahribatı ilgili çekicidir. Bu durum insanların doğrudan yaşam koşullarını, yaşam stillerini ve doğal çevreyle olan ilişkilerini anlamlandırmada katkı sağlamaktadır. Bunun tespiti her ne kadar zor olsa da araştırma çerçevesinde ele alınan paleocoğrafya ve jeoarkeoloji disiplini içerisinde elde edilen veriler tüm fiziki çevre unsurlarında olduğu gibi bitki özelliklerinin de değerlendirilmesini sağlamaktadır.



Şekil 16. Gediz Deltası ve yakın çevresinin bitki örtüsünün dağılışı ve arazi kullanım haritası

## 7. GEDİZ DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SONUÇ

Gediz Deltası ve yakın çevresinin fiziki coğrafya özelliklerinin incelendiği bu bölüm çalışma alanının coğrafi çevresini ortaya koymaktadır.

Araştırma alanı, Miyosen’de başlayan gelişme sürecine Kuvaterner boyunca devam etmiş ve bugünkü şeklini almıştır. Miyosen’de başlayan yeni tektonik hareketler çalışma alanının ana morfolojik birimlerinin temelini oluşturmuştur. Bu hareketler sonucunda şekillenmeye başlayan saha son halini Kuvaterner içinde almıştır. Nitekim bir tektonik çukurluk içinde şekillenmiş olan deltanın büyük oranda gelişimi ve şekillenmesi bu dönemde olmuştur.

Delta alanı ve yakın çevresi Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Sahada bu iklime ait tipik özelliklerin yanında iklim elemanlarının ve özellikle sıcaklık ve yağışın yıllara bağlı değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum rölyef, su kaynakları, toprak ve bitki örtüsü üzerinde önemli etkiler yapmaktadır.

Araştırma sahası içerisinde görülen akarsular birçok farklı drenaj tipinde akış göstererek rölyefin gelişimi üzerinde etkili olmuştur. Ayrıca saha içinde yer alan kaynak suları arazi kullanımı açısından oldukça önem arz etmektedir.

Toprak ve bitki özelliklerinin beraber değerlendirilmesi daha anlamlıdır. Farklı özellikteki topraklar ve bitki örtüsü şekilleri iklimin kontrolünde bir yayılış deseni sunmaktadır. Bunlara bağlı olarak, geçmişten günümüze, Gediz Delta Ovası’nda var olmuş birçok kültür bitki ve toprak özelliklerinden etkilenmiştir. Bu sulak ve bereketli ovanın yerleşime imkân vermesinde iklim, toprak ve bitki örtüsü üçlüsü önemli rol oynamıştır. Bu noktada suyun varlığı ve denize yakın bir tarım alanı oluşu 7000 yıl boyunca birçok kültürün Gediz Ovası’nda var olmasına imkân vermiştir.

Doğal çevre değişimleri ve insan arasındaki etkileşim ve ilişkiyi araştırabilmek için günümüzdeki etkileşim ve ilişkileri bilmek gerekmektedir. Gediz Deltası ve Panaztepe antik kenti çevresinin ele alındığı çalışmanın ikinci bölümünde yapılacak paleocoğrafya ve jeoarkeoloji değerlendirmelerinde öncelikle günümüz verilerinin bilinmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bunun için tezin ilk bölümünde doğal ortamın diğer bir deyişle fiziki coğrafi çevrenin tüm özellikleri ile ortaya konulması üzerinde

durulmuştur. Bu özellikler hal mazinin aynasıdır yaklaşımı ile ikinci bölümde gerekli olan başlıklar altında ele alınmıştır. Böylece tezin ilk bölümündeki ortam bilgileri ikinci bölümde kullanılmış ve değişen doğal çevrenin etken ve süreçlerinin insanlar üzerindeki etkileri ile insan-doğal çevre ilişkileri bir bütün halinde değerlendirilmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI VE PANAZTEPE'NİN JEOARKEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

#### 1. GEDİZ DELTASI'NIN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI

Gediz Deltası'nın Holosen Paleocoğrafyası'nda Panaztepe'yi ele almak insan ve çevre ilişkileri bağlamında mekân analizleri yapmakla mümkündür. İnsan ve çevreyi karşılıklı etkileşim halinde ele alan Coğrafya disiplininin fiziki çevreyi ele aldığı bilgiler ilk bölümde alanın fiziki coğrafya özellikleri başlığı altında verilmiştir. İnsanı geçmişte sürekli değişen doğal ortamın içinde çevresi ile etkileşim halinde ele alma yaklaşımı ise doğrudan jeoarkeolojinin tanımını vermektedir. Daha öncede belirtildiği üzere geçmişin coğrafyasında diğer bir değişle paleocoğrafyasında insanı bulunduğu çevre ile ilişkilendirerek ele almak arkeologların talep ettiği ortamsal arkeoloji verisini üreten bir perspektif sunmaktadır. Bunun coğrafyadaki adı tüm coğrafi çevre bileşenlerini ele alan yaklaşımla jeoarkeoloji'dir. Panaztepe'nin jeoarkeolojisinin araştırılabilmesi ve anlaşılabilmesi için öncelikle antik yerleşimin bulunduğu doğal çevrenin geçmişten günümüze değişen özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Bu durumda öncelikle insanın yerleşik hayatı ve çeşitlenen sosyo-kültürel ve ekonomik faaliyetleri ile var olduğu Neolitik'ten günümüze kadar olan dönem yani Holosen ele alınmalı ve araştırılmalıdır. Panaztepe'nin içinde bulunduğu Gediz Deltası da Pleyistosen ile birlikte özellikle Holosen'de şekillendiği için antik kentin bulunduğu alanın Holosen paleocoğrafyasının aydınlatılması önceliklidir.

Bu yaklaşımla önceki bölümde ele alınan fiziki coğrafi özelliklerin ardından Pleyistosen-Holosen yani Kuvaterner doğal çevre değişmelerinin kayıtlarının saklı olduğu delta alüvyon katmanlarını tanımak önemlidir. Nihayetinde İzmir Grabeni



içinde yer alan Foça-Menemen tali grabeni Gediz Deltası'nın kuzeyden güneye doğru gelişerek ana graben olan İzmir'in içine doğru ilerlemiş ve şekillenmiştir. Öyle ise alüvyonların içinde biriktiği tektonik kontrollü yapısal çukurluklar olan grabenleri tanımak başta gelir. Bu fiziki coğrafya özelliklerinin ele alındığı araştırmamızın ilk bölümünde detaylı olarak yapılmıştır. Daha sonra bunların içinde biriken alüvyal-kolüvyal dolgu katmanlarını detaylı olarak ele almak önem arz etmektedir ki bu konu çalışmanın ikinci bölümünün konusunun temelini teşkil etmektedir. Alüvyal malzeme tüm kaynak sahasını temsil ettiği için havza bütünündeki özellikler de ilk bölümde ele alınmıştır. Bu aşamada önce İzmir ve tali kolu olan Foça-Menemen graben çukurluklarının dolgularını ele alarak konuya devam edilecektir.

### **1.1. İzmir Grabeni ile Foça-Menemen Tali Grabenin Dolguları**

İzmir Grabeni kabaca D-B doğrultusunda uzanan yapısal bir çukurluktur. Ancak tekdüze bir graben olmasından ziyade subgraben şeklinde gelişen Foça-Menemen çukurluğu belirleyici eski yapısal çizgiler olan K-G, KB-GD ve KD-GB yönlü zayıf direnç çizgilerinin etkisindedir. Bunların D-B doğrultulu daha genç tektonik zonlarla kesilmesi sonucunda gerilme tektoniğinin oluşturduğu dinamik etkilerin kontrolünde yükselen, alçalan ve rotasyonel hareketler gösteren bloklar ortaya çıkmıştır. İzmir Grabeni ve buna bağlı olarak tali grabenler meydana gelmiştir. Bunlardan doğudaki Bornova-Karşıyaka-Balçova çukurluğu, İç Körfezin şekillendiği tektonik birimdir. Bunun batısında yukarıda ifade edilen eski tektonik çizgiler daha belirleyici olmuş. Seferihisar-Urla, Seferihisar-Gülbahçe-Karaburun fay zonları küçük, hafifçe yüksek blok sıraları ile bunların arasında gelişen tali depresyonları şekillendirmiştir. Örneğin, Urla-Seferihisar tektonik çukurluğu (oluğu) Gülbahçe-Karaburun tektonik çukurluğu ve bunları kuzeyden D-B doğrultusunda kesen Foça tektonik çukurluğu (oluğu) Dış Körfezi şekillendiren tali grabenlerdir.

Miyosen volkanizması yayıldığı alanlar ve çevresindeki gösel sahalar kabaca İzmir Grabeni'nin ilk defa şekillendiği Orta Miyosen'de ortaya çıkan tektonik çukurluk Gediz Grabeni'nin batısında devam eden bütün bir tektonik kuşağın en batı parçasıdır. Burada Belkahve eşiği esasen bütün olan bu çukurluğu morfolojik olarak ayıran bir birim olarak şekillenmiştir. İzmir Grabeni'nin kuzey kenarı Dumanlı Dağ ve Yamanlar Dağı arasındaki vadiden güneye doğru genişleyen bir tali grabenin var

olduğu alandır. Bu tektonik çukurluk, Foça-Menemen tektonik çukurluğu olarak da adlandırılmaktadır (Kaya, 1979; Kaya, 1981).

Maltepe Sırtları ile Ulukent Sırtları arasındaki KD-GB doğrultulu tektonik çukurluk, Foça-Menemen çukurluğunun en büyük tali parçasıdır. Bu birim anakaya derinliğinin 340 m'lere kadar ulaştığı güney bölümünden kuzeydoğuya doğru uzanır. Aynı anakaya KD kısmında Emirâlem Boğazı batı kesiminde 150-200 m derinlikte bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, kuzeyi nispeten daha sığ, güneyi daha derin olan bir tektonik oluk morfolojisi ortaya çıkmaktadır. Gediz Deltası, bu çukurluğun dolması ve yüzeyinin şekillenmesi ile ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, Emirâlem Boğazı ile Buruncuk Sırtı arasında daha küçük bir tali depresyon yer alır. Maltepe Sırtları bu depresyonu oluşturan lineasyonu kestiği için sırtların batı kesimi ile Foça Tepelikleri arasındaki günümüzdeki aktüel delta alanına isabet eden yerde bir tali depresyon daha yer almaktadır.

Gediz Deltası dolguları Miyosen Neotektonik rejiminin kontrolünde belirginleşen ve muhtemelen Geç Miyosen'den günümüze sürekli çukurlaşan ve belirginleşen bir depresyonun Gediz Irmağı'nın taşıdığı sedimanlarla dolması sonucunda şekillenmiştir. Buna göre, en az Miyosen-Pliyosen geçişinden bu yana akarsu şebekesinin var olduğu bu alanda Emirâlem Boğazı Pliyosen'den günümüze delta alanına biriken sedimanları kontrol etmiştir. Diğer bir deyiş ile Gediz Grabeni ve tüm tali grabenlerin ortaya çıkışı sırasında kurulan akarsu şebekesi tektonik çukurlukların belirginleştiği dönemlerle eş zamanlı olarak gelişmiş ve şekillenmiştir. Emirâlem Boğazı, deltadaki 340 m'yi aşan dolgular dikkate alındığında ve akarsu şebekesinin Orta Miyosen-Pliyosen geçişinde kurulduğu düşünüldüğünde bilinenin aksine çok eski zamanlardan beri var olmalıdır. Bir başka deyişle, kapma boğazı olduğu ifade edilen Emirâlem'in ne delta tarafında ne de Manisa Ovası tarafında bunu kanıtlayan kesin verileri net olarak gözlenememektedir. Böylece, boğazın tektonik hareketlerin kontrolünde şekillenen graben çukurluklarının bir parçası olarak var olduğu ve kapma yerine sürekli sediman taşınmasına imkân verecek şekilde varlığını sürdürdüğü ifade edilebilir.

## **1.2. Graben Dolgularındaki Sondajların Verileri**

Foça-Menemen tali grabenini dolduran sedimanlar hakkında bilgi edinebilmek için derin sondajlara ihtiyaç bulunmaktadır. Yukarıda da ifade edildiği gibi 340 m'yi aşan derinliğe sahip bir çukurluk çok farklı ve karmaşık etkilerin kontrolündeki sedimantasyon süreçlerinde dolarak şekillenmiştir. Çamaltı Tuzlası kıyılarında yapılmış eski sondajlar ve jeofizik çalışmaları anakaya derinliğinin 500 m'lere ulaşabileceğini düşündürmüştür. Böylesine derin bir çukurlukta sedimantasyon çukurluğun oluşmaya başladığı ve şekillendiği ilk evre olan Orta Miyosen-Pliyosen dönemine ait dolguları bulundurmalıdır. Burada özellikle Pliyosen karasal dolguları, bu derin depresyonun tabanındaki anakaya birimleri olan andezit ve sedimanter kayalar örtmektedir. Tabii ki bu örtü tüm tabanı örtecek şekilde değildir. Tabanın morfolojisi örtü kalınlıklarındaki değişkenliği ve örtü birimlerinin dağılışı desenlerindeki değişkenliği belirlemektedir. Bu nedenle alanda veri üretebilmek için DSİ ve İller Bankası sondajları ile Özel Sondajlar (Şahıslara ait) incelenmiştir. Bunların kuyu logu bilgileri çok güvenilir olmamakla birlikte kil, silt, kum, çakıl gibi tane boylarının ayrılması ile renk ve koku özellikleri dikkate alınması gereken bilgiler olarak ön plana çıkmaktadır. Bu yaklaşımla, sondajların logları kuyu bilgilerinin sadeleştirilmesi ve ortak bir lejantta toplanması ile bir araya getirilmiştir. Alanda elde edilen verilerin yönlendirmesine göre 2 temel profil hattı üzerinde kuyu logu bilgilerinden elde edilen veriler kesitlere dönüştürülmüştür. Bu kesitlerden ilki Menemen-Kozbeyli, ikincisi Villakent-Ulukent profilleri üzerindedir. Bu kesitler üzerinde toplanan veriler sade bir sunum ile bir araya getirildiğinde 11 temel dolgu birimi ayrılmıştır. Bunlar, en eskiden en yeniye doğru değerlendirilecektir.

## **1.3. Pliyo-Kuvaterner Graben Tabanı ve Etek Dolguları**

Yukarıda belirtilen kurumların sondaj logları incelendiğinde Foça-Menemen tali grabeninin tabanında Maltepe-Ulukent Sırtları arasında Miyosen sedimanter anakaya ve bunun gerisindeki alanlarda ise yine aynı yaşta andezitik kayalar yer almaktadır. Bu grabenin taban rölyefini belirlemektedir ki tektoniğin kontrolünde birçok yükselen ve alçalan bloktan oluşan tek düze olmayan girintili çıkıntılı bir morfoloji sunmaktadır. Bu morfolojik unsurların en önemlilerinden biri anakaya üzerinde var olan derin

yarıntılardır. Bunlar ya tektoniğin kontrolünde belirli çizgiler boyunca gelişmiş ya da eski akarsu yarıntılarının bulunduğu zonlarda şekillenmiştir. Tüm bu morfolojik arızalılığı örten graben tabanındaki en eski dolgular Pliyo-Kuvaterner yamaç sellerinin getirdiği sedimanlar ve etek örtüleridir.

Bu dolgular sert, bloklu, killi, kırmızımsı-kahverengi sedimanlardan meydana gelmektedir. Blok ve iri çakılların köşeli olduğu iyi yuvarlanmadığı sondaj bilgilerinden anlaşılmıştır. Bu durumda, yamaç selleri epizodik yağışların kontrolünde söz konusu dolguları meydana getirmiştir. Ancak, Miyosen sonlarından beri var olan akarsu şebekesi bugünkü kadar derin vadiler olmasa dahi o zamanın rölyef enerjisi koşullarında grabenin orta bölümünde akarsu sedimanlarının da birikmesini sağlamıştır. Bu dolgular da en az etek dolguları kadar kıvımsı-kahve renklidir ancak taneleri yuvarlanmış ve düzenli akarsu akışının ürünüdür. Bu nedenle, Pliyo-Kuvaterner dolgular etek dolguları ve bunların devamı şeklinde düzlüklerde var olan taşkın sedimanlarından meydana gelmektedir. DSİ sondajlarının logları etek dolgularının blok ve çakıllardan oluşan bir sert çamur olduğunu belirtmektedir. Bunun yanında, kesitin orta bölümündeki sondajlarda bu birimin devamı olan unsurlar yerine bu birimden yıkanan ve taşınan ova dolguları dikkati çekmektedir. Bunlar, daha ince malzemeli yine çakıl ve akarsu taşkın kumları içeren materyalden meydana gelmektedir. Bu verilere göre Gediz Deltası'nın kesit üzerindeki iki kenarı olan Maltepe Sırtları ve Ulukent Sırtları arasında derin bir depresyonda orta bölümde akarsuya ait sedimanlar birikirken çevredeki etek kesimlerinde bulunan dolgular yan dereler tarafından aşındırılmış, dolguların gerisinde pediment profili ortaya çıkmış ve bu morfolojik birimler büyük ölçüde günümüze kadar varlığını korumuştur. Yan derelerce Pleyistosen boyunca aşındırılarak yarılan az eğimli yüzey, Foça-Bağarası ile Gerenköy arasında net bir şekilde izlenebilmektedir. Bu dolguların benzeri bu kez Menemen-Ulukent sırtlarının batı yamaçlarında da görülmektedir. Özellikle bu bölümde eteğin gerisindeki yamaçlar tipik bir kurak bölge aşınım rölyefi sunmaktadır. Nitekim Kayan ve Öner (2015) Gediz Deltası üzerinde yaptıkları çalışma da pediment rölyefi ve yansıttıkları paleoiklim koşulları ile ilgili benzer gözlemler yapmışlardır. Bu pediment yüzeyleri gerilerindeki andezitik yamaçlardan gelen derelerin eski selleri ile aşınmış ve etek kesiminde sel tipi karasal etek dolguları meydana gelmiştir.

Harmandalı ve Gerenköy doğusu gibi alanlarda gölssel Miyosen sedimanları üzerinde de benzer dolgular gelişmiştir.

Anadolu'nun Pliyosen sonlarındaki iklim koşulları Pleyistosen başlarında değıştikçe sıcak-kurak koşulların kontrolündeki morfo-dinamik etken ve süreçler daha nemli koşullara yerini bırakmıştır. Bu durumda, bu etek dolguları ve çevresindeki pediment yüzeyleri daha nemli döneme ait aşınma dinamikleri ile şekillenmeye devam etmiştir.

Pliyo-Kuvaterner'de bu etek dolgularından yıkanan sedimanlar Gediz Irmağı'nın Emirâlem Boğazı'nı geçerek getirdiği sedimanlarla beraber depresyon tabanındaki en eski ova yüzeyini oluşturmuştur. Tuna Glasyal döneminde deniz seviyesinin günümüzdekinden çok aşağıda olduğu bir evrede bu ova yüzeyine ait sedimanlar bugünkü İzmir Körfezi yönünde depresyon tabanını dolduran geniş bir karasal bir örtü yüzeyi meydana getirmiştir. Bu dolgular, ancak DSİ sondajlarının en derin olanlarında ve lokal olarak izlenebilmektedir. Buna karşın, bu yüzeyi bütünüyle ispatlayacak sayıda ve bir kesit üzerinde değerlendirebilecek yeterlilikte sondaj verisi bulunmamaktadır. Öte yandan, az sayıdaki ama önemli noktalardaki derin sondajlar bugünkü ova yüzeyinden 350-400 m derinliğinde Miyosen sedimanter ve volkanitleri örten etek dolgularının ve bunların ova tabanındaki devamının varlığını ortaya koymaktadır. Nihayetinde, etek morfolojisi ve gerisindeki aşınım rölyefi değerlendirildiğinde bu bilgiler yüzeyde de takip edilebilmektedir. Buna göre, akarsu şebekesinin oluşmasıyla birlikte, söz konusu bu birim Foça-Menemen tektonik çukurluğunun tabanını ve eteklerini dolduran ilk örtüdür ve karasaldır. Bunun üzerine, Tuna dönemine ait denizel sedimanlar gelmiş olmalıdır. Ancak, eldeki sondajların derinlikleri dikkate alındığında henüz bu döneme ait verilere ulaşılamamıştır.

Öte yandan, DSİ ve Özel sondaj verilerinin bilgilerinin ne kadar güvenilir olduğu tartışmalıdır. Bu nedenle denizel bir sedimanın tanımlanmasının da yanlış yapılmış olabileceği durumu göz ardı edilmemelidir ki bu durum sık gözlenmektedir. Bu yaklaşımla metinde sunulan verilerin geçici anlamda doğru kabul edildiği ve bir sistematik oluşturulduğu unutulmamalıdır. Dönemlerin kesin tarihlenmemiş olması nedeni ile hipotetik kalan tahmini dönem yorumlarının yanına soru işareti konulmuştur.

### 1.3.1. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 1 (Günz?)

Foça-Menemen Depresyonu tabanındaki Pliyo-Kuvaterner dolgular büyük ölçüde daha açık kahverengi bol kaba kum ve küçük çakıllı taşkın-delta ovası sedimanlarınca örtülmüştür. Bunlar, derinliği 340 m'ye kadar ulaşan sondajlarda tanımlanmıştır. Sedimanların içerdiği mika miktarında belirgin artış gözlemlenmiştir. Bu, Emirâlem Boğazı'ndan geçen sediman miktarındaki artışla beraber daha çok mika içeren alüvyonun delta alanına ulaştığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda en az Pliyosen'den bu yana alana sediman ulaştığı ve Emirâlem Boğazı ile dış drenaja açılan bir sistemin varlığı düşünülebilir.

Bu örtü, Tuna ile Günz arasındaki geçişi çok iyi temsil etmemekle birlikte büyük ölçüde Günz Glasyal döneminde deniz seviyesinin daha aşağıda olduğu bir evrede sahada birikmiş alüvyonlarla şekillenmiştir (Şekil 17; Şekil 18). Esasen, bu dolguların Günz'e ait olduğunu söylemek için de tedbirli olunmalıdır. Çünkü sedimanların uygun örneklerinin alınması ve tarihlendirilmesi yapılmadığı için sadece kronostratigrafik anlamda değerlendirmeler yapmak mümkün olmaktadır. Tarihleme olmadığı için temkinli olunması önem arz eder. Bu eski ova dolguları, daha aşağıdaki deniz seviyesine göre şekillenmiş ve oldukça geniş alana yayılan bir delta-taşkın ovasına aittir. Ancak, Pliyo-Kuvaterner etek dolgularının üzerine gelen ve nispeten daha kaba nitelikteki bir önceki dolgular Tuna Glasyali'ne ait olmalıdır. Bu dönem de geniş bir ova yüzeyi sunmuştur. Fakat Günz'e ait dolgular sediman istifinde ayırt edilebildiği için Günz'den itibaren en eski delta yüzeyi bir transgresyon sedimanları ile ilk kez örtülmüştür. Bu durum sondaj verilerinden bilinmektedir. Diğer yandan, bir önceki dönem olan Tuna'ya ait izlerinde netleşmesi sağlanabildiğinde en eski ve belirgin ilk deltanın Pliyosen sonlarında başlatılması doğru olacaktır.

Günz Glasyali Karasal-1 safhası olarak adlandırılmıştır. Bunun üzerine belirlenebilmiş ilk transgresyon dolguları gelmektedir. Dolayısıyla, Günz sedimanları üzerinde transgresyon dolgularından tedrici olarak sığ denizel ortama ait sedimanlara geçilmektedir. Bu ortam, Denizel-1 safhası (Günz-Mindel İnterglasyali) olarak adlandırılmıştır (Şekil 17; Şekil 18).

### **1.3.2. Denizel 1 (Günz-Mindel Transgresyonu ve Denizel Dolguları)**

Tuna sonrası transgresyon sedimanları sondajlarda izlenemediği için Gediz Deltası'ndaki derin sondajlarda net olarak belirlenen ilk denizel safhadır (Şekil 17; Şekil 18). Bu sedimanlar, hafif yumurta çürüğü kokulu, orta kum katkılı, ince kum, silt ve kilden meydana gelmektedir. Bu döneme ait denizel sedimanlar da deltaik shoreface birim olarak takip edilmektedir. Transgresyon sonrası sığ deniz hızla karadan gelen sedimanlarla doldurularak daha da sığlaşmış ve bu birimi meydana getirmiştir. DSİ sondajlarına ait verilerin içinde mikrofosil ya da fosil örnekleri tanımlanmadığı için ya da detaylı bilgiler bulunmadığı için bu birim ile ilgili detaylı değerlendirmeler yapmak mümkün olmamaktadır. Öte yandan, Gediz Deltası alüvyon istifleri içinde ilk transgresyon ile ortaya çıkan denizel ortamın sedimanları Emirâlem Boğazı'na en çok yaklaşan birim olmuştur (Şekil 17; Şekil 18). Bu sedimanlar Buruncuk-Menemen hattının 1 km kadar doğusunu kadar takip edilebilmektedir. Sonraki aşamalarda tekrar eden transgresyon sedimanlarının bu kadar içeri sokulmadığı dikkati çekmektedir. Buna göre, Foça-Menemen tektonik çukurluğunda en geniş alana yayılan transgresyon sedimanları bu evreye aittir (Şekil 17; Şekil 18).

### **1.3.3. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 2 (Mindel?)**

Denizel-1 saftası sedimanlarının üzerine koyu açık kahverengi alacalı bol kumlu-siltli taşkın ovası sedimanları gelmektedir (Şekil 17; Şekil 18). Önceki denizel safha düştüğünde bu birimin göreceli olarak Mindel'e ait olduğu düşünülebilir. Bu döneme ait ova yüzeyinde eski taşkın yataklarının izleri de takip edilebilmektedir. Denizel sedimanları örten bu döneme ait ova yüzeyi yine İzmir Körfezi'nin açıklarına kadar devam etmiş olmalıdır. Ancak, o dönemin kesin kıyısını vermek çok sayıda derin sondajın hassas bir şekilde değerlendirilmesi ile mümkün olabilecektir. Bu sondajların maliyeti dikkate alındığında yakın zamanda bu birimin bu şekilde bir çalışmayla kanıtlanması kolay görülmemektedir. Buna karşın, Karasal-2 safhası eski bir delta-kıyı ovası dolgularını yansıtmaktadır.

#### **1.3.4. Denizel 2 (Mindel-Riss Transgresyonu ve Denizel Dolguları)**

Karasal-2 safhasını örten transgresyon sedimanları ve denizel dolgular koyu gri ve alacalı, killi-siltli bir birim olarak DSİ sondajlarında tanımlanmıştır (Şekil 17; Şekil 18). Bu sedimanlar içinde kıyı bataklıklarına ait bitkisel unsurlardan da bahsedilmektedir. Denizel-2 transgresyon-denizel birimi sedimanları Hatundere Birikinti Konisi'nin batı kesimindeki çukurluğun güneyine kadar takip edilmekte ancak bir önceki denizel safhanın sedimanlarının bulunduğu Buruncuk-Menemen hattının batısında kalmaktadır. Bu durum, şu şekilde açıklanabilir; Denizel-1 safhasında sığlaşan alanda delta gelişimi devam etmiş, bir yandan da tekrar buzul dönemine girilmiştir. Bu kez, buzularası dönemde gelişen delta örtüsü Mindel evresinde tekrar hafifçe yarılmış ve aşındırılmıştır. Denizel sedimanlar eski delta yüzeyinin aşınan rölyefi üzerine gelmişlerdir. Diğer birimlerde de belirtildiği gibi bu değişimin tüm detaylarıyla açıklanabilmesi için delgi karotlu derin sondajların çok sayıda yapılmasına ihtiyaç vardır.

#### **1.3.5. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 3 (Riss?)**

Bu döneme ait dolgular özellikle kaba-orta kumlu taşkın sedimanları ile kolayca ayırt edilebilmektedir (Şekil 17; Şekil 18). Krem-kahverengi alacalı rengi ile diğer katmanlardan ayırt edilmektedir. İçerdiği silt ve mika pırıltılı alacalı görünüm vermektedir. Bu katman da birçok akarsu yatak değişikliğinin meydana geldiği tipik bir delta-taşkın ovası ortamını yansıtmaktadır. Muhtemelen, Riss dönemine karşılık geldiğini düşündüğümüz bu evrenin sonunda daha önce sahada biriken sedimanlar hafifçe yarılmaya başlamıştır. Bu durum paleocoğrafya kesitlerinde mikro ölçekte hafif engebeli bir ova yüzeyi ile takip edilmektedir.

#### **1.3.6. Denizel 3 (Riss-Würm Transgresyonu ve Denizel Dolguları)**

Riss dönemine ait delta dolgularının son safhasında hafifçe yarılmış olan yüzey denizel sedimanlarla örtülmüştür. Riss ve Würm arasındaki interglasye tekabül eden transgresyon ile bu evreye ait denizel ortam oluşmuştur (Şekil 17; Şekil 18). Bu ortamda önce sığ transgresif sedimanlar, daha üzerinde sığ denizel ortam dolguları yer almaktadır. DSİ sondaj loglarında hafif Bitüm kokulu, siyah-gri alacalı killi



dolgulardan söz edilerek tanımlanmıştır. Bu sedimanlar, Musabey-Kesik arasından Koyundere'ye kadar uzanan hatta sokulmuştur. Diğer bir ifadeyle, Denizel-3 safhasının transgresyonu belirtilen hatta kadar ilerlemiştir. Bu durum, Emirâlem Boğazı'ndan alana taşınan alüvyonların yüzey kotununun bu hat boyunca denizin sokulamayacağı kadar yükseltmiş olması ile açıklanabilir. Başka bir deyişle, bir önceki delta-taşkın ovası yüzeyi ve bunun üzerine gelen daha yeni alüvyonlar transgresyonun karaya ne kadar sokulacağını belirleyen faktör olmuştur (Şekil 17; Şekil 18).

### **1.3.7. Eski Delta Taşkın Ovası Dolguları – 4 (Würm?)**

Pliyosen sonundan Orta Holosen dönemine kadar Foça-Menemen tektonik çukurluğunda oluşan ve gelişen deltanın sedimanlarının son alüvyal katmanıdır (Şekil 17; Şekil 18). Bu katman, Orta Holosen öncesinde var olan eski delta-kıyı ovasına aittir. Bu ova, günümüzden yaklaşık 18.000 yıl önce -130 m'lerde olan deniz seviyesine göre şekillenen alandan Holosen başlarından itibaren -50 m kotuna göre şekillenmiş katmandır.

Akarsuların aşındırma ve biriktirme etkinlikleri deniz seviyesinin değişmeleri (kaide seviyesi) ile yakından ilgilidir. Deniz seviyesi alçalması geride akarsu aşındırmasının hızlanmasına, yatakların derinleşmesine neden olur.

Deniz seviyesi yükselmesi ise kıyı yakınında alüvyon birikmesini artırır. İzmir Körfezi'nin batimetrik özelliklerine göre bir önceki glasyal evreden itibaren gelişen ova yüzeyi üzerine gelen transgresif denizel sedimanların arkasından sığlaşan delta alanında gelişen 11-12 bin yıl öncesinden günümüzden önce 7 binlere kadar var olmuş eski delta-kıyı düzlüğüdür. Bu deltanın kıyıları 20 bin yıl önce İzmir Körfezi'nin açıklarında iken Holosen başlarında -50 m'lere göre şekillenmiştir. Bu durumda dış körfezdeki Urla-Foça hattının doğu kesiminde yer alan -50 m batimetrik çizgisi muhtemelen bu döneme ait eski deltanın kıyı çizgisini vermektedir. Buna göre, alanda Mezolitik, Neolitik dönemleri boyunca var olmuş insanlar bu yüzeyde yaşamış olmalıdırlar. Alanda su amaçlı açılan bazı kuyularda Holosen transgresyon sedimanlarının altında bulunan seramik kırıntıları deltanın Maltepe Sırtları batısında kalan kesimine kadar yerleşim kurulmuş olduğunu düşündürmektedir. Bunlar, Panaztepe sondajlarının değerlendirildiği jeoarkeoloji bölümünde detaylı olarak ele alınacaktır. Bir önceki glasyalden itibaren bir taraftan alüvyonla dolarak yükselen ova

yüzeyi diğer yandan da Gediz Irmağı ve kolları tarafından aşındırılmıştır. Böylece, bu delta-taşkın ovası yüzeyi hafif arızalı bir rölyef kazanmıştır. Bu dönemdeki arızalılık daha sonraki evrelerde değişen akarsu yataklarının bulunduğu zonların temellerini de belirlemeye başlamıştır.

### **1.3.8. Holosen Transgresyon Yüzeyi**

Günümüzden 7-6 bin yıl önce hafif arızalı olan ova yüzeyine sokulan deniz iç kesimlere kadar ilerlemiş fakat daha önceki üç transgresyonda olduğu kadar karaya sokulamamıştır (Şekil 17; Şekil 18). Bunu alanda biriken alüvyonların ovanın yüzey kotunu yükseltmesi belirlemiştir. Son buzul maksimumunun arkasından ılıman flüvyal koşulların geliştiği alanda deniz Kesik köyünün doğu kenarından Ulukent-Koyundere arasındaki yamaçlara doğru uzanmaktaydı (Kayan ve Öner, 2015; Öner ve Vardar, 2018). Bu hızlı transgresyona bağlı deniz seviyesi yükselişi sırasında Gediz Irmağı alüvyon taşımaya rağmen kıyı çizgisi iç kesimlere kadar sokulmuş ve bugünkü deltanın hemen hemen batı yarısı deniz tarafından kaplanmıştır. Sondaj verilerine göre, transgresyon yüzeyi bugünkü deniz seviyesinin 10-6 m kadar aşağısındadır.

### **1.3.9. Denizel 4**

#### **1.3.9.1. Denizel 4.1. Erken-Orta Holosen Denizel Ortamı GÖ 12-7 Bin Yıl**

Erken-Orta Holosen denizel ortamı (GÖ 12-7 bin yıl) deniz seviyesinin yükselme hızının nispeten yavaşladığı bir evredir. Günümüzden 20 bin yıl öncesi ile 12 bin yıl öncesi arasında -130 m'den -50 m kotuna gelen deniz özellikle 12-7 bin yılları arasında hızı yavaşlamakla birlikte 7 bin yıl önce günümüzdeki seviyesine ulaşmıştır (Waelbroeck vd., 2002; Lambeck ve Purcell, 2005). Özellikle, günümüzden önce 8-7 bin yılları arası deniz seviyesinin yükselme hızının en düşük olduğu evredir. Bu evrede, yükselme hızının azalması sığ denizel ortamdan sığ kıyı önü (shoreface) gelişimine geçişi belirginleştirmiştir.

### 1.3.9.2. Denizel 4.2. Orta-Geç Holosen Denizel Ortamı ve Sığ Kıyı Önü Gelişimi (Shoreface)

Deniz seviyesinin yükselme hızının iyice yavaşlamasını takiben yaklaşık 6 bin yıl önce deniz seviyesindeki yükselme tamamen durmuş ve kıyı çizgisi karaya en çok bu dönemde sokulmuştur. Bunu takiben Gediz Irmağı'nın taşıdığı sedimanlarla kıyı çizgisi yavaşça tekrar denize doğru ilerlemeye başlamıştır. Transgresyon kıyı çizgisinin önünde sığ denizel ortamı yaratmıştır. Bu evrede, Maltepe Sırtları'nın ada mı yoksa yarımada mı olduğu sorusu önem kazanmaktadır.

Holosen transgresyonu ile gelişen sığ denizel ortam Maltepe Sırtları'nı Neolitik'te olduğu gibi karaya bağlı bir rölyef olmaktan çıkarmıştır. Bu dönemde, günümüzden 7-6 bin yıl önce Maltepe Sırtları ada görünümündedir. Bu sırtların eteklerindeki Maltepe Mezarlığı'nın (Yeni Kazı Alanı) bulunduğu yerde denizel sedimanlarla örtülen karasal yüzeyde bulunan Neolitik seramik parçacıkları bu alanın daha önce karaya bağlı olduğu düşüncesini desteklemektedir. Daha sonra Orta Holosen ile birlikte Tunç Çağı'nda deniz tekrar bu alana sokulduğu için Kesik köyü ile Maltepe Sırtları'nın köye bakan uzantısı arasında sığda olsa denizel bir ortam var olmuştur. Ancak, Kayan'ın (2012) Troya'daki sonuçlarına göre bu süreci Tunç Çağı (Bronz Çağı) regresyonunun takip ettiği düşünülmüştür. Bu regresyonun tüm Batı Anadolu kıyıları için genel bir durum olup olmadığı kanıtlanması güçtür. Çünkü, son derece aktif bir tektonik zonda bulunan Batı Anadolu kıyıları kısa mesafelerde birçok blok hareketinin gerçekleştiği bir alandır.

Pliyosen'deki paroksizma gibi Pleyistosen'de ve hatta Holosen'de de tektonik aktivite devam etmektedir. Bu nedenle, deniz seviyesindeki değişimleri bu özellikteki kıyılarda tespit etmek kolay değildir. Bu alanda basit olmayan çok bileşenli doğal ortam faktörlerini birlikte ele almak ve birçok lokal çalışmanın detaylı sonuçlarını dikkatle değerlendirmek gerekmektedir. Nitekim Maltepe Mezarlığı'nda (Yeni Kazı Alanı) eski bir nekropol arayışı ile başlayan arkeolojik yüzey araştırması 2018-04 No'lu delgi sondajı verileri ile yeni bir boyut kazanmıştır. Bu sondajda denizel sedimanla örtülü bir kültür katmanının varlığını gösteren ilk bulgular dikkati çekmiştir. Bununla birlikte, Tunç Çağı'nda günümüzdeki deniz seviyesine kadar inen, yamaçlardan aşağı doğru gelişmiş yerleşim ve en aşağıdaki bir kısmının hafifçe

denizel sedimanla örtülmesi ilk bakışta Bronz Çağ regresyonunu düşündürmektedir. Ancak, tektonik bir zon üzerinde bulunan Maltepe Sırtları'nın kuzey kenarı buradaki sismik hareketlerin devamlılığı düşünüldüğünde regresyon açıklamasına uygun görülmemektedir. Diğer bir değişle, bu eteklerdeki fay 1-2 m'lik çökmeleri oluşturabilecek dinamiği sahiptir. Öte yandan, Maltepe Mezarlığı kuzey kenarındaki arkeolojik kazı alanı (Yeni Kazı Alanı) beklenenden çok daha büyük ve daha eskiye giden bulguları ile deniz seviyesi değişmelerinin detaylı olarak aydınlatılması ihtiyacını doğurmuştur. Çalışmanın bu kısmı jeoarkeolojik değerlendirmelerin ele alındığı Panaztepe'nin jeoarkeolojisi başlığı altında detaylı değerlendirilecektir.

### **1.3.10. Orta-Geç Holosen Delta-Taşkın Ova Dolguları**

Tüm delta yüzeyini örten son katmandır. Delta genelinde yüzeyden 4 m derine kadar olan bölümdür. Sığ kıyı önü gelişimi ile hızla alüvyonlar tarafından örtülen, önce sığ kıyı bataklıkları daha sonra karasal sulak ortamlar görünümü kazanan ve akarsu delta-taşkın ovası sedimanlarıyla büyük ölçüde örtülen bir yüzeye sahiptir. İnsan, özellikle son 5 bin yılda bu değişmelerin olduğu delta-kıyı ovasında etkin olmuştur. Tunç Çağı yerleşimlerinin güneye doğru gelişen delta yüzeyinden çok bu yüzeyde birer ada benzeri kalan tepelerin eteklerinde bulunduğu görülmektedir. Taban seviyesinin yüksek olduğu sulak ovada yerleşime uygun düzlükler henüz bulunmadığı için Tunç Çağı yerleşiminin eteklerde olması beklenen bir durumdur. Gediz Irmağı, delta ovasının yüzey kotu 0 ile 7 m arasında değişen genişçe bölümünde son 5 bin yıl boyunca birçok kez yatak değiştirmiştir. Loblar şeklinde gelişen deltalarda yüzeydeki akarsu yataklarının bunlarla uyumlu değişmesi olağandır. Gediz Irmağı, Maltepe Sırtları'nın kuzey bölümündeki Geren Boğazı kesiminde eski bir akarsu yatağına sahiptir. Bunun dışında, Maltepe Sırtları'nın doğusu, güneyi ve güneydoğusu yönünde birçok yatak değişikliği ile Gediz Irmağı ana yatağının Çiğli-Bostanlı kıyısına kadar geldiği bilinmektedir.

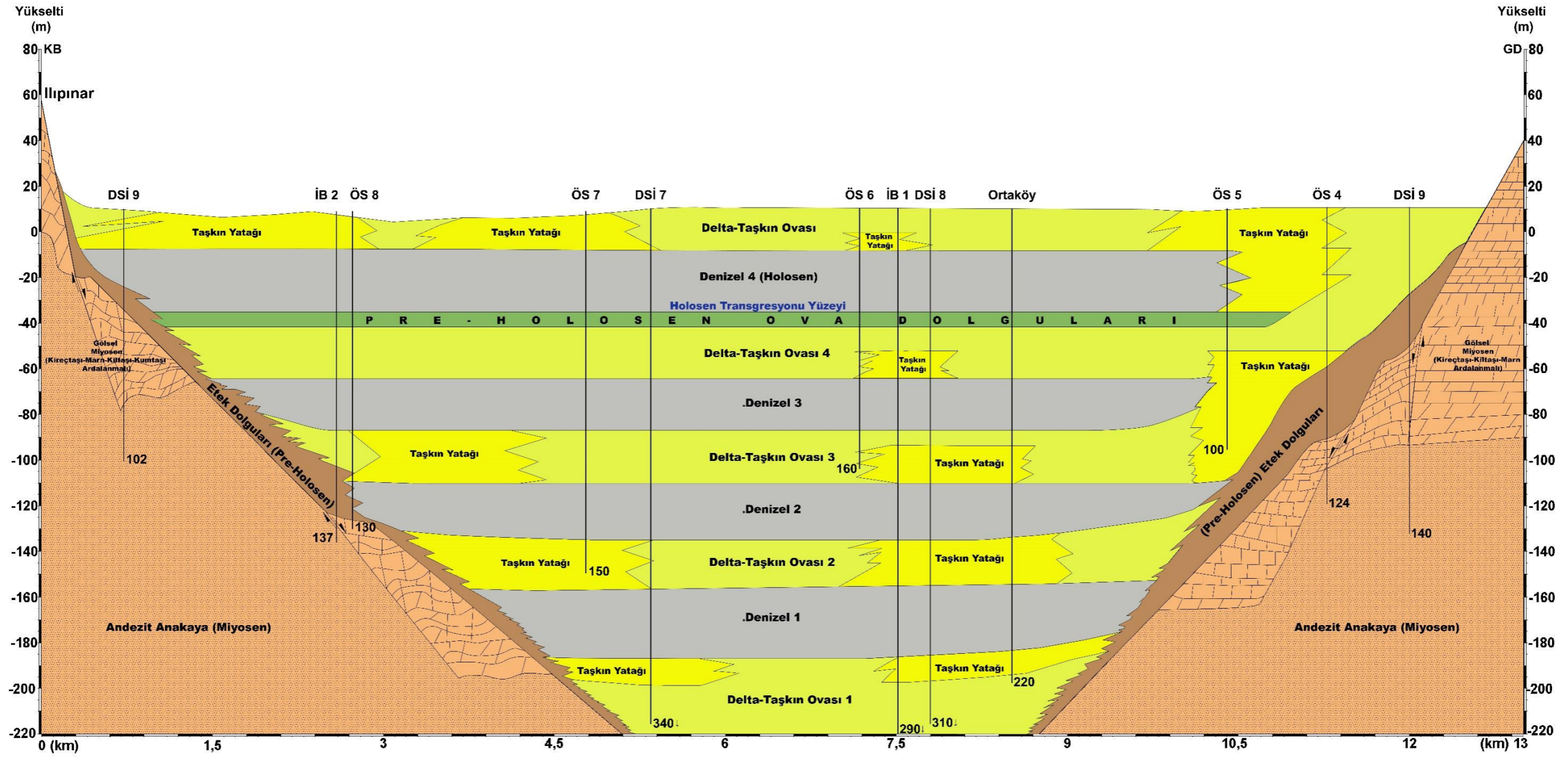
Tunç Çağı ile birlikte yamaçlarda güçlü savunma sistemleri ile var olmuş Larisa benzeri yerleşimler ile sulak ova alanının hemen orta bölümünde Maltepe Sırtları'nın kenarında yer alan Panaztepe ve deltanın en batısında günümüzdeki kıyı zonunda yer alan Leukai antik kentleri Gediz Irmağı'nın yatağının ve taşkın ovası yüzeyinin değişmelerinden etkilenmişlerdir. Hem sulak alanının kullanımı hem de

ulaşım güzergâhları bu değişimlerden doğrudan etkilenmiştir. Gediz Irmağı, özellikle Kesik köyü civarında doğu-batı yönlü yatağı çevresinde birçok güçlü taşkınlara sebep olmuştur. Ancak, Çiğli-Bostanlı'ya ulaşan daha genç bir yatak (Karşıyaka yatağı) yüzey kotu 4 m'yi aşmayan düz bir bataklık alanı hızla taşkınlarıyla doldurmuştur. Bu yöndeki ilerleme Smyrna (Tepekule-Bayraklı) ile Larisa arasındaki ulaşımı ve ilişkileri etkileyecek boyutta olmuştur. Büyük İskender'in Smyrna kentini kurduğu evrede Çiğli kıyı düzlüğü ve çevresi tamamıyla Gediz Irmağı yatağı çevresindeki art bataklıkları ve kıyı bataklıkları ile doludur. Bu bölümde deniz de oldukça sığ olduğu için deltanın batısındakinin aksine bu kısımdaki doğu kenarı çok hızlı dolarak karalaşmış ve kıyı çizgisi hızla İzmir Körfezi'nin orta bölümüne doğru ilerlemiştir. Gediz Irmağı'nın eski Karşıyaka yatağı ağzı çevresindeki günümüzdeki kıyı bataklıkları ve sığ deniz ortamı sedimantasyonun ne kadar hızlı gerçekteştiğinin aktüel göstergesidir.

# GEDİZ DELTASI DERİN KESİT P.1.

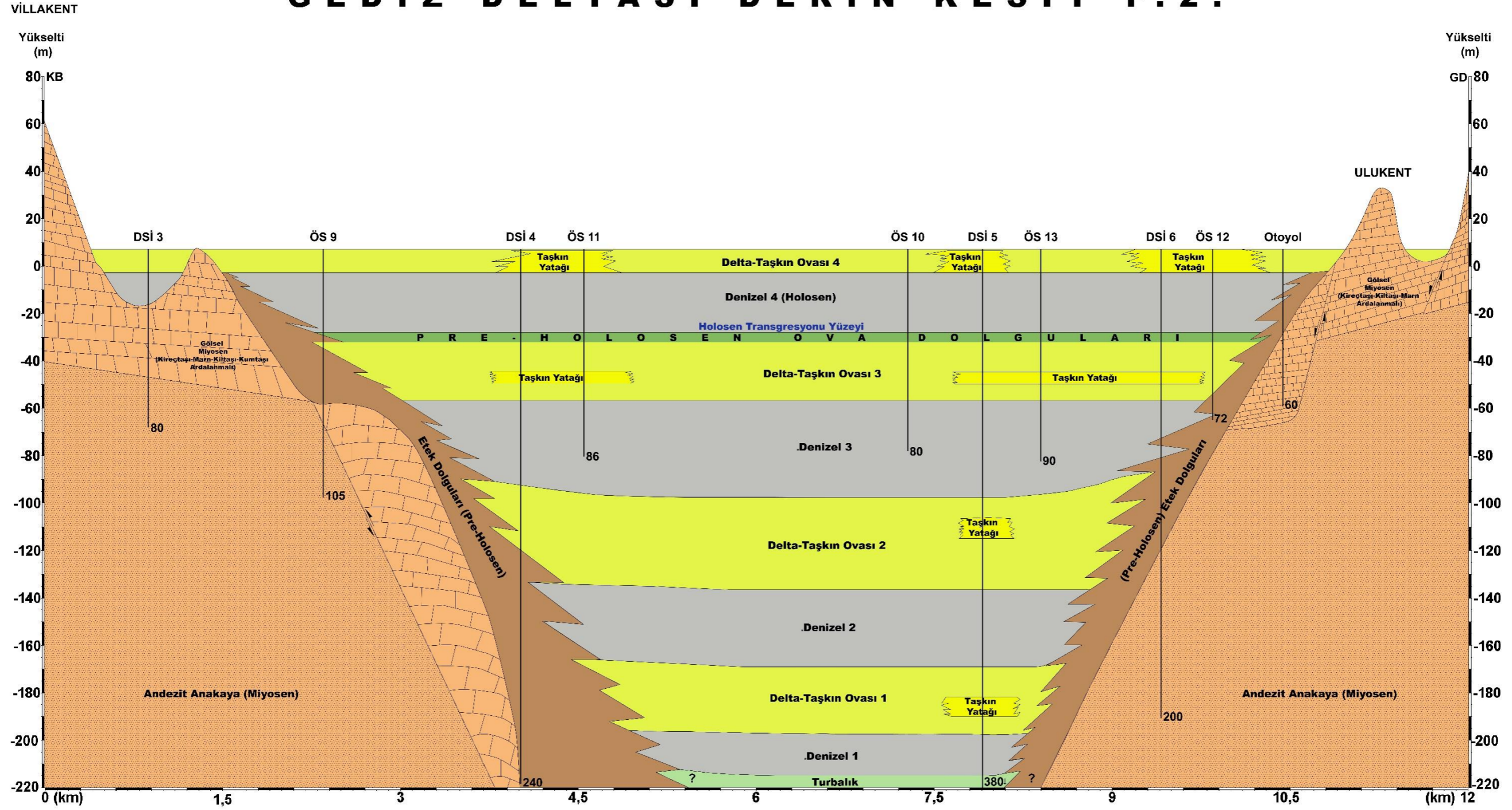
(FOÇA VOLKANİTLERİ)  
KOZBEYLİ

(YAMANLAR DAĞI)  
MENEMEN



Şekil 17. Gediz Deltası Derin Kesit P.1.

# GEDİZ DELTASI DERİN KESİT P.2.



Şekil 18. Gediz Deltası Derin Kesit P.2.

## 2. PANAZTEPE’NİN JEOARKEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Gediz Deltası’nın Holosen Paleocoğrafyası’nda Panaztepe’yi ele almak insan ve çevre ilişkileri bağlamında mekân analizleri yapmakla mümkündür. İnsan ve çevreyi karşılıklı etkileşim halinde ele alan Coğrafya disiplininin fiziki çevreyi ele aldığı bilgiler ilk bölümde alanın fiziki coğrafya özellikleri başlığı altında verilmiştir. İnsanı geçmişte sürekli değişen doğal ortamın içinde çevresi ile etkileşim halinde ele alma yaklaşımı ise doğrudan jeoarkeolojinin tanımını vermektedir. Daha öncede belirtildiği üzere geçmişin coğrafyasında diğer bir değişle paleocoğrafyasında insanı bulunduğu çevre ile ilişkilendirerek ele almak arkeologların talep ettiği ortamsal arkeoloji verisini üreten bir perspektif sunmaktadır. Bunun coğrafyadaki adı tüm coğrafi çevre bileşenlerini ele alan yaklaşımla jeoarkeoloji’dir. Panaztepe’nin jeoarkeolojisinin araştırılabilmesi ve anlaşılabilmesi için öncelikle antik yerleşimin bulunduğu doğal çevrenin geçmişten günümüze değişen özelliklerinin bilinmesi gerekir. Bu durumda öncelikle insanın yerleşik hayatı ve çeşitlenen sosyo-kültürel ve ekonomik faaliyetleri ile var olduğu Neolitik’ten günümüze kadar olan dönem yani Holosen ele alınmalı ve araştırılmalıdır. Panaztepe’nin içinde bulunduğu Gediz Deltası da Pleyistosen ile birlikte özellikle Holosen’de şekillendiği için antik kentin bulunduğu alanın Holosen paleocoğrafyasının aydınlatılması önceliklidir.

### 2.1. Panaztepe’nin ve Gediz Deltası Yakın Çevresinin Arkeolojik Özellikleri

Doğal ortam ve bu ortamın içinde yaşayan insan, doğrudan ve dolaylı olarak etkileşim halindedir. Bu etkileşimin sonucunda kültürün ortaya çıktığı ve buna bağlı olarak kültürün ortaya çıkışında etkili olan unsurların doğal çevre elemanları olduğu söylenebilir. Nitekim doğal çevrenin jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidrografya, toprak ve bitki örtüsü gibi unsurları özellikle insan yaşamı ve yerleşim yerlerinin ortaya çıkışında önemli etkenleri oluşturmaktadır. Bu unsurların insan ile karşılıklı ilişkileri, kültürlerin yaşam biçimlerini, yaşam koşullarını ve yerleşim alanlarını kontrol etmektedir. Gediz Deltası ve yakın çevresi bu karşılıklı etkileşime sahne olarak uygun koşulları meydana getirmiş ve buradaki kültürlerin oluşmasını sağlamıştır. Buna karşın, bu alan özellikle deniz seviyesi değişmelerine bağlı olarak, zaman içinde doğal çevre değişimlerinden etkilenmiş ve bu olaylar yerleşim paternini değiştirerek ya



tamamen terkedilen yerler ya da terkedilip tekrar iskân edilen yerleşim yerlerine sebep olmuştur. Bununla birlikte, yeni yerleşim yerleri de iskâna açılarak kullanılmış ve bu değişimlerden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmeye örnek teşkil etmiştir. Bahsedildiği üzere yerleşim yerlerinde meydana gelen farklılıklar doğal çevre değişimleriyle yakın ilişki içerisinde olmuş ve buna insan faaliyetleri de eklenince detaylı araştırmaların gereksinimi ortaya çıkmıştır. Doğal ortam koşulları büyük oranda beşeri faaliyetleri etkilemiştir. Buna bağlı olarak, büyük ölçüde fiziki coğrafya unsurlarının kontrolünde gelişen insan faaliyetleri, bu ilişki bağlamında şekillenmiştir. Bu bağlamda, fiziki coğrafya disiplini içinde yer alan paleocoğrafya ve jeoarkeoloji alanları geçmişten günümüze meydana gelen doğal çevre değişimlerini incelemekte ve araştırmanın ana fikrini oluşturan bu yaklaşımlar arkeoloji disipliniyle yakın ilişki içinde olarak önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu sebeple, Gediz Deltası ve yakın çevresinin arkeolojik özellikleri bu bağlamda ele alınacaktır.

Gediz Deltası ve yakın çevresi daha önce de bahsedildiği üzere Batı Anadolu'nun kıyı bölümünde yer almaktadır (Şekil 1). Bu coğrafi konum, buradaki yerleşmeler için deniz ticaretinin önünü açmış ve buna bağlı olarak birçok kıyı yerleşimi meydana gelmiştir.

Nitekim araştırma alanı bu tarife uymakla beraber delta alanı ve yakın çevresindeki yerleşmeler dikkatli incelendiğinde dağınık olarak yüksek alanlar ile yüksek alanların alçak yamaçlarında yer alan yerleşmeler olarak görülmektedir (Şekil 19). Bu yerleşim yerleri tarihöncesi dönemden günümüze kadar farklı zaman aralıklarında sürekli veya zaman zaman kullanılmış yerleşim alanlarını oluşturmaktadırlar. Delta ovası boyunca yerleşimlerin seyrekliğine karşı, ovanın yakın çevresindeki yüksek ve alçak alanların yamaçları ve etekleri boyunca yerleşim izlerinin görülmesi dikkat çekicidir (Şekil 19). Bu durum, deltanın gelişimi ve deltanın yerleşime uygunluğu ile doğrudan bir ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir.

Gediz Delta alanı ve yakın çevresinde yerleşim tarihinin Erken Tunç Çağı'na kadar uzandığı bilinmektedir. Bu yerleşimler yukarıda bahsedildiği gibi yüksek alanlara dağılmış şekilde görülmektedir (Şekil 19). Tunç Çağı'ndan günümüze kadar birçok yaşam alanının delta ovası ve yakın çevresinde şekillenmesine karşın bunların izleri ancak birkaç antik yerleşimde izlenebilmektedir. Araştırma alanı içerisinde gerçekleştirilen ve tarihöncesine ait buluntuların izlenebildiği ilk kazı çalışması,

Dumanlı Dağ'ın delta ovasına doğru güneybatı yönlü uzanan Buruncuk sırtı üzerindeki Larisa antik yerleşiminde olmuştur (Boehlau ve Schefold, 1940; Şekil 19). 1900'lü yılların başlarında araştırmaları başlayan Larisa antik yerleşimine ait Tunç Çağı'nın farklı dönemlerine tarihlenen bulgular, araştırma alanı sınırları içerisindeki ilk Tunç Çağı verilerinin elde edildiği yeri oluşturmaktadır (Boehlau ve Schefold, 1940). Bununla beraber, günümüzden önce 4000'li yıllarda kurulduğu düşünülen Larisa, Erken, Orta ve Geç Tunç Çağlar'ını yansıtan kalıntılarla eski bir yerleşim yerini oluşturmaktadır (Doğer, 1998; Saner, 2015). Bunun yanı sıra, Herodot, Larisa'nın 12 Aiolis kentinden biri olduğundan bahseder (Herodotus, 1.149). Bu bağlamda Larisa'nın önemli ve eski bir kültür olduğu söylenebilir. Araştırma alanı içerisinde yer alan diğer önemli arkeolojik ören yerlerini Phocaea, Bekirler Höyüğü, Araptepe Höyüğü, Bozköy Höyücek Höyüğü, Helvacı Höyücek Höyüğü, Neonteichos, Temnos, Herakleia, Melampagos, Mormonda, Silyos, Leukai, Sancak Kalesi ve araştırmaya konu olan Panaztepe oluşturmaktadır (Şekil 19). Bu yerleşim yerlerinin büyük çoğunluğunda detaylı çalışmalar ya bulunmamakta ya da çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu alanların hepsine değinilmesi ve açıklanabilmesi için yeterli bilginin ve verinin olmaması sebebiyle bu alanlar detaylı incelenememiştir.

Panaztepe, İzmir'in Menemen ilçe idare sınırları içinde, ilçe merkezinin yaklaşık 13 km batısında, denizden de (İzmir Körfezi) yaklaşık olarak 10 km uzaklıkta, Maltepe Sırtları'nın tepelik ve yamaçlarında yayılmış olarak bulunan bir antik yerleşmedir (Şekil 19). Bu bağlamda Panaztepe, Gediz Delta'sının batı bölümünde yer alan Maltepe Sırtları'nın üzerinde, denize yakınlığına karşın kıyıdan uzak iç kesimde kalan bir antik kenttir. Araştırma alanında en detaylı kazı çalışmalarının yürütülmesi, sahadaki en çok arkeolojik bilginin üretildiği mekân olması ve delta alanının batısındaki yükselti üzerinde yer almasıyla Panaztepe araştırmanın ana fikri kapsamında doğal çevre değişimleri ve insan arasındaki etkileşim için en iyi örneği oluşturmaktadır.

Panaztepe, çalışma sahası içinde tarihöncesi dönemlerle ilgili detaylı bilgileri veren ve uzun yıllardır kesintisiz araştırmaların yapıldığı tek yerleşmedir. Nitekim Panaztepe, 1982 yılında Manisa Müzesi'ne kaçak kazılar sonucunda getirilen arkeolojik malzemelerin incelenmesi sonucu dikkati çekmiştir. Bir mezarlık alanından temin edildiği anlaşılan Geç Tunç Çağı malzemeleri arkeologlar tarafından nereden

geldiği araştırılmış ve Panaztepe ait olduğu ortaya çıkmıştır (Erkanal, 1987; Ersoy, 1988). 1983 yılını takip eden süreçte arkeolojik araştırmalar devam etmiş ve 1985 yılında gerçekleştirilen yüzey araştırmaları sonucunda malzemelerin getirildiği, tahrip edilmiş olan mezarlık alanı tespit edilmiş ve kurtarma kazıları ile ilk kez arkeolojik kazı çalışmaları başlamıştır (Erkanal, 1987). Bu yıldan itibaren başlayan kazılar günümüze kadar 38 yıldır devam eden kazı çalışmalarıyla düzenli olarak devam etmiştir. Prof. Dr. Armağan Erkanal başkanlığında başlatılan ve yürütülen kazılar 2020 yılına kadar devam etmiş, 2020 yılında ise İzmir Arkeoloji Müzesi Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. 2021 yılına gelindiğinde Dr. Ümit Çayır'ın kazı başkanlığında Panaztepe kazıları devam etmiştir (Çayır, 2022). Günümüzde Dr. Ümit Çayır ve ekibi tarafından kazı çalışmaları halen sürdürülmektedir.

Panaztepe, Erken Tunç Çağı'ndan Osmanlı Dönemine kadar neredeyse kesintisiz stratigrafisi ile yerleşime açık olmuştur. Bu kronolojik bilgiler yerleşimin farklı bölgelerinde gerçekleştirilen kazı çalışmaları sonucunda açığa çıkarılmıştır. Panaztepe kazıları, Akropol, Liman Kent, Batı ve Kuzey Mezarlık Alanı, Atölyeler Mahallesi ve son yıllarda yapılan Yeni Kazı Alanı ile devam etmektedir (Çayır, 2022).

Panaztepe'nin kronolojisi somut kazı çalışmalarına göre Erken Tunç Çağı ile başlamaktadır. Erken Tunç Çağı'nın izlerine ilk kez Liman Kent kazı alanında rastlanılmış, Batı ve Doğu Mezarlık Alanı, Akropol ve son yıllarda yapılan çalışmalar ile Yeni Kazı Alanı'nda da bu döneme ait izler bulunmuştur (Erkanal, 1990; Erkanal, 2004; Erkanal 2005; Çayır, 2022). Liman Kent'in güney bölümünde I. Elektrik Direği olarak isimlendirilen alanda mimar kalıntılar ve elde edilen malzemeler burada Erken Tunç Çağı'nı ve Orta Tunç Çağı'nı temsil eden bulguları içermekte ve bu iki dönem arası geçişe işaret etmektedir (Erkanal, 1990). Liman Kent'in kuzey kısmında bulunan seramikler Erken Tunç Çağı'na tarihlendirilmiş, bahsi geçen elektrik direğinin doğusunda bulunan ve II. Elektrik Direği olarak isimlendirilen alanda elde edilen kulplu fincanlar yine bu döneme tekabül etmiştir (Erkanal, 1990; Oğuzhanoğlu, 2008). Akropol kazı alanından elde edilen bir kap ve Batı ve Doğu Mezarlık Alanı'nda bulunan malzemeler yine bu kesimlerde de Erken Tunç Çağı'nın izlerini yansıtmaktadır (Erkanal-Ötkü ve Çınardalı-Karaaslan, 2005).

Liman Kent kazı alanının ismi bulunduğu konum itibarıyla ilgi çekicidir (Şekil 16). Nitekim ilk kez 1990 yılında isimlendirilen alan, bu çalışmada ve diğer

çalışmalarda tartışma konusu olmuştur (Erkanal, 1990; Erkanal, 2006; Öner vd., 2018). Kazı çalışmalarında elde edilen balık ağı ağırlığı olduğu dışünölen taş ağırlıklar vb. malzemeler ile Gediz Irmağı'nın burayı doldurmasından önce liman olarak kullanılmış olabileceği ihtimali üzerine dışünölen bu alan Liman Kent olarak adlandırılmıştır (Erkanal, 1990; Erkanal, 2006; ayır, 2020). Bu alanın bir liman olup olmadığı ise Öner ve Vardar (2018)'in çalışması ile ilk kez değerlendirilmiştir. Araştırmanın konusu kapsamında ele alınan bu alan ilerleyen bölümlerde detaylı olarak incelenmiştir.

Atölyeler Mahallesi kazı alanı, elde edilen seramik yapılar, duvarlar, ocak, fırınlar vb. mimari kalıntılardan yola çıkılarak bu isimlendirmeyi almıştır (Erkanal, 2002). Bu malzemelerin birçoğu, Orta Tunç ağı'na tarihlendirilmiştir (Erkanal, 1995). Akropol ve Liman Kent alanlarında açığa çıkarılan yapılar ve kaplar da yine Orta Tunç ağı hakkında bilgi vermektedir (Erkanal, 1989; Erkanal, 1990; Erkanal, 1992; Erkanal, 1999; Erkanal, 2000; Oğuzhanoğlu, 2008).

Mezarlık Alanları'nda açığa çıkarılan pithos ve tholos mezarları hem kendine özgün yapısı hem de Geç Tunç ağı'na ait bilgiler içermesi bakımından önemlidir (Erkanal, 2002). Bunun yanı sıra Liman Kent'te bulunan mimari yapılar yine bu dönemi temsil etmektedir (Erkanal, 1993).

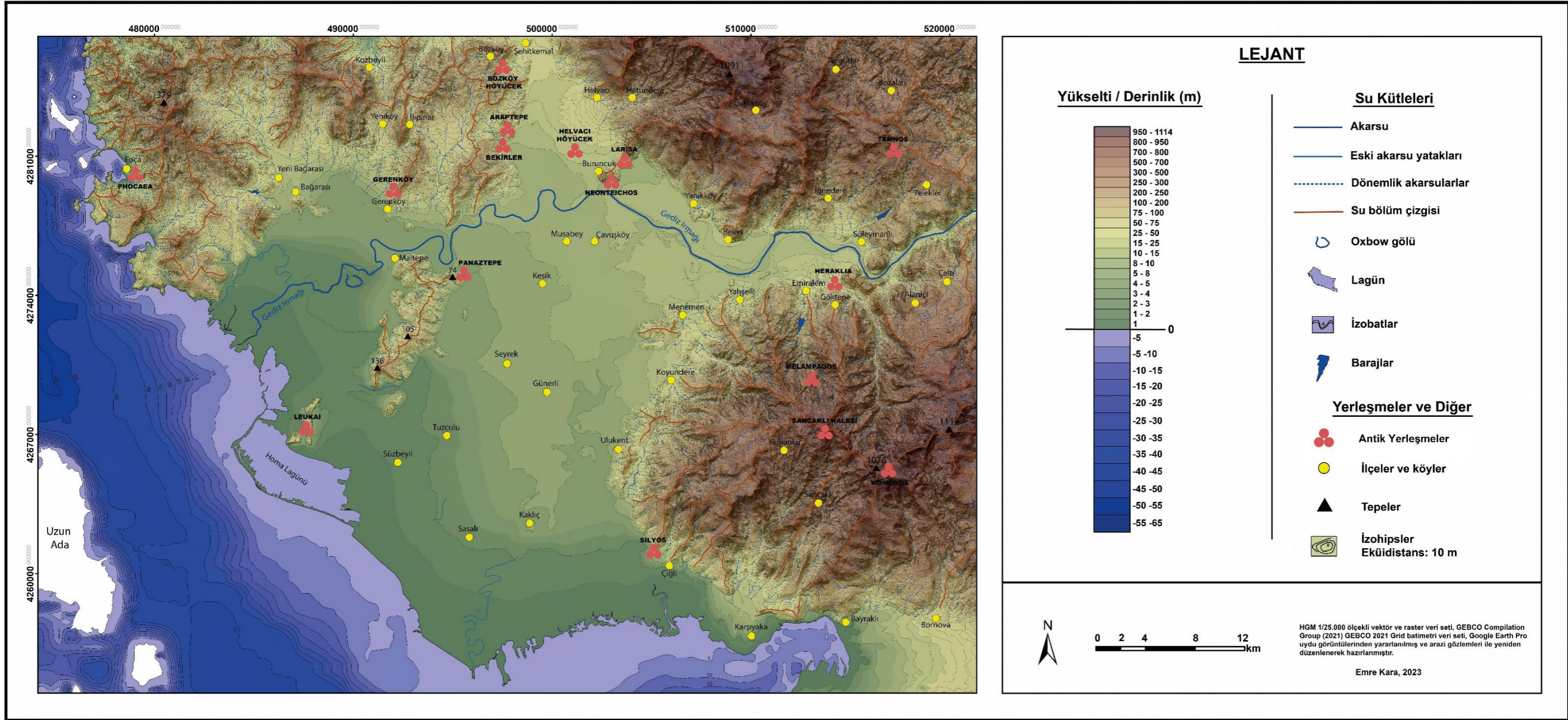
Panaztepe'nin Arkaik, Klasik ve Helenistik dönemlerine isabet eden mimari tabalar ve kalıntılar Akropol üzerinde yoğunlaşmış ve diğer kazı alanlarından elde edilen az miktardaki seramikler bu dönemlerle ilgili kısıtlı bilgiler sunmuştur.

Roma dönemine ait bulgular Mezarlık Alanları'ndan ortaya ıkarılan Roma Mezarlığı ve diğer alanlardan ele geçirilen seramik örnekleridir (Erkanal, 1998).

Bizans döneminde de yerleşime açılmış olan ve 16. yüzyıl sonlarında Osmanlı dönemi tapu kayıtlarında "Panaz Mezraası" olarak adlandırılan bir tarımsal işletme Panaztepe'nin doğu bölümünde açığa çıkarılmıştır (Erkanal-Ötkü ve Çınardalı-Karaaslan, 2006). Panaztepe'nin Cumhuriyet öncesi bilinen en yeni yerleşimi 19. yüzyılda kurulan Panaz Köyü yerleşimidir. Nitekim bu yerleşim bahsi geçen döneme ait haritalardan izlenebilmektedir.

Gediz Deltası ve yakın çevresinde yer alan yerleşimler hakkında elde edilen literatür bilgilerinin genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın ana

konusunu oluşturan coğrafi evre bileşenleri ve insan etkileşimi Panaztepe özelinde ele alınmış ve detaylı arkeolojik bilgiler içermesinin yanında bulunduğu konum bakımında da ön plana çıkmıştır. Panaztepe'nin değerlendirilen literatür bilgileri sonucunda kronolojik olarak ele alınmış ve arkeolojik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. Panaztepe yerleşimi, değerşen doğal ortamla birlikte ele alındığında bu alanın arkeolojik-tarihi gelişimi daha somut sonuçlarla incelenebilecektir. Buna bağlı olarak, Gediz Deltası ve Panaztepe'nin birlikte incelendiği ikinci bölüm bu bağlamda ele alınmış olan paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmalarını içermektedir. Araştırmanın ilerleyen bölümlerinde delta ovasının gelişimi detaylı olarak açıklanmış ve Panaztepe ile ilişkilendirilmiştir.



Şekil 19. Gediz Deltası ve yakın çevresinde antik yerleşmelerin dağılışı

### **3. PANAZTEPE’NİN JEOARKEOLOJİSİ**

Panaztepe’nin jeoarkeolojik özellikleri Gediz Deltası’nın karmaşık paleocoğrafya bileşenleri içine ele alınmaktadır. Çünkü Panaztepe Gediz Deltasındadır ve bu ortam ile etkileşim halinde var olmuştur. Buralarda yaşamış kültürler de en az Neolitik Dönemden beri bu etkileşime bağlı olarak yaşamlarını sürdürmüş ve yönlendirmişlerdir. İfade edilen Holosen Dönemi doğal çevre değişimleri Neolitik’ten günümüze olan arkeolojik evreye karşılık gelmektedir. Bu yaklaşımla Holosen dolguları tüm çevre değişimlerinin kayıtlarının saklı olduğu birimler olduğu için bunların katmanlarının tanınması ve araştırılması gerekmektedir. Alüvyal dolguların içinde üzeri metrelerce alüvyonla örtülü bu katmanların sedimanlarına ulaşmak alüvyal delgi sondaj yöntemi ile mümkündür. Bu durumda Panaztepe’nin jeoarkeolojik özelliklerinin açıklanması için alüvyon katmanlarını kesen sondajlarla veri elde edilmesi gereklidir. Daha sonra sediman örneklerinin tane boyutu, kireç, organik madde, element ve mikrofosil analizleri yapılmaktadır. Bunlara ait bilgiler sondajların ele alındığı bölümün arkasından ortam yorumlarının yapıldığı Musabey-Liman Kent hattının, Maltepe Set Gölleri’nin ve Yeni Kazı Alanı’nın paleocoğrafya kesitlerinde detaylı olarak ele alınmaktadır.

#### **3.1. Panaztepe Sondajları ve Değerlendirilmesi**

Bu tez çalışması kapsamındaki sondajlar 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında yapılanlardır. Öncelikle bu sondajlara ait veriler kronolojik sıra ile ele alınacaktır.

##### **3.1.1. 2019 ve 2020 Yılı Delgi Sondaj Çalışmaları**

Yapılan çalışmalar Prof. Dr. Armağan Erkanal, Dr. Öğr. Üyesi Ümit Çayır ve Dr. Öğr. Üyesi Rıza Tuncel (merhum) hocalarla yapılan görüşmeler sonucunda önemli bir alan olarak belirlenen Maltepe Mahallesi mezarlık mevkiî aşağı kesimine yoğunlaşmıştır. 2020 yılında Panaztepe sondaj çalışmalarımız yeni mezarlık mevkiinde eijkelkamp el burgusu ile yapılmış ve özellikle “doğal dolgular içindeki yapı ve seramik unsurlarına ait element analizleri” üzerinde yoğunlaşmıştır. Mezarlık mevkiinde 9 sondaj gerçekleştirilmiştir. 2019 sonunda ise 2 sondaj daha

gerçekleştirilmiştir. Mezarlık mevkiinde son iki yılda 11 sondaja ulaşılmıştır. Buna önceki yıl yapılan delgi sondaj da eklendiğinde sayı 12 olmuştur. Sondaj yer ve bilgileri aşağıda sunulmuştur. 2019 yılı ilk sondajı delgi sondaj yöntemi ile Prof. Dr. Ertuğ Öner'in denetiminde Dr. Rifat İlhan ve ekibi tarafından yapılmıştır. 2019 yılı 2 ve 3 numaralı sondajları eijkelkamp el burgusu ile İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü öğrencilerinin katılımı ile Doç. Dr. Serdar Vardar'ın kontrolünde yapılmıştır. 2020 yılındaki 9 sondaj ise tümüyle el burgusu ile yapılmış ve Covid-19 pandemi yılı kuralları çerçevesinde azami dikkatle ve sınırlı imkânlarla gerçekleştirilmiştir. Mezarlık mevkiinde son iki yılını da içeren 2020 sondajlarının bilgilerini sunan liste aşağıda verilmiştir.

- 1- PNZ-2019-01: 38°37'20.77"K, 26°57'7.74"D
- 2- PNZ-2019-02: 38°37'53.41"K, 26°55'32.89"D
- 3- PNZ-2019-03: 38°37'54.13"K, 26°55'30.58"D
- 4- PNZ-2020-01: 38°37'54.28"K, 26°55'26.51"D
- 5- PNZ-2020-02: 38°37'55.74"K, 26°55'28.43"D
- 6- PNZ-2020-03: 38°37'59.34"K, 26°55'34.44"D
- 7- PNZ-2020-04: 38°37'54.48"K, 26°55'35.79"D
- 7- PNZ-2020-05: 38°37'57.77"K, 26°55'33.55"D
- 8- PNZ-2020-06: 38°37'47.10"K, 26°55'40.07"D
- 9- PNZ-2020-07: 38°37'53.98"K, 26°55'22.42"D
- 10- PNZ-2020-08: 38°37'57.48"K, 26°55'30.40"D
- 11- PNZ-2020-09: 38°37'54.28"K, 26°55'31.96"D

Panaztepe Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) kuzey kenarındaki 2019 ve 2020 yılı sondaj çalışmalarında toplam derinliği 10 metreye ulaşan 11 adet sondaj gerçekleştirilmiştir. Sondajlar yer-sondaj numarası-sondaj yılı şeklinde (PNZ-2019-01 gibi) kodlanmıştır.

### **3.1.1.2. Panaztepe–2019–02 Sondajı (PNZ-19-02)**

PNZ-2019-02 sondajı Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) 2018-04 sondajının 45 m güneybatısında yol kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 210 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 5 metre derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 80 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 80-160 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur.



160-200 cm arasında bol seramik kırıntısı, yapı unsuru taşlar ve sert bir yüzey geçilmiştir. 200-400 cm arasında bol taşlı ve yapı unsuru taşlar olan giderek taşkın sedimanı niteliğindeki dolgu kesilmiştir. Bu kesimde taban suyu altında kalan killi katmanlar da geçilmiştir. Bunun altında kalan 400-600 cm arası ise taban suyu seviyesinin yüksek olduğu ortamda biriken Gediz Irmağı'nın eski taşkın sedimanlardır. Sondajda denizel sedimanlara ulaşılmamıştır. Sondaj bu yönleri ile PNZ -2018-04 sondaj loguna benzemektedir (Foto 22).

### **3.1.1.3. Panaztepe–2019–03 Sondajı (PNZ -19-03)**

PNZ-2019-03 sondajı Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) 2018-04 sondajının 50 m güneybatısında su kanalı kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 220 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 450 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 90 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 90-150 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 150-200 cm arasında bol seramik kırıntısı, yapı unsuru taşlar ve sert bir yüzey geçilmiştir. 200-400 cm arasında bol seramik kırıntıları ve yapı unsuru taşlar olan giderek taşkın sedimanı niteliğindeki sedimanların içinde devam etmektedir. 380 cm'de akarsu kaba kum ve küçük çakılları bir bant halinde geçilmiştir. Bunun altında kalan 400-570 cm arasındaki kesimde steril eski taşkın sedimanlarına 490 cm derinlikte ise kırmızımsı renkli sert dolguya ulaşılmıştır. Sondajda denizel sedimanlara ulaşılmamıştır. Sondaj bilgileri 490 cm'ye kadar PNZ -2018-04 sondaj loguna benzemektedir (Foto 22).

### **3.1.1.4. Panaztepe–2020–01 Sondajı (PNZ -20-01)**

PNZ-2020-01 sondajı Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) 2019-02 sondajının 60 m güneybatısında su kanalı kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 190 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 400 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 100 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 100-200 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 200-380 cm arasında az seramik kırıntısı içeren bataklık sedimanları

380-400 cm arasında akarsu sedimanları, kaba kum ve küçük çakıllar bulunmuş. Bu katman geçilememiştir.

#### **3.1.1.5. Panaztepe–2020–02 Sondajı (PNZ -20-02)**

PNZ-2020-02 sondajı Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) 2018-04 sondajının 55 m batısında yol kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 190 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 380 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 90 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 90-220 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 220-360 cm arasında az seramik kırıntısı içeren bataklık sedimanları 360-380 cm arasında akarsu sedimanları, kaba kum ve küçük çakıllar bulunmuş. Bu katman geçilememiştir.

#### **3.1.1.6. Panaztepe–2020–03 Sondajı (PNZ-20-03)**

PNZ -2020-03 sondajı Yeni Kazı Alanı'ndan (Maltepe Mezarlığı) 200 m kuzeyde yol kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 180 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 350 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 70 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 70-200 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 200-500 cm arasında kaba kumlu-siltli taşkın sedimanları ve 500-560 cm arasında deltaik sedimanlara ulaşılmıştır.

#### **3.1.1.7. Panaztepe–2020–04 Sondajı (PNZ-20-04)**

PNZ-2020-04 sondajı Yeni Kazı Alanı'ndan (Maltepe Mezarlığı) 100 m kuzeyde yolun 20 doğu kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 190 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 360 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 90 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 90-180 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 180-340 cm arasında az seramik kırıntısı içeren bataklık sedimanları 340-360 cm arasında akarsu sedimanlarından oluşan sert bol çakıllı katman geçilememiştir.

### **3.1.1.8. Panaztepe–2020–05 Sondajı (PNZ-20-05)**

PNZ-2020-05 sondajı Yeni Kazı Alanı'ndan (Maltepe Mezarlığı) 180 m kuzeyde yolun doğu kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 180 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 350 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 80 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 80-230 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 230-500 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 200-500 cm arasında kaba kumlu-siltli taşkın sedimanları ve 500-590 cm arasında deltaik sedimanlara ulaşılmıştır.

### **3.1.1.9. Panaztepe–2020–06 Sondajı (PNZ-20-06)**

PNZ-2020-06 sondajı PNZ-2019-02 sondaj yerinin 400 m güneydoğusunda sulama kanalı kuzey kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Sondaj yeri Panaztepe tepesinin kuzey eteklerindeki dar şeritte bulunan etek dolguları üzerindedir. Yüzey yükseltisi 200 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 330 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 100 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 100-280 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken kaba kumlu küçük çakıllı delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 280-330 cm arasında kırmızımsı renkli etek dolgularına ulaşılmıştır. Bu sondaj noktasında denizel sedimanlar bulunmamaktadır.

### **3.1.1.10. Panaztepe–2020–07 Sondajı (PNZ-20-07)**

PNZ-2020-06 sondajı PNZ-2020-01 sondaj yerinin 80 m güneybatısında sulama kanalı kuzey kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Bu sondaj yeri de Panaztepe tepesinin kuzey eteklerindeki dar şeritte bulunan etek dolguları üzerindedir. Yüzey yükseltisi 200 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 400 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 100 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 100-150 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken kaba kumlu küçük çakıllı delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 150-200 cm arasında art bataklık sedimanları geçilmiştir. 200-390 m arasında Gediz Irmağı'nın kaba sedimanlı taşkın sedimanları yer alır. 390-400 cm arasında ise kırmızımsı renkli etek dolgularına ulaşılmıştır. Bu sondaj noktasında da denizel sedimanlar bulunmamaktadır.

### **3.1.1.11. Panaztepe–2020–08 Sondajı (PNZ-20-08)**

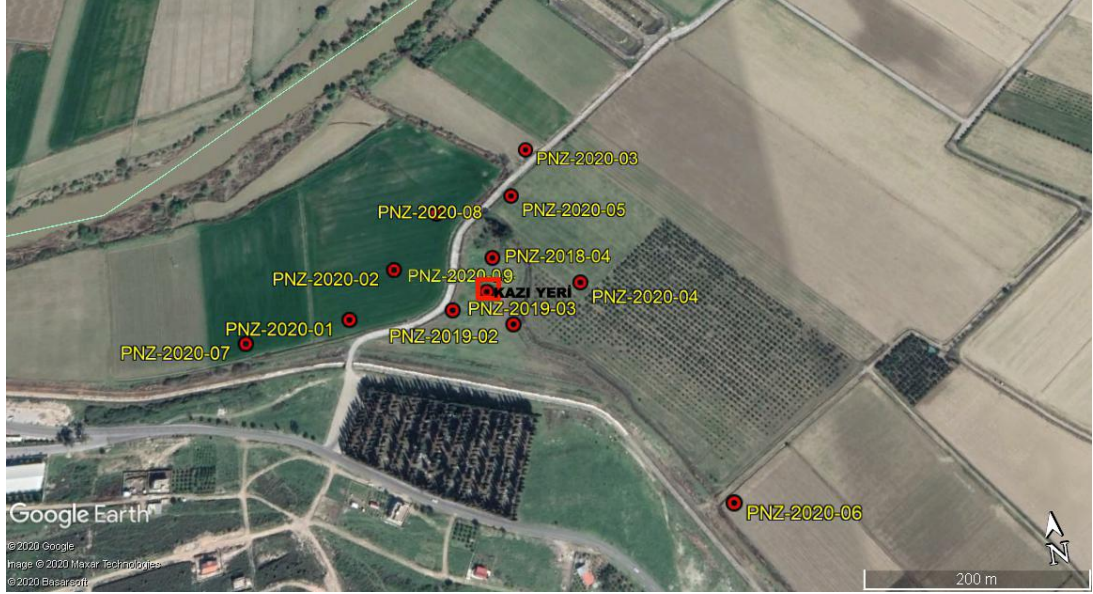
PNZ-2020-08 sondajı PNZ-2018-04 sondaj yerinin 60 m batısında sulama kanalı ve yol kenarında yapılmıştır (Şekil 20). Yüzey yükseltisi 180 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 350 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 80 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 80-200 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken orta kumlu küçük çakıllı delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 200-350 cm arasında Gediz Irmağı'nın muhtemelen eski taşkın yatağına ait sedimanlar geçilmiştir. 350 cm de kaba çakıllı ve kaba kumlu taşkın sedimanlarında ilerlenememiştir.

### **3.1.1.12. Panaztepe–2020–09 Sondajı (PNZ-20-09)**

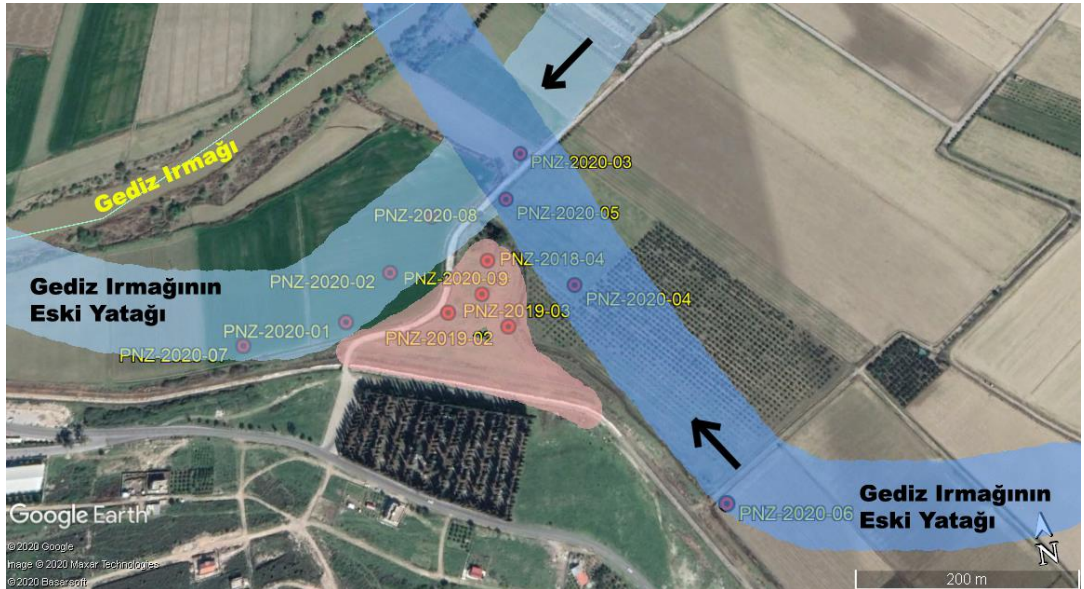
PNZ-2020-09 sondajı PNZ-2018-04 sondaj yerinin 50 m güneyinde arkeolojik kazı çukurunun KB kenarında yapılmıştır (Şekil 20, Foto 21). Yüzey yükseltisi 85 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 250 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 70 cm arasında arkeolojik materyal ve bol yapı ve seramik parçası (toprağı) kesilmiştir. 70-110 cm arasında eski bir karasal bataklık ve onun altında 110-400 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken orta kumlu küçük çakıllı delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 400 cm'den aşağıda zenin çok sert olduğu için sedimanlarda ilerlenememiştir.

Panaztepe kazıları kapsamında yapılan 2017, 2018 yıllarının sondaj verileri, Gediz Deltası genelinde daha önce yapılmış sondajlarla elde edilen verilerle büyük ölçüde benzerlik göstermektedir (Kayan ve Öner 2015; Öner ve Vardar 2018). Özellikle ayırt edilmiş ortamlar açısından büyük farklılıklar saptanmamıştır. Ancak 2020 yılı sondajları lokal bir alanda Maltepe Mezarlığı'nın kuzey kenarı boyunca yapılmıştır. Panaztepe tepelerinin kuzey eteğinde eski bir etek dolgusu üzerine gelen yapısal izler belirlenmiştir (Şekil 28; Foto 26). Bu alan muhtemelen eski bir yerleşimin parçası olabilir. Yapıların kuzey, Kuzeydoğu ve Kuzey batı kenarlarında Gediz Irmağı'nın eski yataklarının izlerine rastlanmıştır (Şekil 21). Bu alanı kuzeyden bir yay şeklinde kuşatan eski bir menderese ait yatak ve çevresi sedimanları yaygın olarak bulunmaktadır. Bununla birlikte bu taşkın sedimanlarının altında 600-700 cm'lerde kıyı bataklıkları ve deltaik kuşakta shorface sedimanları (delta genelindeki

sondajlarından tanıdığımız birim) bulunmaktadır (Şekil 28). Daha altta ise sıg denizel sedimanlara ulaşılmaktadır (Şekil 28).



Şekil 20. Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2020)



Şekil 21. Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) Arkeolojik Buluntu Alanı ve Gediz Irmağı'nın Eski Menderesli Yatakları

### 3.1.2. 2021 Yılı Delgi Sondaj Çalışmaları

2021 yılında 6 adet delgi sondaj yapılmıştır. 2021 yılı sondaj yer ve bilgileri aşağıda sunulmuştur. Bu yılda yapılan sondajlar eijkelkamp el burgusu kullanılarak Doç. Dr. Serdar Vardar'ın kontrolünde Emre Kara tarafından yapılmıştır. Covid-19 pandemi kuralları çerçevesinde azami dikkatle ve sınırlı imkânlarla gerçekleştirilmiştir. Mezarlık mevkiinde 2021 sondajlarının bilgilerini sunan liste aşağıda verilmiştir.

- 1- PNZ-2021-01: 38°37'24.42"K, 26°55'47.91"D
- 2- PNZ-2021-02: 38°37'36.52"K, 26°55'56.57"D
- 3- PNZ-2021-03: 38°37'13.77"K, 26°57'47.89"D
- 4- PNZ-2021-04: 38°37'54.46"K, 26°55'31.78"D
- 5- PNZ-2021-05: 38°37'53.85"K, 26°55'31.52"D
- 6- PNZ-2021-06: 38°37'53.84"K, 26°55'31.51"D

Panaztepe Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) kuzey kenarındaki 2021 yılı sondaj çalışmalarında derinliği en fazla 9 metreye ulaşan 6 adet sondaj gerçekleştirilmiştir. Sondajlar daha önceki yıllarda olduğu gibi yer-sondaj numarası-sondaj yılı şeklinde (PNZ-2021-01 gibi) kodlanmıştır.

#### 3.1.2.1. Panaztepe–2021–01 Sondajı (PNZ-21-01)

PNZ-2021-01 sondajı Yeni Kazı Alanı'nın (Maltepe Mezarlığı) doğusunda Gediz Irmağı'nın menderes yaptığı büklümün güneyinde Panaztepe eteklerinden akarsu yatağına bir profil almak amacıyla yapılmıştır (Şekil 6). Yüzey yükseltisi 400 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 9 metre derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 60 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 60-180 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 180-220 cm arasında az sayıda seramik kırıntıları içeren eski bir artbataklık – oxbow gölüne ait bol organik madde katkılı çamurlara ulaşılmıştır. Bu noktadan 1 adet C14 analizi için bütçe oluşturulmuş ve örnek analiz için gönderilmiştir. 220-400 cm arasında bol kumlu akarsu taşkın sedimanı niteliğindeki dolgu kesilmiştir. Bunun altında kalan 400-800 cm arası ise taban suyu seviyesinin yüksek olduğu ortamda biriken Gediz Irmağı'nın eski taşkın sedimanlardır. Sondajda 800-900 cm arasında

deltaik-sığ denizel sedimanlara ulaşılmıştır. İlk değerlendirmelere göre örneklerde deltaik ortamı (shorface) temsil eden bol mikrofossil bulunmaktadır. Bunların analizlerine bölümümüzde devam edilmektedir.

### **3.1.2.2. Panaztepe–2021–02 Sondajı (PNZ-21-02)**

PNZ-2021-01 sondajının 450 m kadar kuzeyindedir. Yeni Kazı Alanı'ndan (Maltepe Mezarlığı) doğuya yapılan profil ile Panaztepe kuzey eteklerinde PNZ-21-01 nolu sondajın kuzeyine doğru bir etek profili alarak bunları ilişkilendirmek amacıyla yapılmıştır. 2018-04 sondajının 50 m güneybatısında su kanalı kenarında yapılmıştır (Şekil 6). Yüzey yükseltisi 380 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 600 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 80 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 80-170 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 170-220 cm arasında eski bir akarsu yatağının sedimanlarına ulaşılmıştır. 220-500 cm arasında taşkın sedimanların içinde devam etmektedir. 360 cm'de akarsu kaba kum ve küçük çakılları bir bant halinde geçilmiştir. 500-700 cm arasında deltaik sedimanların karasal fasiyesine ait sedimanlara ulaşılmıştır.

### **3.1.2.3. Panaztepe–2021–03 Sondajı (PNZ-21-03)**

PNZ-2021-03 sondajı Maltepe doğuya etek boyunca düşünülen profilin en doğu kenarında yapılmıştır (Şekil 6). Yüzey yükseltisi 310 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 900 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 100 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 100-200 cm arasında Gediz Irmağı'nın karasal ortamda biriken ince tane boyutundaki alüvyonlardan oluşan delta-taşkın ovası sedimanları bulunmuştur. 200-500 cm arasında sedimanların tane boyu irileşmekte ve az da olsa kaba kum, yer yer küçük çakıl katkı başlamaktadır. 500-600 cm arasında deltaik-sığ denizel sedimanlar geçilmiştir. 600-900 cm arasında deltaik (karasal) sedimanlar devam etmektedir.

#### **3.1.2.4. Panaztepe–2021–04 Sondajı (PNZ-21-04)**

PNZ-2020-04 sondajı Yeni Kazı Alanı'nda yapılan arkeolojik kazı çalışması çukurunda yapılmıştır (Şekil 6). Sondaj yüzey yükseltisi 500 cm metre olan alanda yüzeyden 380 cm aşağıdaki çukurda 120 cm kotunda başlamıştır. Burada yüzeyde Tunç Çağı materyalleri (seramik-odun kömürü ve sıva) içeren sedimanlar bulunmaktadır. 150 cm aşağıda ise tekrar 500 cm kalınlığında steril katman ve onun altında tekrar arkeolojik materyal içeren dolgulara rastlanmıştır. 150-180 cm aşağıda (kabaca günümüz deniz seviyesinde) tekrar taşlı yapı unsuru (sıva-seramik vb. içeren) yüzey ile karşılaşılması Erken Tunç Çağı'ndan önceye ait bulguların var olabileceğini düşündürmektedir. Bu sert yüzey geçilememiş ve daha derine inilememiştir. Burada önümüzdeki yıllarda cobra kompresör çakma tabancası ile sondaj yapılacaktır. Bu sondajda sondaj ekibimizden Rifat İlhan, Dilan Demirel ve Emre Kara çalışmıştır. Sondaj kazı başkanı Dr. Öğr. Üyesi Ümit Çayır ve ekibinin destekleri ile gerçekleştirilmiştir.

#### **3.1.2.5. Panaztepe–2021–05 Sondajı (PNZ-21-05)**

PNZ-2020-04 sondajının 2 m yanında aynı arkeolojik kazı çukuru içinde yapılmıştır (Şekil 6). Yüzey yükseltisi 120 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 200 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 40 cm arasında bol arkeolojik katkılı yüzey killi-siltli karasal sediman, 40-100 cm arasında daha çok arkeolojik katkılı dolgu ve onun altında 100-120 cm'lerde steril bir katman ve tekrar 120-150 cm arasında arkeolojik katkılı kıyı bataklığı çamurlarına ulaşılmıştır. 150 cm'de taş, sıva ve yapı unsurları nedeniyle derine inilememiştir. Bu sondaj Doç. Dr. Serdar Vardar tarafından yapılmış ve kazı başkanı Dr. Öğr. Üyesi Ümit Çayır ve ekibinin destekleri ile gerçekleştirilmiştir.

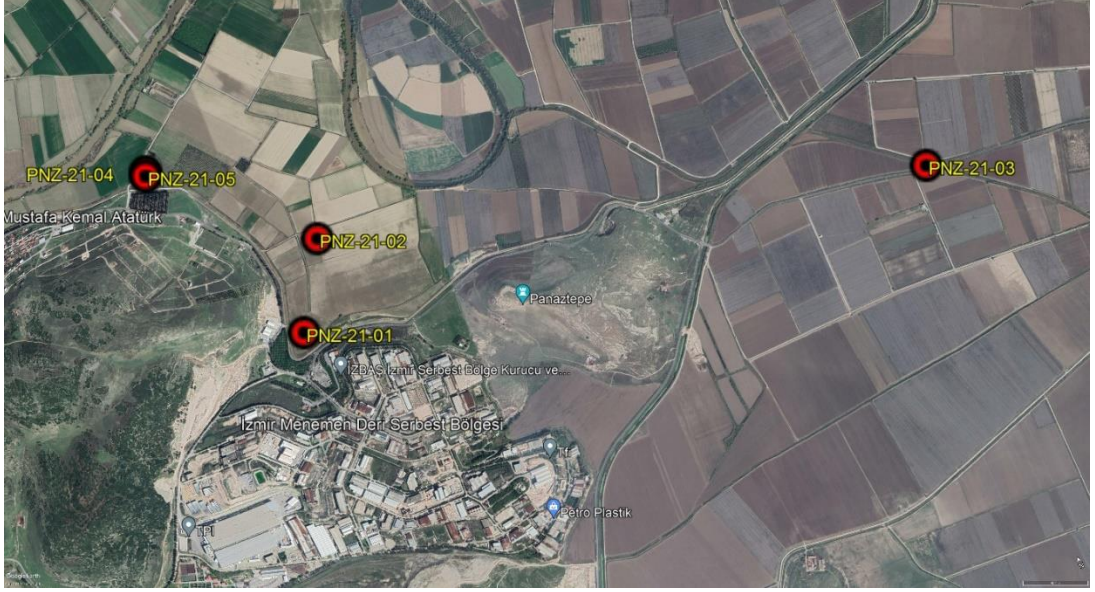
#### **3.1.2.6. Panaztepe–2021–06 Sondajı (PNZ-21-06)**

PNZ-2020-05 sondajının 3 m yanında aynı arkeolojik kazı çukuru içinde yapılmıştır (Şekil 22). Yüzey yükseltisi 120 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 200 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 50 cm arasında bol arkeolojik katkılı yüzey killi-siltli karasal sediman, 50-90 cm arasında



daha çok arkeolojik katkılı dolgu ve onun altında 90-120 cm'lerde steril bir katman ve tekrar 120-200 cm arasında arkeolojik katkılı kıyı bataklığı çamurlarına ulaşılmıştır. 200 cm'de taş, sıva ve yapı unsurları nedeniyle derine inilememiştir.

Bu sondaj Doç. Dr. Serdar Vardar tarafından yapılmış ve kazı başkanı Dr. Öğr. Üyesi Ümit Çayır ve ekibinin destekleri ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 22. Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2021)

### 3.1.3. 2022 Yılı Sondajları ve Değerlendirilmesi

2022 yılında yapılan 5 sondaj eijkelkamp el burgusu kullanılarak İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü öğrencilerinin katılımı ile (farklı zamanlardaki alan uygulamaları kapsamında) Doç. Dr. Serdar Vardar'ın kontrolünde Arş. Gör. Emre Kara'nın çalışmalarıyla yapılmıştır.

2022 sondajlarının koordinat bilgilerini sunan liste aşağıda verilmiştir.

- 1- PNZ-2022-01: 38°36'55.03"K, 26°54'48.85"D
- 2- PNZ-2022-02: 38°36'49.46"K, 26°54'54.50"D
- 3- PNZ-2022-03: 38°36'10.33"K, 26°54'29.67"D
- 4- PNZ-2022-04: 38°35'50.29"K, 26°54'21.29"D
- 5- PNZ-2022-05: 38°37'34.73"K, 26°58'36.97"D

### **3.1.3.1. Panaztepe–2022–01 Sondajı (PNZ-22-01)**

PNZ-2022-01 sondajı Maltepe tepelerinin batı kenarındaki alüvyon set gölünde (Küçük Sazlıgöl) 7000 yıldan günümüze değişen kıyı çizgilerini ortaya koymak ve paleoiklim-vegetasyon verilerine ulaşmak amacıyla yapılmıştır (Şekil 23). Yüzey yükseltisi 300 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 660 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 50 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 50-260 cm arasında acı su ortamını yansıtan gölsel sedimanlar bulunmuştur. 150-220 arasında gölsel ortamla ardalanmalı taşkın sedimanları dikkati çekmiştir. 260-340 cm arasında kıyı bataklığına ait bol organik madde katkılı çamurlara ulaşılmıştır. 320-330 cm’lerde turba katmanı geçilmiştir. 340-450 cm arasında ince-çok ince kumlu denizel sığ sedimanlar kesilmiştir. Bunun altında kalan 450-560 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 560-645 cm arasında açık kırmızı kahve karasal etek dolgularına ve Bunun altında kalan 680-1300 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 1300 cm altında anakayaya ulaşılmıştır. İlk değerlendirmelere göre örneklerde sığ denizel-lagüner-deltaik ortamları (shorface) temsil eden bol mikrofosil bulunmaktadır. Bunların analizlerine bölümümüzde devam edilmektedir.

### **3.1.3.2. Panaztepe–2022–02 Sondajı (PNZ-22-02)**

PNZ-2022-02 sondajı Maltepe tepelerinin batı kenarındaki alüvyon set gölünün (Küçük Sazlıgöl) GD kıyısında 7000 yıldan günümüze değişen kıyı çizgilerini ortaya koymak ve paleoiklim-vegetasyon verilerine ulaşmak amacıyla yapılmıştır (Şekil 6). 2022-01 sondajının 200 m güneybatısında az eğimli yamacın eteğine kadar sokulan kurumuş bataklıkta yapılmıştır (Şekil 23). Yüzey kotu 330 cm olan sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 70 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 70-290 cm arasında acı su ortamını yansıtan gölsel sedimanlar bulunmuştur. 170-250 arasında gölsel ortamla ardalanmalı taşkın sedimanları dikkati çekmiştir. 290-345 cm arasında kıyı bataklığına ait bol organik madde katkılı çamurlara ulaşılmıştır. 315-325 cm’lerde turba katmanı geçilmiştir. 345-420 cm arasında ince-çok ince kumlu denizel sığ sedimanlar kesilmiştir. Bunun altında kalan 420-500 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 500-580 cm arasında açık kırmızı kahve

karasal etek dolgularına ve bunun altında kalan 580-1300 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 1300 cm altında 2 cm kadar açık kıvıllı kahve karasal etek dolgularına ulaşılmıştır. İlk değerlendirmelere göre örneklerde sıg denizel-lagüner-deltaik ortamları (shorface) temsil eden bol mikrofossil bulunmaktadır. Bunların analizlerine bölümümüzde devam edilmektedir.

### **3.1.3.3. Panaztepe–2022–03 Sondajı (PNZ-22-03)**

PNZ-2022-03 sondajı Maltepe'nin GB kesiminde Villakent mahallesinin bulunduğu yamacın etek kesimlerine sokulan alüvyon set gölünde (Sazlıgöl) yapılmıştır (Şekil 23). Yüzey kotu 200 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 1300 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 30 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 30-200 cm arasında acı su ortamını yansıtan gölsel sedimanlar bulunmuştur. 200-230 arasında gölsel ortamla aralanmalı taşkın sedimanları dikkati çekmiştir. 230-300 cm arasında kıyı bataklığına ait bol organik madde katkıllı çamurlara ulaşılmıştır. 300-315 cm'lerde turba katmanı geçilmiştir. 315-500 cm arasında ince-çok ince kumlu denizel sıg sedimanlar kesilmiştir. Bunun altında kalan 680-1300 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 1300 cm altında 2 cm kadar açık kıvıllı kahve karasal etek dolgularına ulaşılmıştır. İlk değerlendirmelere göre örneklerde sıg denizel-lagüner-deltaik ortamları (shorface) temsil eden bol mikrofossil bulunmaktadır. Bunların analizlerine bölümümüzde devam edilmektedir.

### **3.1.3.4. Panaztepe–2022–04 Sondajı (PNZ-22-04)**

PNZ-2022-04 sondajı Maltepe'nin GB kesiminde Villakent mahallesinin bulunduğu yamacın etek kesimlerine sokulan alüvyon set gölünde (Sazlı Göl) yapılmıştır (Şekil 23). Sondaj yüzey yükseltisi 200 cm metre olan alanda yüzeyden 550 cm aşağıya inilmiştir. Yüzey kotu 200 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 700 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 40 cm arasında yüzey örtüsü (toprağı), 40-220 cm arasında acı su ortamını yansıtan gölsel sedimanlar bulunmuştur. 220-210 arasında gölsel ortamla aralanmalı taşkın sedimanları dikkati çekmiştir. 210-280 cm arasında kıyı bataklığına ait bol organik madde katkıllı

çamurlara ulaşılmıştır. 280-295 cm’lerde turba katmanı geçilmiştir. 295-470 cm arasında ince-çok ince kumlu denizel sığ sedimanlar kesilmiştir. Bunun altında kalan 475-680 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. Bunun altında kalan 680-1300 cm arasında nispeten daha derin denizel ortamda biriken sedimanlara ulaşılmıştır. 1300 cm altında 2 cm kadar açık kırmızı kahve karasal etek dolgularına ulaşılmıştır. İlk değerlendirmelere göre örneklerde sığ denizel-lagüner-deltaik ortamları (shorface) temsil eden bol mikrofossil bulunmaktadır. Bunların analizlerine bölümümüzde devam edilmektedir.

### 3.1.3.5. Panaztepe–2022–05 Sondajı (PNZ-22-05)

Kesik mahallesinin (Şekil 23). Yüzey yükseltisi 340 cm metre olan sondaj noktasında yüzeyden 980 cm derine inilmiştir. Sondajda yüzeyden derine doğru, 0 – 80 cm arasında yüzey örtüsü 80-500 cm arasında akarsu taşkın sedimanları (taşkın ovası), bu katman 240 ve 400 cm’lerde 15’şer cm’lik taşkın-bataklık ardlanmalı sedimanlar içeriyor. 400-600 cm’lerde oxbow ortamına ait sedimanlar ve tekrar 600-770 cm arasında deltaik sedimanlar, 770-910 cm arasında delta-kıyı bataklığı ve 910-980 cm arasında denizel sedimanlara ulaşılmıştır. Elde yeterli boru olmadığı için daha derine inilememiştir.



Şekil 23. Panaztepe-Mezarlık Mevkii Sondaj Yerleri (2022)

### **3.2. Kazı Alanı Sediman Örneklerinin C14 ve Element Analizlerinin Sonuçları**

Kazı alanı sediman örneklerinden alınan 4 adet örneğin C14 analizleri tamamlanmıştır. Buna göre en yüzeyden 900 cm aşağıdaki sedimanlar GÖ 6985'e tarihlenmiştir (Tablo 2). PNZ-2018-04- sondajında yüzeyden 760 cm derinden alınan örnek GÖ 6330, PNZ-2021-01 örnekleri yüzeyden 500 cm derinlik için GÖ 4070 ve yüzeyden 465 cm derinlik için GÖ 4048 yıllarına tarihlendirilmiştir. Panaztepe kazılarınca MAM'da yaptırılan C14 tarihleri (4 adet) (Tablo 2) ile üniversitemiz tarafından sağlanan destekle yaptırılan 2 adet C14 örneği Panaztepe kuzey ve KD kesimi için kıyı değişmelerinin belirlenmesi üzerine önemli katkı sağlamıştır. Mezarlık kazı alanında 2018 yılında bir sondaj bulgusu ile başlayan ve daha önceleri bir mezarlık olduğuna inanılan bu alanda yerleşim bulgularını işaret eden sedimanlar tarihlenmiş ve yerleşimin Kalkolitik öncesine uzandığı anlaşılmıştır. Alanda yerleşim dokusunun Kalkolitik'te eteğin alt kesimlerinde bugün alüvyonla örtülü (muhtemelen Neolitik'te de aynı durumda) denizin karaya en çok sokulduğu dönemde ise yamaçlara doğru çekildiği ve klasik dönemde tepelerde var olduğu ortaya konulmuştur.

#### **3.2.1. C14 Tarihlemeleri**

2020-2022 yıllarında yapılan çalışmaların sondaj örneklerinden yapılan kesitlerimizin kronostratigrafik değerlendirmelerinde tarihleme ihtiyacı için Tübitak MAM laboratuvarlarında C14 tarihlemeleri yapılmıştır. Bunların 3 tanesi Panaztepe kazı başkanlığının desteği ile Türk Tarih Kurumu tarafından desteklenerek yaptırılmıştır. Geri kalan tüm örnekler (11 adet) Aiolis Paleocğrafya Projesi'nce sağlanan desteklerle gerçekleştirilmiştir.

### Gediz Deltası ve Panaztepe C14 Verileri

Sondaj Noktası	Derinlik (cm)	C14 Tarihleri
PNZ-22-05	1850	GÖ 6300
PNZ-22-03	480	GÖ 1800
PNZ-22-03	550	GÖ 2550
PNZ-22-03	610	GÖ 3635
PNZ-22-03	1300	GÖ 6500
ÖS-22-01	800	GÖ 5500
PNZ-21-01	420	GÖ 4048
PNZ-21-01	480	GÖ 4070
PNZ-20-05	900	GÖ 6985
ÖS-20-01	580	GÖ 4070
ÖS-19-02	1100	GÖ 6680
PNZ-18-04	660	GÖ 5500
PNZ-18-04	810	GÖ 6330
ÖS 6	1020	GÖ 6990

**Tablo 2.** Gediz Deltası ve Panaztepe’de yapılan C14 tarihlemeleri

#### 4. PANAZTEPE KAZILARI ÇEVRESİNDE JEORKEOLOJİK DEĞERLENDİRMELER

Panaztepe kazıları Maltepe Sırtları ve eteklerinde birçok açma-kazı alanı ile 1982 yılından günümüze süregelen önemli bir arkeolojik araştırma konusudur. Maltepe Sırtları çevresinde üç alan hem arkeolojik hem de paleocoğrafik açıdan önemlidir ve ön plana çıkmaktadır. Bunlar sırası ile Liman Kent, Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) etek düzlüğü ve Maltepe Sırtları batı eteklerindeki alüvyon set gölleridir. Bu çalışmada ifade edilen üç konu ayrı başlıklarla ele alınmıştır.

Çok sayıda özgün arkeolojik bilimsel soruları beraberinde getiren kazılar Liman Kent ve Yeni Mezarlık Kazı Alanı ile çok daha yeni ve ilginç bulguları beraberinde getirmiştir (Erkanal, 2006; Çayır, 2022). Bunlara set göllerinde yapılan sondajlar da eklendiğinde paleocoğrafya değerlendirmeleri için ihtiyaç duyulan verilerin çeşitliliği artmıştır. Arkeologların soruları çeşitlendikçe ve özellikle ortamsal arkeoloji (environmental archaeology) bilgilerine olan ihtiyaç arttıkça paleocoğrafya uzmanları alana davet edilmiştir. 1990 yılında Prof. Dr. Kayan tarafından yapılan delgi sondaj çalışması bu davetlerin ilkinde gerçekleşmiştir (Kayan ve Öner, 2015). Bu yılda

yapılan ve yayınlanmayan raporlanmış tek sondajdan ilk jeoarkeolojik değerlendirme Maltepe Sırtları'nın KD etekleri için yapılmıştır. Bu kesimde denizel sedimanların varlığı raporlanmış ve Maltepe Sırtları'nın Orta Holosen'de bir ada mı yoksa karaya bağlı bir uzantı mı olduğu tartışılmıştır. Orta Holosen'de sırtların bir ada olduğu görüşü ön plana çıkmıştır (Kayan ve Öner, 2015; Vardar ve Öner 2018). Bu görüş temkinli bir şekilde dile getirilmiş ve çok daha detaylı araştırılması gerektiği ifade edilmiştir. Daha sonra arkeolojik alanlar dışında genellikle Gediz Delta Kıyı Ovası'nda yapılan delgi sondajlarla 2017 yılına kadar gelen çalışmalar Gediz Deltası'nın Holosen paleocoğrafyasının ve Orta Holosen kıyı çizgisinin ortaya konulmasını sağlamıştır.

**Liman Kent kazı alanı** yukarıdaki verilerin ışığında iyi araştırılması gereken bir alan olarak ortaya çıkmıştır. 2017 yılında Panaztepe kazılarına tekrar davet edilen ekibimiz bu kez çok daha somut bir soru ile karşılaşmıştır. Panaztepe'nin limanı olduğu düşünülen Liman Kent alanının gerçek bir liman olup olmadığı sorusu, arkeologların saha bulgularındaki balıkçılıkla ilgili ağ, kanca vb. bulgularından yola çıkarak düşünülmüştür. Bu alanda dönemin kazı başkanı Armağan Erkanal Öktü ile yapılan iş birliği sonucunda Liman Kent eteklerinde sondajlar yapılmış ve bir sonraki yıl eteklerden açığa ovaya doğru ilerlenmiştir. Bu verileri ele alan paleocoğrafya çalışmasında Liman Kent'in varlığı sırasında çevrede denizel bir ortamın bulunmadığı kıyı bataklıklarının yer aldığı anlaşılmıştır (Vardar ve Öner 2018). Ancak henüz bir tarihlendirme ve yeterli sondaj verisi olmadığı için konu üzerine tarihler verilememiştir.

**Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) etek düzlüğü** Liman Kent dışında ikinci bir önemli alandır. 2018 yılında yapılan saha çalışmaları Maltepe Mezarlığı aşağı kesiminde yapılmıştır. Yine dönemin kazı başkanı sayın Öktü'nün devam eden iş birliği ile bu alandaki bulgular önce sahada yerinde tartışılmıştır. Yeni Mezarlık Alanı (Yeni Kazı Alanı) kuzey kenarındaki kanalın aşağı kesiminde bir dil şeklinde Maltepe-Geren boğazına sokulan morfolojik birim olan etek dolgusu görünümlü çıkıntı jeomorfolojik olduğu kadar arkeolojik açıdan da önem arz etmekteydi. Arkeologlar bu alanda eski bir mezarlığa ait bulgular ve kırılmış amforalarla ilgili bilgileri paylaştıklarında genel kanı bu alanın bir yerleşim olmadığı üzerineydi. Esasen bu alanda yüzeye kırmızı bir dolgu atıldığı ya da yüzeyin bir çalı yangını ile pişerek bu rengi kazandığı da varsayılmakta idi. Bazı görüşler bunların seramiklerin ezilmesi

sonucu olabileceği şekildeydi. Bu örtünün arkeolojik bir niteliği olup olmadığı da soru işaretli idi. Bu noktada, o zamanki eldeki verilerin ışığında daha çok bir nekropol üzerine yoğunlaşmıştı. Öncelikle kırmızı renkli dolgular üzerine yaptığımız çalışmalar beklenenden farklı sonuçlar vermiştir. Bunların Maltepe Mezarlığı yamacının etek kısmında inşa edilen sulama kanalı için getirilen dolgu materyali olduğu belirlenmiştir. Dolgular Mesozoyik kristalize kalker parçaları içeren bol kalsit katkılı ve hematitleşmiş, kırmızı renkli bir ince örtü olarak bulunmaktadır. Bunlar arkeolojik bulgu içermeyen steril bir birimdir. Arkeolojik bir örtü ile ilintili de değildir.

Alandaki en önemli jeoarkeolojik bulgu ve veriler ise yukarıda ifade edilen bilgilerin aksine 2018-04 numaralı sondaj çalışması sonucunda rastlantı ile bulunmuştur. Bir nekropolden öte yerleşimin olmadığı düşünülen bu alanda sondaj verileri o zamana kadar gelen tüm bilgileri ve yorumları değiştirmiştir. 2018-04 sondajına başlamadan önce 2018-01, 02, 03 sondajlarında sert zemin geçilememiştir. Zeminde büyük kaya bloklarının olduğu anlaşılmıştır. Bu durumda nekropol yerine farklı düşünme ihtiyacı oluşmuştur. Böylece 2018-04 sondajına başlanmış ancak ilk üç ön denemede zeminde yine derine ilerlenememiştir. Son denemede geçilen blokların altındaki katmanlara inilmiştir. Bu sondajda yüzeyden 760 cm aşağıda lagüner birim içinde bulunan seramik parçaları ve üzerindeki kültür katmanı alanda bir nekropol yerine eski bir yerleşimin olacağı görüşünü güçlendirmiştir (Vardar ve Öner 2018). Bu bilgiler sonrası yapılan değerlendirmeler sonucunda arkeologlarca Maltepe Mezarlığı aşağı kesiminde (Yeni Kazı Alanı) arkeolojik kazılar başlatılmıştır. Eldeki veriler ve kazı alanları belirginleştikçe alanın jeoarkeolojisinin detaylı çalışılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Böylece bu ihtiyaç doğrultusunda ilgili alanda ve çevresinde pandemi dönemine denk gelen (2019-2021) sondaj çalışmaları başlatılmış ve bu tezin ana araştırma konusunu teşkil etmiştir.

**Maltepe Sırtları'nın batı eteklerindeki alüvyon setti gölleri** Yeni Kazı Alanı (Maltepe) kazıları çevresindeki üçüncü önemli alandır. Bunlar eski birer lagün iken günümüzde set gölü şeklinde varlığını sürdürmektedir. Taban suyunun yüksek olduğu etek bölümünde iki önemli sulak alan olarak dikkati çekmektedir. Bu alanda her iki gölde toplam 4 sondaj yapılmıştır. Bu sondajlar Panaztepe kazılarını arkeolojik bağlamda ilgilendiren doğal çevre değişimleri hakkında veriler sunmuştur. Bu noktada belki de en önemli sonuç göllerden birinde yapılan sondajdan elde edilen



volkanik küllerdir (tefra). Bunlar üzerine yapılan değerlendirmeler paleocoğrafya-jeoarkeoloji değerlendirmelerimize konu olan veri setini güçlendirmiştir.

#### **4.1. Liman Kent-Musabey Kesiti Üzerinde Paleocoğrafya Değerlendirmeleri ve Liman Kent Üzerine Jeoarkeolojik Yorumlar**

Liman Kent olarak adlandırılan yerleşim izlerinin gerçekte bir limana ait olmadığını üzerine yapılacak değerlendirmelerimiz Liman Kent-Musabey kesiti üzerinde ele alınacaktır. Bu kesit hattı üzerinde 2017-2022 yılları arasındaki delgi sondajlar (eijklkamp el burgusu, kompresör çakma tabancası sondajları, derin sondaj karotiyeri verileri ve özel sondaj kuyularının sediman bilgileri) ele alınmıştır. Daha önce yukarıda da ifade edildiği gibi Maltepe Sırtları'nın Orta Holosen'de bir ada olduğu bilindiğine göre Liman Kent kazı alanı doğusundan Musabey köyüne kadar olan ova düzlüğündeki alüvyon katmanlarının detaylı incelenen Panaztepe'nin doğu kesiminde Kesik ve Musabey köyleri yönünde Orta Holosen kıyı çizgisinin Emirâlem yönünde ne kadar içeri sokulduğunu ilk kez ele alan ve değerlendiren Kayan ve Öner (2015)'e göre Holosen transgresyonuna bağlı kıyı çizgisi ilerlemesi Kesik köy hattına kadar gerçekleşmiş ve bu dönemin kıyı çizgisi kesik köyün bulunduğu alandan hafif dış bükey çizilmiştir.

1990 yılında Kayan tarafından yapılan sondaj (Kayan ve Öner, 2015) el burgusu ile gerçekleştirilmiş 11 m derinliğe kadar inilmiştir. Bu sondaj Panaztepe, Liman Kent'in yaklaşık 50 m doğusundadır. Bu kesimden geçen bir su kanalının içinde yapılmıştır. Bu eski tarihte yapılan sondajın üzerine Kesik-Liman Kent profili üzerinde ilerleyen yıllarda yeni sondajlar yapılmıştır. PNZ-18-01, 18-03, 17-01 sondajları Prof. Dr. Armağan Erkanal Öktü tarafından yapılan davet üzerine gerçekleştirilmiştir. Erkanal, burada Liman Kent adını verdikleri, Panaztepe'nin limanı olarak düşündükleri bir yapı alanından söz etmiştir. Liman Kent'in ilk tespiti 1990 yılında yapılmıştır (Erkanal, 1990). Bunun üzerine ilgili dönemde yörede bir sığ deniz, koy ya da körfezin var olup olmadığı konusu arkeologların gündemine gelmiştir. Burada, PNZ-90-01 sondajı ilk veri kabul edilerek 2017-01'de denizel birimi yakalamak amacıyla nispeten daha derin ikinci sondaj yapılmıştır. Bir sonraki yıl, 2018-01-03 sondajları ise doğrudan Liman Kent olduğu düşünülen kazı alanı içinde gerçekleştirilmiştir. Bu verilerin ışığında yapılan ilk değerlendirmelere göre Liman

Kent'ten doğuya doğru liman ya da kıyı kesiti düşünülmüş, ancak daha önceki yıllarda (1990'dan bu yana) Kesik köyü ile Liman Kent arasında sondajlar yapılmamıştır. Bu nedenle, daha önce önerilen Gediz Deltası Orta Holosen Kıyı Çizgisi ile Liman Kent arasında bir kesit oluşturulamamıştır. Ancak, 2019 yılında sahada yapılan bir karotlu sondaj (ÖS-2019-01) yerinde örnekleriyle değerlendirilmiş, bu sondaj yaklaşık 13 m derinliğe ulaşmıştır. Aynı yıl, Kesik köyde bir özel sondaj (ÖS-2019-02) daha takip edilmiş ve tekrar 14,5 m derine kadar örnekler not alınmıştır. 2019'daki son özel sondaj ise 13,5 m derinliğine kadar devam etmiştir (ÖS-2019-03). 2020 yılında gerçekleştirilen özel sondaj ise (ÖS-2020-01) PNZ-17-01 sondajının 350 m doğusundadır. Bu sondaj, 30 m derinliğe inmiş ve Pre-Holosen birime ulaşılmıştır. 2022 yılında takip edilen özel sondaj da 30 m derinliğe inilmiş ve aynı holosen öncesi dolgulara temelde ulaşılmıştır.

2022 yılında gerçekleştirilen 05 numaralı sondaj Auger Karotiyer örnek alıcıyla yapılmış ve 22 m derinliğine ulaşılan bir çalışmadır. Aynı kesit üzerinde DSİ'nin yaptığı DSİ 7 ve ÖS 6 sondajları Musabey'de gerçekleşmiştir. Eldeki, 11 sondaj verisi ele alınarak Liman Kent-Musabey arasındaki alüvyon katmanlarının paleocoğrafik kesiti hazırlanmıştır. Burada, ÖS-2020-01 sondajında yüzeyden 6,5 m kadar aşağıda bataklık ortam yansıtan sedimanlardan alınan örnek günümüzden önce 4070 yaşını vermiştir. ÖS-2022-01'in ise 7,6 m alınan örnek günümüzden önce 5500 yılına tarihlenmiştir. ÖS-2019-02'de yüzeyden 11,5 m'den alınan örnek GÖ 6680 (C14) yılı tarihini vermiştir. Musabey'deki ÖS 6 ise yüzeyden yaklaşık 10,2 m aşağıda günümüzden önce 6990 olarak tarihlenmiştir.

PNZ-22-05 sondajının 28,5 m derinliğindeki örneği günümüzden önce 6300 yılına tarihlenmiştir. Eldeki C14 tarihleri, tane boyu, element ve mikrofosil analizleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmeler sonucunda Liman Kent-Musabey paleocoğrafya kesiti hazırlanmıştır. Bu kesitte belirlenen birimler, Kayan ve Öner (2015)'in daha önceki yıllarda yaptıkları çalışmalara dayanarak çizdikleri kesit verileri ile ilişkilendirilerek hazırlanmıştır. Yapılan çalışmaların sonucunda Liman Kent-Musabey kesiti üzerinde alüvyal 5 birim belirlenmiştir. Bunlar, en derinden en üsttekine doğru şu şekildedir; Orta-Holosen Öncesi Ova Dolgusu ve Yüzeyi, Denizel Ortam, Deltaik Ortam, Karasal-2 Delta-Taşkın Ovası-Karasal Bataklık Ortamı, Karasal-1 Delta-Taşkın Ovası Ortamı.

### **4.1.1. Musabey Kesitinin Alüvyal Birimleri**

#### **4.1.1.1. Orta-Holosen Öncesi Ova Dolgusu ve Yüzeyi**

Son Glasyal Maksimum öncesinde Würm ile çağdaş süreç boyunca Karasal Ortam'da biriken Deltaik ve Delta-Taşkın Ovası sedimanlarını temsil eden en eski birimdir. Son Glasyal Maksimumla karaya doğru ilerleyen transgresyon ile örtülmüştür (Holosen transgresyonu). Bu dönemde, Würm boyunca devam eden karasal ortam sedimantasyonu eski delta düzlüğünü geliştirmiş, Erken-Holosen'de bu sedimantasyon devam etmiş, dolayısıyla Erken-Holosen'den Orta-Holosene doğru hızla ilerleyen transgresyon süreciyle birlikte, Musabey köyü mevkiine kadar deniz sokulmuş, bu eski birimi örtmüş ve kıyı çizgisini buraya kadar taşımıştır. Bu kıyı çizgisine ait tarih C14 tarihlemesine göre  $GÖ 6990 \pm 150$ 'dir. Daha önceki çalışmalarda Kayan ve Öner (2015) tarafından belirlenen kıyı çizgisi, bu çalışmada belirlenen kıyı çizgisinin 700 m kadar batısında düşünülmüştür. Bu sonuç, önceki çalışmanın sonuçlarının dönemin kıyı çizgisinin o günkü koşullarda ne kadar doğruya yakın saptandığını göstermiştir. Bununla birlikte, daha önceki çalışmada belirlenen kıyı çizgisine denk gelen sondaj, kıyının 300 yıl kadar daha sonra burada olduğunu ortaya koymuştur. Orta Holosen öncesi, Pre-Holosen'e kadar inen eski delta dolguları genel olarak kahverengi-kızılkahve alacalıdır. Genel anlamda, kumlu, killi ve siltli taşkın ovası sedimanları ile temsil edilmektedir. Bu kesitteki sondajlarda bu döneme ait bataklıklar belirlenmemiştir.

#### **4.1.1.2. Denizel Ortam**

Denizel Ortam'ın temeldeki Erken Holosen delta sedimanlarını örten transgresyon yüzeyi D1, denizel ortamın ikinci safhası olan sedimanlar D2, sığ denizel sedimanlar ise D3 olarak sembolize edilmiştir. Esasen, transgresyon evresinde eski ova yüzeyini kaplayarak ilerleyen deniz bu yüzeydeki sedimanı da işleyerek, kıyı çizgisini iç kesimlere doğru taşımıştır. Bu süreç içinde, yükselen deniz seviyesine bağlı olarak denizel ikinci safha olan D2 safhasında sığ transgresif deniz sedimanları üzerinde daha derin denizel ortam koşulları var olmuştur. Delta kıyısında taşınan sedimanlarla deniz tabanı hızla dolmuş ve sığ denizel ortam var olmuştur. D1,

günümüzden önce 7 bin yıllarını D2, günümüzden önce 6-5 bin arasını, D3 ise günümüzden önce 4-3 bin yılları arasını göstermektedir.

#### 4.1.1.2.1. Transgresyon Yüzeyi - D1

Son Glasyal Maksimu'nu takip eden süreçte karaya doğru ilerleyen deniz eski ova yüzeyini kaplarken bir yandan bu eski ova yüzeyini örtmüş, bir yandan da karaya doğru ilerleyen kıyı çizgileri boyunca bu yüzeydeki sedimanı işlemiştir. Bu evrede, kıyılarda ortaya çıkan sucul-tuzcul bitkiler organik katkıyı arttırmış ve sediman rengi koyu grimsi-mavi tonlar kazanmıştır. Orta Holosen öncesi ova yüzeyinin üzerinde giderek derinleşen denizin anaerob koşulları, kıyı bataklıklarında var olduğu bir dönemi şekillendirmiştir. Bu ortamı, D2 ve D3'den ayıran siltli-ince kumlu tane boyu unsurlarının yanında bataklık bitkilerinin artıkları ve en önemlisi mikrofosillerin gösterdiği değişkenliktir. Bu evreyi iyi tanımlayan mikrofosiller sediman içinde ayırt edilmiştir. Bu fosiller şunlardır; *Xestoleberis* sp., *Cyprideis torosa*, özellikle tipik bir transgresyon ortamı ostracodu olan *Carinochyteheris antiquata* çok sayıda örnek ile bulunmaktadır.

Transgresyon yüzeyi aynı zamanda eski delta ovası yüzeyinin morfolojisi hakkında da fikir vermektedir. Özellikle, Buruncuk-Musabey hattı boyunca eski delta yüzeyinde var olmuş bir yarıntı ya da çukur alan, özellikle bu alanda Orta Holosen sonrasında gelişen ilk delta lobunun (Lob 1) varlığını da açıklamaktadır. Musabey'de belirginleşen eski ova yüzeyindeki bu yarıntıya denizin sokulması sonucu Musabey ve kuzeybatısındaki Foça Tepelikleri arasında, karaya doğru iç bükey bir kıyı çizgisi gelişmiştir. Bu kıyı çizgisi, bu yarıntının bittiği Kesik-Seyrek kesiminden itibaren denize doğru dış bükey bir profil çizmiştir. Buna göre, transgresyon yüzeyi ve bunun Ulukent-Buruncuk arasındaki profile gösterdiği değişmeler dönemin (Orta Holosen Kıyı Çizgisi) hakkında daha detaylı bir fikir vermektedir. Liman Kent-Musabey kesitinin Musabey köyüne isabet eden noktasında kıyı çizgisi günümüzden önce 6990 yılına tarihlendirilmiştir. Kesik köyüne isabet eden ÖS 2019-02 sondajının transgresyon yüzeyi tarihlemesi günümüzden önce 6680 yılını vermiştir. Bol organik karbonlu transgresif sedimanlar tarihlemeye uygun olduğu için aynı yüzey için PNZ 22-05 sondajında da tarihleme yapılmıştır. Burada transgresyon yüzeyi günümüzden önce 6300 olarak belirlenmiştir.

#### 4.1.1.2.2. Denizel 2 Safhası - D2

Transgresyon sonrasında daha önce hızla karaya doğru ilerleyen denizin, ilerlemesinin durduğu ya da yavaşladığı, denizel ortamın ise daha derin su koşulları ile var olduğu anlaşılmaktadır. Liman Kent-Musabey kesiti üzerinde yüzeyden 9 m ile 16 m arasındaki derinliklerde değişen katman sığ denizel ortamı, çok sayıdaki ostracod ve foraminifer topluluklarıyla ve bol killi-siltli sedimanlarıyla yansıtmaktadır. Transgresif birimin sedimanları nispeten daha kaba tane boyutunda iken D2 birimi sedimanları çok daha küçük tane boyutunda, bol killi ve silt katkılı olarak dikkati çeker.

Denizel ortam, Gediz Irmağı'nın getirdiği alüvyonların deniz tabanında birikmesiyle birlikte özellikle, kil-silt ve ince kum boyutundaki sedimanlarla dolmuştur. Bu birimin sedimanları kabaca günümüzden önce 6000 ve 5500 yılları arasına isabet eden bir evreyi temsil etmektedir. Denizel ortam sedimanlarından belirlenen mikrofosiller, ortam derinliğini birkaç m ile 10 m arasında değişkenlik gösterdiğini işaret etmektedir. Özellikle, *Elphidium advenum*'un dominant olması, bununla birlikte *Elphidium crispum* (Linne), *Elphidium complanatum* bulunması, ayrıca *Ammonia tepida* sayısındaki artış (Tablo 7), sığ denizel ortamda delta kıyıları önündeki deniz tabanında su derinliğinin ve tuzluluğunun sık sık değiştiğini göstermektedir (Şekil 27). Bu ortamda, *Ammonia beccarii*, *Nonion depressulum*, *Quinqueloculina seminula* (Linne), *Triloculina marioni* (Schlumberger) sayısında belirgin bir şekilde artmaktadır (Tablo 7).

#### 4.1.1.2.3. Denizel 3 Safhası – D3

Denizel sedimanların D3 birimi, denizel ortamın hızla sığlaştığı, yer yer lagüner-deltaik ortama geçişin başladığı ortamı temsil etmektedir (Tablo 7). Bu ortamda, daha fazla orta ve kaba kum taneli unsurları bulunmaktadır. Denizin derinliği 2 m'nin altına düşmektedir. Çok geniş alanda, bol *Cardium*, *Lamellibranche*, *Ostrea* parçaları sediman içinde gözlemlenmektedir. Sığ ortamda, dalga enerjisinin daha yüksek olduğu deniz tabanında ve kıyıya doğru kavkılının parçalanmış olarak bulunduğu bir ortamdır. Yer yer kıyı kumları ve oklarına ait sedimanlara ulaşılmıştır.

Ancak bunlar, çok sayıda sondajla tam olarak haritaya aktarılabileceği ve henüz bunların yerini belirtecek detaylı bilgi bulunmadığı için çizimlerle gösterilememiştir.

Buna karşın, Liman Kent'in bulunduğu Maltepe Sırtları'nın kuzeydoğu kenarından Musabey köyü yönüne doğru kıyı ok ve kordonlarının geliştiği düşünülmektedir. Yıkanmış, steril temiz kaba denizel kumları yaklaşık günümüzden önce 5500 yıl önce Kesik köyünden Liman Kent'e doğru uzanan bir delta lobunun (Lob 1) uç kesiminde kıyı kordonunun gelişmiş olabileceğini düşündürmektedir. PNZ 22-05 ve PNZ 17-01 sondajları bu gelişimi göstermektedir.

#### 4.1.1.3. Deltaik Ortam

Deltaik Ortam sedimanlarının rengi genellikle açık gri-zeytuni alacalı, bej-açık kahve alacalıdır. Kil, silt hâkim, özellikle denizel birimin bittiği yüzeyde ince kum, orta kum katkılı, delta ortamı katmanının en üst seviyesinde ise orta-kaba kum katkılıdır. Deltaik ortamı temsil eden sedimanlarda, su kimyasının ve sıcaklığı ile derinliğinin çok sık değiştiği, mikrofosil, organik karbon ve silis analizleri ile anlaşılmıştır. Bu ortamdaki, *Loxococoncha bairdi*, *Loxococoncha gibberosa* (Terquem), *Cyprideis torosa*, *Leptocythere* sp. ve *Triloquolina* sp. fosilleri ile deltaik geçişini tipik olarak ortaya koymaktadır (Şekil 27; Tablo 7). Deltaik sedimanlarda kurumaya bağlı kil yüzeyleri yakalanmıştır. Geç Holosen başlarında Liman Kent-Kesik hattı büyük ölçüde deltaik ortam koşullarına sahiptir. Bu durumda, Liman Kent'in gerçek bir liman ve kıyı özelliği gösterdiğini doğrulayacak bilgilere Liman Kent-Kesik hattı üzerinde ulaşılammıştır. Bunun temel nedeni, Musabey'den batıya doğru gelişen Orta Holosen kıyısı önündeki delta lobunun (Lob 1) çok hızlı bir şekilde Maltepe Sırtları'nın kuzeydoğu kenarına kadar ulaşmış olmasıdır. Bu lobun gelişmesi ve Liman Kent önünün karalaşması günümüzden 5500 yıl önce hızlanmış ve günümüzden 5000 yıl önce Maltepe Sırtları'nın tüm doğu etekleri tamamen kara ortamına dönüşmüştür. Arkeologlarca, liman olduğu düşünülen bu alanın bu koşullarda liman olmasına imkân verecek doğal çevre koşulları bulunmamaktadır.

#### **4.1.1.4. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı**

Gediz Irmağı'nın Emirâlem Boğazi'nden geçerek ovaya ulaştığı kesimde Belen-Yahşelli hattının batısından itibaren akarsu yatağı batıya doğru ilerlemiş, Buruncuk-Musabey hattından itibaren akarsu yatağında belirgin bir şekilde mendereslenme başlamaktadır. Bu bölümde, daha önce sahada çalışmış olan Kayan ve Öner (2015) Orta Holosen Kıyı Çizgisini Musabey-Kesik köyleri yakınından geçirmiştir. Buradaki delta lobu (Lob 1) gelişimi Musabey'den batıya Liman Kent'e doğru genel olarak şekillenmiş ve zaman içinde delta ve bataklık ortamlarının karasal taşkınlarla tamamen dolup, delta-taşkın ovasına dönüşmesi ile birlikte buradaki delta lobu gelişimi Maltepe Sırtları'nın doğu kenarından güneye doğru yönlendirilmiştir. Bu esasen, Musabey civarında birinci delta lobunun gelişiminin yapısal çizgilerin kontrolünde güneye doğru yönlendirilen parçası niteliğindedir. Bu yeni ilerleme zonu boyunca gelişen ikinci lob (Lob 2), daha doğuda Koyundere-Ulukent hattı boyunca güneye doğru gelişen eski Gediz yatağına doğru gelişmiştir. Seyrek-Ulukent arasında Günerli'den Sasalı'ya doğru gelişen eski Gediz yatağının taşkınlarıyla şekillenen üçüncü lob (Lob 3), Sasalı güneyine kadar ulaşmaktadır. Bir sonraki fazda, daha önceki karasal taşkın düzlüğüne dönüşmüş olan Sasalı-Seyrek hattının batısındaki lagüner ortam Tuzculu-Süzbeyli arasında gelişerek şekillenen dördüncü delta lobuyla (Lob 4) bu kesimi de delta-taşkın ovası ortamına dönüştürmüştür. Delta'nın ayırt edilebilen beşinci lobu (Lob 5) ise Osmanlı döneminde körfeze doğru yönelen ve bugünkü Çiğli-Bostanlı-Sasalı üçgeninde kalan alanı taşıdığı alüvyonlarla dolduran Gediz Irmağı'nın en aktüel loblarından biridir. Altıncı delta lobu ise (Lob 6), Gediz Irmak yatağının 1886 yılında en yeni yatağından (Karşıyaka yatağı) en eski yatağına taşınmasının sonucunda, Maltepe-Gerenköy arasındaki boğaza sokulan birinci delta lobunun kılavuzluğunda yeni sedimanlar Agria Limanı-Koyu'na dolarak sığlaşmasını sağlamış, ancak geniş bir lagüner ortamı var etmiştir.

##### **4.1.1.4.1. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı- Karasal Bataklık K2**

Bu ortam, Liman Kent ile Kesik arasındaki hatta günümüzden önce en az 5500-4070 yılları arasında karasal bataklıkların var olduğunu göstermektedir. Bu birimin üzerinde ise yaklaşık 4000 yılın taşkınlarını temsil eden Gediz Irmağı Delta-Taşkın

Ovası sedimanlarından oluşan katman bulunmaktadır. K2 katmanı, karasal özelliklerin tamamen baskın olduğu, ancak lagüner ortama ait özelliklerin yer yer takip edilebildiği delta-taşkın ovası ortamını yansıtmaktadır. Diğer bir değiş ile taşkın ovasının henüz deniz seviyesinden pek yüksek olmadığı bir kotta var olmuş, lagünlerin ya da kıyı bataklıklarının yakın çevresindeki karasal bataklık ortamıdır. Bu ortamda, özellikle karasal gastropotlar ile lagün yakın çevresine ait gastropotlar gözlenebilmektedir. Bunlar, daha çok karasal bataklıklarda gözlemlenen *Kondona sp.* ve *Potamo Cypris sp.* ön plana çıkmaktadır. Ancak, eser miktarda bataklık ortamı temsil eden mikrofosillerde görülmektedir. Bu durum, kıyıdaki güçlü dalga dinamiğinin ya da lodos vb. hava koşullarında denize ait türlerin su ile iç kısımlara taşınması sonucudur. Diğer bir anlatımla, bunlar denizel ortamı temsil eder şekilde yorumlanmamalıdır. Karasal etkilerin ön plana çıktığı bataklık ortamda özellikle karasal bitki örtüsüne ait parçacık katkıların artışı ve karasal gastropotların dominant olması, bununla beraber karasal bataklıklardaki dönemlik kuraklığın geriye bıraktığı kalış katmanları ve en önemlisi buharlaşmayı gösteren konkresyon yoğunluğu K2 alüvyal biriminin lagün ve deniz ortamından kolaylıkla ayrılmasını sağlamaktadır. PNZ 17-01, PNZ 22-05, ÖS 22-01 sondajlarında bugünkü ova yüzeyinden 650 cm aşağıda şiddetli buharlaşma ve kurak ortamı gösteren konkresyon birikimi ve kalış oluşumları takip edilmiştir. Bunlarla birlikte, Musabey-Liman Kent arasındaki kesit üzerinde K2 katmanı kurumuş bataklık ve bataklık ortamının ardalanmasının sık gözlemlendiği bir katman olarak belirgin bir şekilde ayırt edilebilmektedir.

#### **4.1.1.4.2. Gediz Delta-Taşkın Ovası Ortamı- K1**

Son 4000 yılı temsil eden karasal sedimanlar, ortalama kalınlığı 5 m civarında olan bir alüvyal birim olarak ayırt edilebilmektedir. Silt ve kumdaki belirgin artış, sedimanın deltaik ve K2 katmanlarından kolaylıkla ayrılmasını sağlamaktadır. Gediz Irmağı'nın eski yatağı boyunca batıya doğru gelişen ve Musabey ile Liman Kent arasında belirginleşen bir delta lobunu yansıtmaktadır. Liman Kent-Musabey kesiti üzerinde olan sondajlarda ova yüzeyinden 6 m derinliğe kadar olan bölümde Gediz Irmağı'nın deltadaki eski yatak ve kanallarına ait birçok ize rastlanmıştır. Özellikle, kumlu yatak ve taşkın sedimanları akarsu yatağı ve çevresini gösteren unsurlardır.



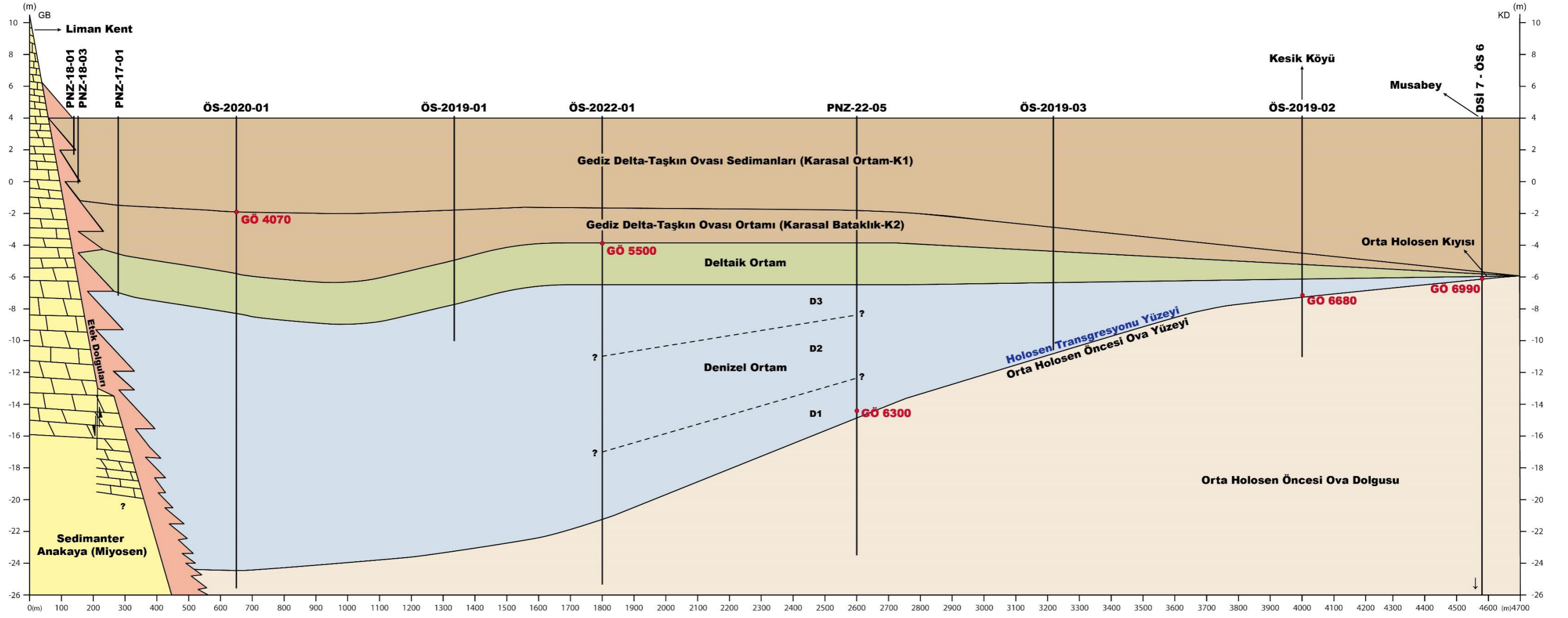
Burada, Pelikan, Kokala, Mirmekes, Değirmentepe eski akarsu yatakları Liman Kent-Musabey profilinde takip edilebilmektedir.

#### 4.1.2. Delta Loblarının Gelişimi

Eldeki bilgilere göre; Holosen transgresyonu sonrası 1. delta lobu gelişimi (GÖ 7000-5500) Maltepe (Panaztepe) adasını karaya bağlamış ve Maltepe Mezarlığı batısına kadar boğazı doldurarak kıyı bataklığı haline dönüştürmüştür. Tunç Çağı yerleşimleri bu değişimin yaşandığı dönemde kurulmuş olmalıdır. 2. delta lobu ise GÖ 5500-4000 yılları arasında Maltepe-Geren boğazı dolarak kotu yükseldiği için Maltepe Sırtları'nın doğu kenarında güneye doğru gelişerek Kesik-Seyrek arasında şekillenmiştir. 3. delta lobu GÖ 4000-3000 yılları arasında Kaklıç-Sasalı civarında gelişmiş akarsu ağızları buraya yönelmiştir. 4. delta lobu GÖ 3000-2000 yılları arasında Süzbeyli civarında, 5. delta lobu 2000 yıldan günümüze doğru 1800'lü yıllara kadar Çiğli-Bostanlı yönünde şekillenmiştir. Osmanlı devletince Gediz Irmağı yatağının ilk yatağı olan Larisa-Maltepe hattına taşınması ile bu kez daha önceleri GÖ 5000'li yıllarda dolmuş olan Geren-Maltepe boğazının batı kesimindeki günümüze delta ağız kesimine doğru (deltanın 6. lobu) gelişim sürmüştür. Söz konusu gelişim 150-200 yıllık bir süreçtedir. Buna göre, Maltepe boğazı batı çıkışından günümüz kıyısına kadar olan delta gelişimi GÖ 7000-5500 yılları arasındaki hızlı sediman birikimi sonucu oldukça sığlaşan bölümde olmuştur (Bağarası- Maltepe Sırtları arasındaki kesim). Geren-Maltepe boğazına Gediz Irmağı'nın yatağının taşınması ile tekrar yoğun sediman gelmesi sonucu boğazın batısındaki bu sığ-deniz lagün ortamı son 200 yılda dolmaya başlamış ve boğazın batı kenarının tabanında kıyı çizgisi batıya doğru ilerlemiştir. Diğer bakış açısı ile GÖ 5000 yıllarından itibaren alana daha az sediman taşındığı için Geren-Maltepe Boğazı'nda Yeni Kazı Alanı (Maltepe Kazı Alanı) batısında kalmış olan kıyı çizgisi ve gerisindeki lagüner-deltaik ortamın bir set halinde batıya taşınmaya başlaması ile boğazda durağanlaşan birikme süreci yaklaşık 5000 yıl aradan sonra tekrar hızlanmıştır. Sedimanın gelmediği bu süreçte Maltepe ve Panaztepe kültürleri muhtemelen Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) önlerinde genişçe bir sulak alanın kıyısında yer almışlardır (lagüner-deltaik ortam). Bu ortam azmak benzeri kanallarla ya da art bataklıklarla boğazın batı kıyısı sığ denizle bağlantılı olmalıdır. Yeni Kazı Alanı'ndaki Erken Tunç Çağı kültürleri ve Roma-

Bizans evleri lagünün ve gerisinde kalan bir deltaik ortamın bulunduğu doğal ortamda yaşamlarını sürdürmüş olmalıdırlar. Aynı süreçte benzer durum Liman Kent etekleri için de geçerlidir. 1. delta lobunun gelişimi sonrasında Liman Kent güneyine doğru sırtların etekleri boyunca gelişen kıyı önünde geniş lagüner-deltaik ortam var olmuştur. Bu durumda akarsu kanallarıyla kesilmiş genişçe bir deltaik-sulak alan var olmuş olmalıdır.

**Sonuç olarak;** Musabey-Liman Kent profili üzerindeki değerlendirmeler şu şekilde özetle ifade edilebilir. Delta gelişimi lobların gelişimi şeklinde ele alındığında denizin karaya en çok sokulduğu dönem olan Orta Holosen'in kıyı çizgisi Musabey köyü civarında batıya hafif dış bükey bir hat sunmaktadır. Bu noktada 7000 yıl kadar önce var olan kıyı çizgisinin Emirâlem Boğazı'ndan geniş düzlüğe açılan Gediz Irmağı'nın ilk yatak gelişimi ile beraber düşünülmesi gerekir. Bu noktada ilk yatağın yönü Larisa antik kentinin bulunduğu sırtın güney kenarından batıya doğru gelişmiş ve ilk delta lobu (lob 1) bu yönde şekillenmiş olmalıdır. Musabey-Liman Kent arasının GÖ 6990 ile 5500 yılları arasında gerçekleştiği anlaşılmıştır. GÖ 7000 yıllarında Holosen transgresyonu sonrası eski ova yüzeyi denizle örtülmüş ve Neolitiğe kadar eski düzlükte bir tepelik alan olan Maltepe Sırtları adaya dönüşmüştür. Musabey köyünden batıya gelişen delta lobu adayı karaya bağlayan kıyı düzlüğünün gelişip şekillenmesini sağlamıştır. Bu ilk bağlantı Liman Kent'in kuzey kenarındaki sırt ile Musabey köyü arasında olmuştur. Öyle ise Maltepe (Panaztepe) adası Tunç Çağı başlarına doğru karaya bağlanmış olmalıdır. Nitekim Maltepe Mezarlık kazı alanı bilgileri dönemsel olarak bu bilgi ile uyumludur. 2. delta lobu Tunç Çağı boyunca Maltepe Sırtları'nın güneydoğu kenarında gelişerek burayı karalaştırmıştır. 3. delta lobu 4000-3000 yılları arasında Kaklıç Seyrek arasının karaya dönüşmesine yol açmıştır. Buna göre Tun Çağı sonu ile birlikte Ulukent-Maltepe arasında genişçe bir delta düzlüğü oluşmuştur. GÖ 3000-2000 arasında şekillenen 4. delta lobu ise Maltepe Sırtı güney doğu kenarında muhtemelen 2000 yıl boyunca var olan bir lagüner ortamı ortadan kaldırmıştır. 5. delta lobu Çiğli-Bostanlı çevresine gelişen delta yüzeyinin gelişmesini sağlamış, daha önce sözü edilen yatak değiştirme hamlesi ile 6. lob, 1.lobun batısındaki alanda delta gelişim sürecini devam ettirmiştir.



Şekil 24. Liman Kent-Musabey Paleocoğrafya Kesiti

## **4.2. Maltepe Alüvyon Set Göllerinin Paleocoğrafya Kesiti ve Değerlendirilmesi**

Maltepe Sırtları'nın ve üzerindeki eski kültüre ait izlerin doğal çevre ile ilişkileri bu alanın tüm fiziki coğrafi çevre bileşenlerinin ayrıntılı bilinmesine dayanmaktadır. Maltepe Sırtları'nın üzerindeki Panaztepe kazıları özellikle ilk yerleşimlerden günümüze çevredeki ovanın nasıl şekillendiği ve bu şekillenme üzerindeki başta iklim olmak üzere tüm fiziki ortam bileşenlerinin etkilerinin ortaya konulmasının temel bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda yapılan alüvyal delgi sondaj çalışmaları 1990 yılındaki ilk sondajdan başlayarak 2023 yılına kadar farklı noktalardaki alüvyon kayıtlarının değerlendirilmesini sağlamıştır. Bunların yanında özellikle Maltepe Sırtları'nın batı etekleri boyunca yer alan iki lagün alanı alüvyon kayıtları ile önem taşımaktadır. Sazlı Göl ve Küçük Sazlıgöl olarak adlandırılan her iki lagün, 42 m yüksekliğindeki Villakent Sırtı ile birbirinden ayrılmaktadır. Bu lagünler, Maltepe'den güneye doğru sırtların batı eteği boyunca devam eden fay zonunun daha eski yapısal çizgiler olan KB-GD doğrultulu zonları kesmesi sonucunda sırtların batı etekleri içine doğru sokulan iki tektonik çukurluğun içinde var olmuşlardır. Bunlardan Sazlı Göl'de 13 ve 12 m derinliğe inen iki adet sondaj yapılmıştır. PNZ 22-04, PNZ 22-03 sondajları, lagün alanında 4 temel alüvyon katmanının ayrılmasına imkân vermiştir. Sazlı Göl, temelde etek dolguları üzerinde gelişmiş tektonik kontrollü bir çukurlukta var olmuştur. Çukurluktaki karasal etek dolgularının üzerine gelen ilk birim denizel ortam sedimanlardır. Bunun üzerine lagüner ortam sedimanları gelmekte ve en üst 3-4 m kalınlığındaki katmanda karasal bataklık ortam sedimanları yer almaktadır.

### **4.2.1. Sazlı Göl Kesitinin Değerlendirilmesi**

#### **4.2.1.1. Etek Dolguları**

Miyosen Anakaya'nın etek kısmında ova düzlüğüne doğru gelişen ve lagünün var olduğu tektonik çukurluğunun tabanını teşkil eden kıvılcı-kahve sarı alacalı her tane boyunda sedimanın yer aldığı sert karasal çamurlardır. Bu dolgular, yaklaşık 7 bin yıl

önceki Orta Holosen öncesi eski ova yüzeyi dolgularıyla o günün eğim koşulları ile buluşmaktadır.

#### 4.2.1.2. Denizel Ortam

Kil ve siltli, oldukça kohesif, gri renkli ve koyu gri alacalı sert plastik çamurlardır. İçlerinde, *Elphidium crispum*, *Elphidium advenum*, *Ammonia beccarii*, *Risoea* sp. örneklerinin bol bulunduğu çamurlardır (Şekil 27; Tablo 7). Bu ortamda ayrıca, yüzeyden 11 m derinlikte *Ammonia tepida* sayısında artış gözlemlenmiştir. Eldeki C14 tarihlerine göre, denizel ortam günümüzden yaklaşık 7000-6500 yıl önce başlamış ve günümüzden önce 2550 yıllarına kadar devam etmiştir.

#### 4.2.1.3. Lagüner Ortam

Günümüzden önce 2550 yıllarında başlayan, yine günümüzden önce 1800 yıllarında en geniş lagün alanına ulaşan ortamı temsil etmektedir. *Nonion depressulum*, *Loxoconcha tumida* (Brady), *Loxoconcha elliptica* (Brady)'nın belirgin olarak görüldüğü bu lagün ortamı (Tablo 7), organik maddece çok zengin lagüner bataklık koşullarını temsil etmektedir. Özellikle, 6 m derinlikteki turba katmanı yoğun bitkisel katkı ile kendini göstermektedir. Bu katman günümüzden önce 1800 yılına tarihlenmiştir. Sonraki yıllarda yapılacak projelerde lagüner ortam sedimanlarından polen analizi yapılması çok önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında polen analizi için örnek alınmamış ve bu yönde hedef konulmadığından palinolojik detaylı yorumlar ve değerlendirmeler yapılmamıştır.

Bu katmanın içinde PNZ 22-01 sondajında yüzeyden yaklaşık 610 cm aşağıda günümüzden önce 3635'e (C14) tarihlenen tefra (volkanik kül) örneği bulunmuştur. Sazlı Göl'e göre daha sakin koşullara sahip Küçük Sazlıgöl ortamı bu külün saklanmasına uygun olmuştur. Bu tefra seviyesi ve tarihlenmesi üzerinde kuraklığı işaret eden katmanlar dikkati çekmektedir.

Sample Location	Elementler (%)											Referans	Çalışan	Tefra katman kalınlığı (cm)
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl	F			
Sazlıgöl	72,77	0,39	12,98	2,11	0	0,27	1,26	4,41	3,19	0,21	0,23	Santorini	Ş. Güler	2 cm
Derinlik: 610 cm														
Tarihleme: GÖ 3635 (c14)														

Analizleri yapanlar: Şennur Güler, Süleyman Akar  
 Method-cihaz: ICP, AAS, SFM.  
 Laboratuvarlar: Celal Bayar Univ MERAL Lab.,

Referans tefra: Santorini

Sample Location	Elements (%)										
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl	F
Santorini	74,92	0,21	12,94	2,09	0	0,3	1,28	4,86	3,4	0	0

Eastwood, W.J.; Pearce, N.J.G.; Westgate, J.A.; Perkins, W.T.; Lamb, H.F.; Roberts, N., (1999)  
 Geochemistry of Santorini Tephra in Lake Sediments from Southwest Turkey.

**Tablo 3.** Sazlı Göl Sediman Örneğinin Tefra Element Analizleri

Sample Location	Elementler (%)											Referans	Çalışan	Tefra katman kalınlığı (cm)
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl	F			
Eşen	74,32	0,31	13,84	2,09	0	0,29	1,13	4,57	3,28	0	0	Santorini	E.Öner	10
Bayraklı-1 (7)	74,23	0,29	13,97	2,11	0	0,28	1,28	4,55	3,29	0	0	Santorini	İ.Kayan	5
Bayraklı-2a (8 down)	74,48	0,29	13,89	2,12	0	0,28	1,31	4,36	3,27	0	0	Santorini	İ.Kayan	5
Bayraklı-2b (8 top)	69,06	0,41	16,02	3,92	0,06	0,34	1,46	3,96	4,41	0,34	0,02	No Ref. ?	İ.Kayan	5
Gölcük-1	74,26	0,31	14,07	2,09	0	0,29	1,35	4,35	3,28	0	0	Santorini	S.Vardar	8
Gölcük-2	74,27	0,29	14,08	2,01	0	0,28	1,37	4,42	3,28	0	0	Santorini	S.Vardar	10
Gölcük-3	74,28	0,29	14,06	2,01	0	0,28	1,38	4,41	3,29	0	0	Santorini	S.Vardar	8
Çeşme-1 ince küller	72,86	0,33	15,05	2,38	0	0,31	1,29	4,39	3,39	0	0	Santorini	S.Vardar	5
Çeşme-1 kaba küller	67,44	0,42	16,87	3,04	0,09	0,41	1,19	4,81	4,56	0,38	0,08	No Ref ?	S.Vardar	5
Altınova	73,01	0,31	14,91	2,03	0	0,31	1,39	4,67	3,37	0	0	Santorini	S.Vardar	4
Göl Marmara	73,69	0,26	14,13	2,09	0	0,26	1,39	4,63	3,55	0	0	Santorini	S.Vardar	6
Kara Göl	74,29	0,28	14,03	2,06	0	0,31	1,38	4,38	3,27	0	0	Santorini	S.Vardar	8
Belevi Gölü	74,31	0,29	14,07	2,03	0	0,33	1,36	4,32	3,29	0	0	Santorini	S.Vardar	7
Teos 2018-02	75,06	0,42	13,73	2,21	0	0,32	1,22	3,51	3,41	0,11	0,6	Santorini	S.Vardar	3
Teos 2020-05	74,98	0,37	13,95	2,28	0	0,39	1,26	3,77	3,54	0,15	0,3	Santorini	S.Vardar	4
Teos 2020-06	75,11	0,35	14,01	2,31	0	0,37	1,32	3,92	3,64	0,18	0,1	Santorini	S.Vardar	3

Analizleri yapanlar: Şennur Güler and Serdar Vardar.  
 Method-cihaz: ICP, AAS, SFM.  
 Laboratuvarlar: İzmir Katip Çelebi Univ. Lab, Demirci Ziraat Odası Lab., Celal Bayar Univ MERAL Lab.,

Referans tefra: Santorini

Sample Location	Elements (%)										
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl	F
Santorini	74,92	0,21	12,94	2,09	0	0,3	1,28	4,86	3,4	0	0

Eastwood, W.J.; Pearce, N.J.G.; Westgate, J.A.; Perkins, W.T.; Lamb, H.F.; Roberts, N., (1999)  
 Geochemistry of Santorini Tephra in Lake Sediments from Southwest Turkey.

Referans tefra örneği: Gölcük

Sample Location	Elements (%)										
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl	F
Gölcük	74,29	0,3	14,12	2,12	0	0,3	1,43	4,27	3,17	0	0

Sullivan D. (1988)

**Tablo 4.** Batı Anadolu Geneli Element Analizleri (Vardar ve Öner, 2016)

#### 4.2.1.4. Karasal Bataklık Ortamı

Bu ortam halen taban suyunun etkisiyle dönem dönem geniş bir göl görünümünde olan ancak yılın büyük bölümünü kuru geçiren karasal bir bataklık karakterindedir. Bu ortam kendi içinde K1 ve K2 olarak ikiye ayrılmıştır (Şekil 26). K2, günümüz deniz seviyesi ile 2 m kotları arasındaki sazlık kıyı vejetasyonuna ait birçok bitkiye ait çürümüş parçaları da içeren bataklık sedimanlarıdır. K2 katmanının en büyük özelliği taban suyunun çok yüksek olduğu bir karasal bataklık ve sulak alanı temsil etmesidir. K2 katmanının alt kısmında denizel kavkı parçacıkları halen gözlenmekle birlikte bu parçacıklar buraya taşınmış olmalıdır. K1 katmanı taban suyunun nispeten üzerinde kalan daha stabil karasal koşulları ifade etmektedir. Gediz Irmağı'nın eski yataklarından taşarak bu alana ulaşan sedimanların meydana getirdiği alüvyon seti teşkil etmiştir.

Böylece, bu alanda en az 2500 yıldır bir alüvyon set gölü ya da lagün ortamı bulunmaktadır. Bu lagüner ortamın en üst kısmı olan karasal bataklık ortamı olan K1 ve K2 ortamı bu gölün varlığının karasal özelliklerin baskın olduğu bir karakterde günümüzde de devam ettiğini göstermektedir.

Kuraklığı işaret eden katmanlar lagüner katmanının en üst seviyesi olan 430-450 cm derinlikte başlar. Ar-4 kurak evresi 430-450 cm derinliktedir. Ar-3 310-320 cm, Ar-2 260-270 cm ve Ar-1 180-190 cm derinliktedir. Bunun gibi daha derinde lagün ortamında da dönemler ayrılabilir (Şekil 26). Bu amaçla, Cobra çakma tabancası karotlu delgi sondajı yapıldığı takdirde burada çok iyi bir paleoklimatoloji veri seti yakalanabilir.

Bu seviyelerde CaCO<sub>3</sub> oranı %16'yı (16,1) aşmaktadır. Yoğun kil ile birlikte çok iyi pekleşmiş olan bu sert katmanı geçmek çok güç olmuştur. Bunun altında gelen lagüner katman ise çok daha rahat sondaj yapılan nispeten gevşek sedimana sahiptir (Şekil 25).

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ PALEOCOĞRAFYA VE JEOARKEOLOJİ LABORATUVARI		
<b>KALSİMETRE ANALİZİ</b>		
Örnek No : PNZ-22-03	Tarih: 12/11/2022	
Derinlik (cm): 180-190	Analizi Yapan: Serdar Vardar	
Kalsimetre: v = CO <sub>2</sub> hacmi (cm <sup>3</sup> )      v = 28,8      KALSİMETRE ÖLÇÜMÜ : t = Odanın sıcaklığı (°C)      t = 20 b = Hava basıncı (mm Hg)      b = 1015      (% CaCO <sub>3</sub> ): 16,01 E = Örnek ağırlığı (gr)      E = 1		

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ PALEOCOĞRAFYA VE JEOARKEOLOJİ LABORATUVARI		
<b>KALSİMETRE ANALİZİ</b>		
Örnek No : PNZ-22-03	Tarih: 12/11/2022	
Derinlik (cm): 260-270	Analizi Yapan: Serdar Vardar	
Kalsimetre: v = CO <sub>2</sub> hacmi (cm <sup>3</sup> )      v = 20,8      KALSİMETRE ÖLÇÜMÜ : t = Odanın sıcaklığı (°C)      t = 20 b = Hava basıncı (mm Hg)      b = 1015      (% CaCO <sub>3</sub> ): 11,56 E = Örnek ağırlığı (gr)      E = 1		

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ PALEOCOĞRAFYA VE JEOARKEOLOJİ LABORATUVARI		
<b>KALSİMETRE ANALİZİ</b>		
Örnek No : PNZ-22-03	Tarih: 12/11/2022	
Derinlik (cm): 310-320	Analizi Yapan: Serdar Vardar	
Kalsimetre: v = CO <sub>2</sub> hacmi (cm <sup>3</sup> )      v = 21,8      KALSİMETRE ÖLÇÜMÜ : t = Odanın sıcaklığı (°C)      t = 20 b = Hava basıncı (mm Hg)      b = 1015      (% CaCO <sub>3</sub> ): 12,12 E = Örnek ağırlığı (gr)      E = 1		

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ PALEOCOĞRAFYA VE JEOARKEOLOJİ LABORATUVARI		
<b>KALSİMETRE ANALİZİ</b>		
Örnek No : PNZ-22-03	Tarih: 12/11/2022	
Derinlik (cm): 430-450	Analizi Yapan: Serdar Vardar	
Kalsimetre: v = CO <sub>2</sub> hacmi (cm <sup>3</sup> )      v = 24,8      KALSİMETRE ÖLÇÜMÜ : t = Odanın sıcaklığı (°C)      t = 20 b = Hava basıncı (mm Hg)      b = 1015      (% CaCO <sub>3</sub> ): 13,79 E = Örnek ağırlığı (gr)      E = 1		

Şekil 25. Sazlı Göl örneklerinin kalsimetre analizleri



## 4.2.2. Küçük Sazlıgöl Kesitinin Değerlendirilmesi

Küçük Sazlıgöl alanında da iki sondaj gerçekleştirilmiştir. PNZ 22-01 ve PNZ 22-02 kodlu bu sondajlar aynı Sazlı Göl'de olduğu gibi 4 temel sediman ortamının ayrılmasına imkân vermiştir (Şekil 26). Diğer gölde olduğu gibi en altta etek dolguları, onun üstünde denizel ortam sedimanları, daha üstte lagüner ortam sedimanları ve en üstte karasal bataklık ortamı sedimanları yer almaktadır.

### 4.2.2.1. Etek Dolguları

Koyu kırmızı kahve alacalı sert çamurlardır. 7-6 bin yıl önceki eski ova yüzeyine doğru gelişen etek düzlüğünü oluşturan dolgulardır.

### 4.2.2.2. Denizel Ortam

Kalınlığı hemen hemen Sazlı Göl sondajlarındaki gibi 4 m kadar olan koyu gri kohesif, bol kavkı ve mikrofosilli sedimanlardır. Denizel mikrofosiller ve kavkılar Sazlı Göl'le aynıdır. Ancak, denizel sedimanların en üst katmanı ile lagüner sedimanların en alt katmalarındaki geçiş bu alanda tatlı su çıkışını diğer bir değiş ile eski bir yer altı suyu kaynağını göstermektedir. Bu nedenle, *Condonia sp.*, *Potamocypris*. örneklerinde belirgin bir artış göstermektedir (Tablo 7). *Elphidium sp.* 'de azalma dikkat çekicidir. Sazlı Göl'e oranla daha fazla tatlı suyun ulaştığı sığ deniz koşullarını simgeler. Bu durumda karasal bir gölcük ya da bataklığa geçişin başladığı ifade edilebilir.

### 4.2.2.3. Lagüner Ortam

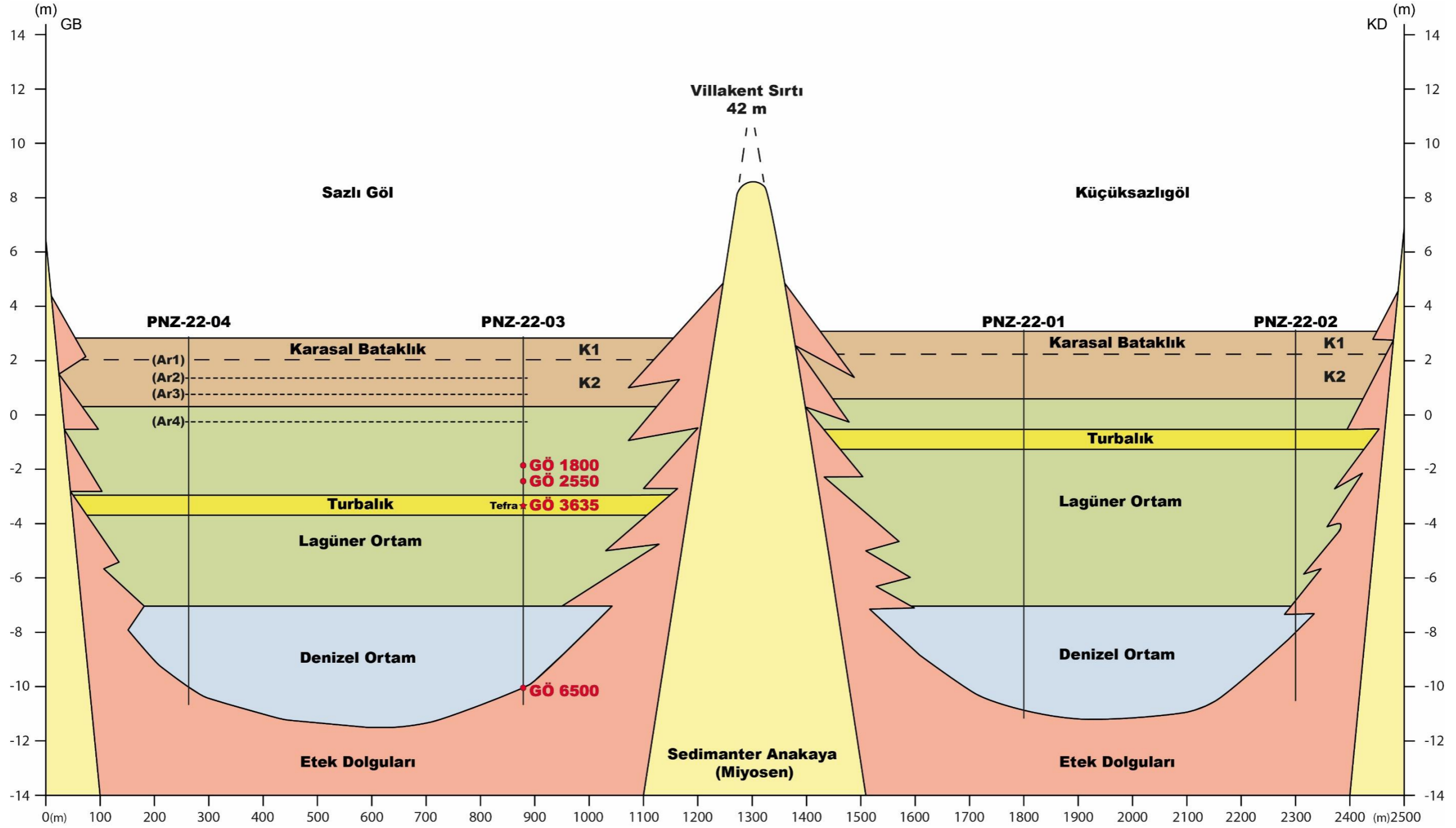
Bu ortama ait sedimanlar, 6-7 m kalınlığındadır. Ortama tatlı su katkısı yoğun olduğu için *Condonia sp.*'de sayısal olarak ekstrem bir artış gözlemlenmektedir. Bu ortamda özellikle bugünkü deniz seviyesinden 2 m kadar aşağıya kadar olan bölümde turbamsı bir katman bulunmaktadır.

Bu külün üstündeki tefra katmanı, taşkın sedimanlarıyla ardalanmalı karasal bataklık ortamını yansıtmaktadır. Son 3600 yıl içinde yüzeyden 610 cm derinlikten başlayarak en az 4 kurak dönem belirlenmiştir. Bu katmanlardan henüz tarihleme yapılamamıştır. Kuraklığı yansıtan tabakalar 10 cm kadar kalınlıkta ve beyaz bej alacalı sert karbonatlı çamur şeklindedir. Kuraklığı temsil eden katmanların derinlikleri 430-450, 321-320, 260-270 ve 180-190 cm'dir. Bol karbonat birikimi, kalış ve hardpan benzeri oluşumlar ve konkresyonlarda belirgin artış ile diğer katmanlardan ayrılmıştır. Bu nedenle son 3600 yıldır 4 önemli kurak evrenin varlığı anlaşılmıştır. Bunların tarihlemeleri ilerleyen yıllarda yapılacaktır.

#### 4.2.2.4. Karasal Bataklık Ortamı

K2 birimi daha çok taşkınlarla bataklık ortamının iç içe olduğu ardalanmalı katmanlar içerirken K1'de karasal bataklık koşulları bulunmaktadır. Gerideki tatlı su kaynağı bu ortama da halen katkı sağlamaktadır.

**Sonuç olarak;** Sazlı-Göl gölcüklerinin tefra (vokanik kül) örnekleri kronostratigrafik bir kılavuz seviye vermiştir. GÖ 3650'de faaliyet gösteren volkanın Santorini olduğu ve Minoan patlaması ile uyumlu olduğu element analizleri ile belirlenmiştir. Bununla birlikte her iki alüvyon set gölünün de birçok kez kurduğunu gösteren katmanlar belirlenmiştir. Bu veriler büyük kuraklık dönemlerinin belirlenmesini de sağlamıştır. Ancak bunların tarihlemesi henüz yapılmadığı için dönemler kronostratigrafik bir şekilde verilememiştir. 4 kuraklık döneminin yalnızca seviyeleri belirlenmiştir. Bu veriler Panaztepe kazıları için paleoklimatik-paleocoğrafik anlamda katkı sağlamıştır. Alüvyon setlerinin oluşmasıyla son 2250 yılda tatlı sudaki artışın varlığı tatlı fosillerinin ve karasal kökenli bitki parçalarının artışı ile izlenmiştir.



Şekil 26. Sazlı Göl ve Küçük Sazlıgöl Paleocoğrafya Kesiti

### 4.3. Maltepe Mezarlığı Etek Düzlüğü (Yeni Kazı Alanı) Üzerinde Jeoarkeolojik Değerlendirmeler

Maltepe Mezarlığı etek düzlüğü ve üzerindeki kazı alanının, Panaztepe kazılarına yeni bir ufuk getirecek bilgileri barındırdığı anlaşılmıştır. Maltepe Sırtları'nın kuzey yamacı Miyosen yaşlı gölssel kayaçları üzerinde şekillenmiştir. Yamacın kuzey kenarı faylıdır. Eğim kırıklığı hem temeldeki Miyosen kayaçlarda hem de onu örten etek dolgularında takip edilebilmektedir (Şekil 2; Şekil 28). Bu yamacın eteğinde kuzeye doğru yayvan bir dil gibi çıkıntı yapan etek dolgusu yüzeyi %12'yi aşan yamaç eğiminin önünde %2 eğime kadar düşen bir platform düzlüğü gibi şekillenmiştir. Bu yamaçlardan aşağı ortalama eğim ise %6,2'dir. Eğimin çok fazla olmadığı bu durumda yamaçtan eteklere taşınacak malzeme miktarı da nispeten azalmaktadır (Şekil 28). Yamacın en alt kesiminde günümüz mezarlık alanı yer almaktadır. Sulama kanalı ise tam etek çizgisine isabet eden bir profilde geçmekte ve aşınma ve birikme alanını ayırmaktadır. Sulama kanalı altında kanalında oturduğu etek dolgusu temelde kaba taneler içermekte ve blokludur. Bunun üzerine gelen etek dolgusu ise kahve-kızıl alacalı her boydan tanenin bulunduğu kolüvyal depolardır. Bu dolguların üzerinde üst kısmı kuzeye doğru bir çan şeklinde bir çıkıntı yapan etek çizgisi oluşturan alan Maltepe-Geren boğazındaki Gediz Irmağı taşkınlarından 2-3 m yukarıda uygun bir konumdadır. Hem suya yakın (akarsu yatağına) hem de nispeten yüksek olduğu için taşkınlara karşı güvenli bir az eğimli platform görünümlü bir etek düzlüğüdür. 8 m yükseltiye sahip kanal çukuru etek dolgularının kök kesimine gömülü olarak inşa edilmiş ve bir kısmı anakaya üzerine kazılarak yapılmıştır. Kazı alanındaki kaya üzerine gelen dolgular kırmızı-kahve alacalı eski etek dolgusu niteliğindedir. Bunların üzerine yerleşim kurduğu anlaşılan insanların kültürel izleri, kalınca bir kültür tabakası ile takip edilmektedir (Şekil 28). PNZ-21-05 sondajının bulunduğu kesimden itibaren kazı çukurlarına doğru yüzeyi ve eski yapıları örten ince bir kolüvyon katı bulunmakta olup bu da kanal inşası sırasında buraya getirilen bol karbonatlı ve çakıllı kırmızımsı dolgu ile örtülmüştür (Şekil 28).

Yeni Kazı Alanı çevresindeki tarlalarla sınır boyunca ve yüzey dolguları içinde amfora parçaları bulunmaktadır. Kültürel katmanlar içinde mimari izleri belirgindir. Duvarlar, ev ve yollar belirgin olarak ayırt edilmektedir. PNZ-2018-04 sondajının

bulunduğu yerde yerin sadece 10 cm altından başlayan yapı kalıntıları ve temeller yer almaktadır. Panaztepe kazıları kapsamında bu alanda kazılan ve alanın orta bölümüne isabet eden ilk açma A ile sembolize edilmiştir (Şekil 28; Foto 20). Daha sonraki açmalar dolguların kuzeyinde platform şekilli düzlüğün kuzey kenarında yer almaktadır. Bunlar sırası ile B ve C açmalarıdır (Şekil 28; Foto 20). Bu alanda A açması yüzeyden 4 m derinliğe kadar ulaşılmıştır. Burada A açması içinde 2020, 2021 yıllarında sondajlar yapılmış ve bu sondaj örneklerinin tane boyutu, element ve mikrofosil analizleri yapılmıştır. Açmada yapılan 2021-01 sondajında yüzeyden 460 cm aşağıdaki kültür katından alınan örneklerin C14 analizleri GÖ (günümüzden önce) 4048 tarihini vermiştir (Şekil 28). Yüzeyden 500 cm aşağıdaki örnek ise GÖ 4070'e tarihlendirilmiştir (C14). Yüzeyden PNZ-2018-04 sondajında yüzeyden 760 cm derinlikte seramikler bulunan organik maddeli katman GÖ 6330'a tarihlenmiştir. PNZ-2020-05 sondajında yüzeyden 900 cm derindeki örnek ise GÖ 6985 (C14) yılına tarihlenmiştir (Şekil 28). Kazılarda en dipteki katmanlarda Erken Tunç Çağı unsurları bulunmakta iken PNZ-18-04 sondajında 760 cm derinlikte GÖ 6330 ile Kalkolitiğe ve PNZ-20-05 sondajında ise -900 cm'de GÖ 6985 tarihi ile daha da eskiye giden bir organik materyal içinde seramik kırıntılarına rastlanmıştır. Bu durumda denizel sediman içine ulaşan bu materyalin muhtemelen yamaçtan yıkanan bir malzeme olduğu ve sığ deniz kıyısında biriktiği düşünülebilir.

#### **4.3.1. Yeni Kazı Alanı'ndaki (Maltepe Kazı Alanı) Etek Dolgularının Kolüvyal-Alüvyal Katmanları**

Kazı alanının bulunduğu etek düzlüğünde en alttan en üste doğru şu katmanlar yer almaktadır: Anakaya (Miyosen), Etek Dolguları, Etek Dolguları Üzerindeki Kolüvyal Dolgu (içinde eski kültür katmanı), Maltepe Mezarlık Kazısı Kültür Katmanı ve Yüzey Örtüsü (Şekil 28).

Etekteki kazı alanının kuzey kenarında ise en alttan üste doğru şu katmanlar takip edilmektedir: Etek dolgularına dayanan denizel ortam sedimanları en alttadır. Bunun üzerinde deltaik-lagüner ortam sedimanları, daha üstte delta taşkın dolguları, onun üstünde Gediz Irmağı'nın eski yatağı, bu yatağa delta taşkın dolguları içinde doğru uzanan eski kültür katmanı ve nihayetinde en üstte kültür katmanını kuzeyden sınırlayan Gediz Irmağı taşkın ovası dolguları yer almaktadır (Şekil 28).

#### 4.3.1.1. Miyosen Gölsel Anakaya

Yeni Kazı Alanı'ndan güneye doğru yükselen yamaçlar ve sırtlar Miyosen yaşlı gölsel kayaçlardan meydana gelmektedir. Bu, yer yer turba katmanları içeren çoğunluğu karbonatlı kayaçlardan ve kum taşı katmanlarından oluşan karmaşık bir birimdir. Bu yamaçların kuzey kenarı ve Maltepe Sırtları'nın uzantısı fay zonlarının ve lineasyonların kontrolündedir. Kabaca KD-GB uzantılı fayın doğu ve batı kenarından kestiği sırtlar bunlarla uyumlu olarak KD-BG doğrultulu uzanış gösterir (Şekil 2; Şekil 28). Bu lineasyonları kuzeyden kesen fay zonu ise kabaca D-B uzanırlı ve kısadır. Bu zon esasen Geren-Maltepe boğazının şekillenmesini de sağlamıştır. Gediz Irmağı bu boğazın her iki kenarına yaklaşan menderesli yatağı ile bu tektonik çukurluğu geçerek denize ulaşmaktadır. Boğazın güney kenarında yer alan Yeni Kazı Alanı'ndaki etek dolgusunun güney kenarında yer alan fay etek düzlüğü ve gerisindeki yamaç arasındaki belirgin eğim kırıklığının var olmasını sağlamıştır. Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) kesiti üzerinde görüldüğü gibi fay zonu üzerinde var olan etek dolgularının içinde de eğim kırıklığı şeklinde göreceli olarak takip edilmektedir (Şekil 28). Bu kesimde en alttaki denizel sedimanlar dahi doğrudan anakayaya gelmemektedir. Bunun nedeni eteği örten kalın kolüvyal dolgudur. Denizel sedimanlar bu dolgu ile dokunak yapmaktadır.

#### 4.3.1.2. Etek Dolguları

Muhtemelen Miyosen havzası kenarlarında yükselen sırtların eteklerinde Pliosen'den günümüze birikmeye devam etmiş kolüvyal dolgulardır (Şekil 28). Bunlar, kaba unsurlar ile her boydan tanenin bir arada bulunduğu kıvılcaklı alacalı sert bir çamur niteliğindedir. Kolüvyal dolgular Maltepe Mezarlığı kuzey kenarı boyunca yaklaşık 170 m'lik uzunluğa ve 60 m genişliğinde çan şekilli bir platform oluşturan etek düzlüğünün temelini oluşturmaktadır. Antik kentin bu platform üzerinde var olması sahip olduğu morfometrik avantajlarla ilgilidir. Geren-Maltepe boğazı taban düzlüğünden 2-6 m kadar yukarıda bulunduğu için taşkınlardan uzak ama bir o kadar da ırmak yatağına ve tatlı suya yakın konumda yer almaktadır. Etekteki fayın etkisi ile oluşmuş eski bir tatlı su kaynağının da burada bulunması diğer bir faktördür. Sondajlarda steril etek dolguları içinde kaynak suyunun beraberinde

getirdiği bol karbonat birikimi dikkat çekicidir. Kaynak suları gerideki Maltepe Sırtlarındaki kalkerli kayaçlardan taşıdığı karbonatı dolguların içine taşımaktadır.

Etek dolguları antik yerleşimin bütününün altında kuzeye doğru incelen bir katman profili ile devam etmektedir (Şekil 28). Denizel sedimanlar diğer bir değişle Holosen transgresyonu ile yükselen deniz bu alanda etek dolgularını etek kesiminde hafifçe örtmüştür (Şekil 28). Denizel sedimanlarla etek dolgularının uzantısı iç içe sokulmuş (interfingering) aralanmalı tabakalanma göstermektedir. Ancak bunu net olarak ortaya koyabilecek derinlikte sondaj bulunmamaktadır. Bu amaçla en az 20 m derinliğinde sondajlara ihtiyaç bulunmaktadır. Sondajlar ilerleyen yıllarda devam eden projelerle düşünülmesi gereken bir çalışmadır.

#### **4.3.1.3. Etek Dolguları Üzerindeki Kolüvyal Dolgu ve İçindeki Eski Kültür Katmanları**

Dolguların üst kesiminde güneydeki yamacın eteğinde yer alan sulama kanalından 170 m kuzeye kadar uzanan etek dolgularının oluşturduğu platformun üzerine kültür katmanları gelmektedir. Yüzeyden yaklaşık 5 ile 7 metre derinlikte etek dolgularının eski yüzeyinin profili ile uyumlu bir şekilde devam eden kültür katmanı yaklaşık %2 eğimle PNZ-20-05 sondajının bulunduğu kesime doğru devam etmektedir. Katman bu kesimde Gediz Irmağı'nın eski yatağına ait sedimanlarla sınırlanmaktadır. Mezarlık A açması içinde tabanda kültür katmanı ile etek dolguları üzerine gelen kültür katmanı arasında yer alan ıslak zemin hem kaynak suyunun hem de Geren-Maltepe boğazındaki taban suyunun etkisi ile var olmuştur. Bataklık ortam A açması tabanının altında kuzeye doğru etek dolgularını örtmeye devam etmektedir. Bu katman esasen eski bir kültürel yüzeyi temsil etmektedir. Burada farklı olan bu kültür unsurlarının su ile doymuş bir dolgu (zamanın yüzey örtüsü) halinde bulunmasıdır. Bu dolguların en üstünden yapılan C14 tarihlenmesi GÖ 4070 yılını vermiştir. Buna göre bataklık ortamın altında devam eden 1-2 m kalınlığındaki kültür dolgusu eski bir yüzeyi temsil etmekle birlikte GÖ 6330 ile GÖ 4070 arasına isabet etmektedir (tarihleme C14) (Şekil 28).

Bu noktada dört kültürel yüzey dikkati çekmektedir. Element analizlerinde K, P, Fe, Mn, organik madde ve CaCO<sub>3</sub> mikarlarındaki artış bu kültürel katmanların doğal sedimanlardan ayırt edilerek belirlenmesinde değerlendirilmektedir (Vardar 2013;

Vardar, 2015; Tablo 5 ve 6). Bu çalışmada da ilgili analizlerden yararlanılmış ve önemli katkılar sağlamıştır. Özellikle K ve P değerlerinin normal değerlerinin 3 ile 4 katına kadar çıktığı görülmüştür. Bunların yanında seramik kırıntıları ile pişmiş toprak örnekleri de destekleyici veri olmuştur.

K1 yüzeyi: Kültür katmanlarının birincisi GÖ 4048 ve 4070' tarihlenen kültür katmanıdır (0 ile 480 cm arası) (K1) (Tablo 5 ve 6). Bu katmanda P değeri 92 ppm'e (doğal ortamda 3-8 ppm arası) ve K değeri 361 ppm'e kadar (doğal ortamda 48-69 ppm arası) yükselmektedir (Tablo 5 ve 6). Bu katmanda CaCO<sub>3</sub> değeri %3,2'ye (doğal ortamda %1,3) ve organik madde miktarı 2,9'a kadar (doğal ortamda %0,2-1,1 arası) çıkmaktadır (Tablo 5 ve 6). Fe değeri 5,5 ppm'i ve Mn değeri ise 3,3 ppm'i aşmıştır. Buradan da anlaşılacağı gibi doğal etek dolgularının değerlerinin çok üzerinde artışlar gösteren dolgu kültürel unsurların etkisi ile farklılaşmakta diğer bir değişle kültür katmanını göstermektedir. Bu katmanın tabanında -480 cm'de bir paleosol tabakası belirlenmiştir (Şekil 28; Tablo 5 ve 6). Paleosol tabakası örneklerinin P değeri 6 ppm'e, 213,8 ppm'e, Fe 4,9 ppm'e, Mn 8,8 ppm'e, CaCO<sub>3</sub> %2,4'e ve Organik Madde %2,2'ye çıkmaktadır. Burada tabakanın organik maddece ve karbonatça zengin oluşu belirgindir.

K2 yüzeyi: K1 katmanı altında, -660 cm'de, etek dolgularının üzerine gelen kültürel materyal içeren katmanda ise etek dolgu yüzeyinden eski Gediz Irmağı yatağına doğru devam eden mikro seramikli dolgunun içinde var olan yüzeyidir (K2) (Tablo 5 ve 6) (Şekil 28). Bu yüzeyde P değeri 68,7 ppm'e, 280,7 ppm'e, Fe 4,9 ppm'e, Mn 2,8 ppm'e, CaCO<sub>3</sub> %2,6'e ve Organik Madde %2,9'ye çıkmakta ve doğal sedimandan ayrılmaktadır (Tablo 5 ve 6).

K3 yüzeyi: Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) doğal sedimanların içine sokulan en eski kültürel yüzey ise etek dolgularının eteğindedir. Söz konusu yüzey PNZ-2018-04 sondajının -810 cm derinliğinde belirlenmiş ve alınan örnek tarihlenmiştir (K3) (Tablo 5 ve 6) (Şekil 28). Bu ince katmanda P değeri 68,7 ppm'e, 280,7 ppm'e, Fe 4,3 ppm'e, Mn 1,2 ppm'e, CaCO<sub>3</sub> %2,1'e ve Organik Madde %2,3'ye çıkmakta ve doğal sedimandan ayrılmaktadır (Tablo 5 ve 6).

K4 yüzeyi: K3 katmanının da altında alandaki en eski kültürel yüzeyi-katmanı (K4) ise PNZ-20-05 sondajı ile takip edilmektedir (Tablo 5 ve 6). Oldukça silik bir şekilde deize sediman içine devamı izlenmektedir (Şekil 28; Tablo 5 ve 6). Bu katmana



ait örnekler denizel hiperhalin ortamda bozunuma uğradığı için katmanın denizel sediman içindeki devamı element analizi ile doğal değerlere yakın bir sonuç vermiştir. Bu katmanın etek dolgularındaki devamında mutlaka sondaj yapıp element analizi yapılmalıdır. Katmana ait sermaik ve odun kömürü kırıntıları oldukça az ve mikro ölçekte olduğu için söz konusu analizlerin yapılması önemlidir. Bu sondajın loğunun -900 ile -1170 cm'sindeki denizel sediman içindeki organik -antropojenetik katlı katmandan yapılan C14 tarihlemesi GÖ 6985 tarihini vermiştir (Şekil 28). Buna göre ilgili tarihe ait katman Maltepe mezarlık ve Panaztepe kazılarında etek dolguları üzerinden denizel ortama doğru kıyıya uzanan muhtemelen Kalkolitik Çağ'a ulaşan en eski kültür katı olarak kabul edilebilir. Bu bilgi eldeki verilerin ışığında en eski kültür birimine ulaşıldığı şeklinde de yorumlanabilir. Ancak daha iyi verilere ulaşabilmek için uygun noktalarda yeni sondajlar yapılmalı ve mümkünse 20 m derinliğe kadar ulaşılmalıdır. Bu ilerleyen yıllar için planlanmalıdır. Günümüzden yaklaşık 7000 yıl kadar önce Holosen transgeryonu ile karaya sokulan ve Orta Holosen'de karaya sokulan denizin kıyısında Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) yamacında eski bir yerleşimin olduğu anlaşılmaktadır. Eski yerleşimin doğrudan etek dolguları üzerinde yer aldığı, yüzeyden taşınan seramik, pişmiş toprak ve odun kömürü vb. kültürel materyalinde dönemin denizinin kıyı kesiminin tabanında biriktiği ve bu yerleşime ait bulgular olduğu ifade edilebilir (Şekil 28). Öyle ise bu bilgilerin ışığında Panaztepe Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı) kazılarında Kalkolitik Döneme kadar inen kültürel dönemin varlığından söz etmek mümkündür. Etek dolgularının yüzeyi ile denizel sedimanın birleştiği noktaya gelen kesimdeki eski bir kuyuda (özel sondajda) bildiğimiz GÖ 7000'e tarihlenen katmanın da 2-3 m kadar altında seramik kırıntıları bulunmuştur. Bulgular yaklaşık GÖ 9000 yıllarına tarihlenen daha eski bir yerleşimi işaret eder ki bu da Neolitik döneme kadar araştırılması gereken bir dönemin varlığını ortaya koymaktadır. İlerleyen yıllarda yapılacak sondajlar bu konuyu aydınlatacaktır. Eldeki verilere göre Maltepe mezarlık alanında Erken Tunç ve Kalkolitik yerleşimler netleşmiş görülmektedir. Ancak yukarıda da ifade edildiği üzere Neolitik için detaylı bir proje gerekmektedir.

Buraya kadar olan bölümde Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) kazı alanının üzerinde bulunduğu etek dolguları kesimi ele alınmıştır. Etekteki eski dolgu biriminin kuzey kenarı ise eski denizel, delta ve akarsu taşkın ortamlarının bulunduğu depresyon

ya da diğer bir deyişle Geren-Maltepe boğazının alüvyal düzlüğüdür. Şimdi kazı alanı kuzey kenarındaki doğal katmanlar kendi içinde değerlendirilecektir. Bu kesimde 15 m'den derin sondaj yapılmamıştır. Böylece derin sondaj olmadığı için denizel ortam sedimanlarının altına inilmemiştir. Bu nedenle en derinden en üste doğru şu katmanlar değerlendirilecektir. Denizel ortam sedimanları (yer yer etek dolguları ile iç içe ardalanmalı) deltaik-lagüner ortam sedimanları, delta taşkın ovası dolguları yer almaktadır (Şekil 28). Delta taşkın ovası; Gediz Irmağı'nın eski yatağının dolguları, delta taşkın dolguları içinde doğru uzanan eski kültür katmanı ve yüzeydeki kültür katmanını kuzeyden sınırlayan Gediz Irmağı taşkın ovası dolgularını içinde bulunduran alüvyal birimdir.

PNZ-18-04 Maltepe M. K.		Analiz Yapılan Sondaj: PNZ-18-04		Analiz Tarihi: 2 25.06.2022		Analiz Yapan: Şennur Demirel		Laboratuvar: Demirci Ziraat Odası Lab.		Koordinat: 38°37'55.75"K, 26°55'32.52"D		MAM			
ANALİZİ YAPILAN UNSURLAR															
Örnek Derinliği cm	pH	Tuzluluk	CaCo <sub>3</sub> (Kireç)	Organik Mad.	N (Azot)	P (Fosfor)	K (Potasyum)	Na (Sodyum)	Cu (bakır)	Fe (Demir)	Zn (Çinko)	Mn (Mangan)	SiO <sub>2</sub>	← UNSUR	
	salt değer pH metre	% EC metre	% Kalsimetre	% KJEL. C.	% KJEL. C.	ppm SFM-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	% ICP	← BİRİM ← ÇİHAZ
30	8,71	0,059	1,8	2,1	0,14	82,54	280,21	39,61	0,803	3,222	0,307	2,128	2	← AÇIKLAMA	
60	8,73	0,059	2,2	2,2	0,12	91,12	280,25	39,72	0,906	2,905	0,309	2,334	2	KÜLTÜR KATMANI	
90	8,76	0,059	2,2	2,2	0,12	88,32	280,71	39,75	0,946	3,922	0,331	2,561	2		
120	8,72	0,059	2,3	2,1	0,12	86,51	280,79	32,23	1,003	4,491	0,333	2,301	2		
150	8,77	0,061	2,6	2,1	0,12	74,88	290,86	34,22	1,035	4,392	0,334	2,511	2		
180	8,78	0,061	2,9	2,3	0,12	78,65	361,62	37,45	1,039	4,749	0,339	2,592	2		
210	8,79	0,061	3,2	2,1	0,12	76,71	353,01	33,68	1,078	4,211	0,332	2,666	2		
240	8,79	0,058	2,7	2,1	0,12	74,72	353,01	32,68	1,087	4,566	0,344	2,741	2		
270	8,71	0,059	2,5	2,1	0,12	72,73	280,21	33,69	1,093	5,323	0,346	2,815	2		
300	8,72	0,059	2,4	2,3	0,12	70,74	280,25	32,23	1,096	5,963	0,347	2,895	2		
330	8,72	0,055	2,3	2,1	0,12	68,73	280,71	34,22	1,123	6,123	0,343	2,965	2		
360	8,71	0,058	2,2	2,1	0,12	66,75	280,79	37,45	1,138	6,335	0,346	3,039	2		
390	8,74	0,057	2,1	2,1	0,12	64,76	290,86	32,68	1,153	7,555	0,349	3,114	2		
420	8,74	0,056	2,7	2,1	0,12	62,77	361,62	33,69	1,169	6,994	0,344	3,188	2		
450	8,75	0,058	2,2	2,2	0,12	60,78	353,01	32,23	1,184	7,117	0,347	3,263	2		
480	8,71	0,062	2,6	2,9	0,12	5,94	213,75	39,51	1,277	4,904	0,293	2,867	2	PALEOSOL (K1)	GÖ 4070
510	8,11	0,025	1,0	0,2	0,11	3,32	69,25	17,27	0,812	1,901	0,222	0,682	3	TAŞKIN OVASI DOLGULARI	
540	8,12	0,026	1,0	0,2	0,11	3,75	49,11	17,63	0,902	1,912	0,201	0,705	4		
570	8,12	0,021	1,1	0,3	0,11	3,79	48,17	17,62	0,888	1,923	0,203	0,705	4		
600	8,14	0,041	1,2	0,3	0,11	3,82	69,25	17,83	0,876	1,924	0,212	0,702	4		
630	8,13	0,036	1,3	0,4	0,11	3,84	69,25	17,91	0,945	1,925	0,219	0,774	4	KÜLTÜR Y. (K2)	GÖ 5500
660	8,47	0,065	2,4	2,2	0,14	68,73	280,71	48,91	1,176	4,901	0,224	1,955	2		
690	8,12	0,038	1,0	0,1	0,11	4,16	48,17	18,01	0,812	1,987	0,202	0,766	4	TAŞKIN OVASI DOLGULARI	
720	8,11	0,042	1,0	0,3	0,11	4,24	69,25	18,11	0,902	1,988	0,195	0,706	4		
750	8,09	0,044	1,0	0,5	0,10	4,07	69,25	18,12	0,778	1,911	0,183	0,715	4		
780	8,12	0,041	1,1	0,2	0,10	7,85	49,11	18,14	0,699	1,924	0,177	0,716	4		
810	8,43	0,059	2,1	2,3	0,13	68,73	280,71	45,78	1,106	4,341	0,191	1,208	2	KÜLTÜR Y. (K3)	GÖ 6330
840	8,27	0,071	1,3	1,1	0,09	3,79	69,25	15,79	0,956	1,925	0,168	0,714	2	LAGÜNER DELTAİK ORTAM	
870	8,34	0,078	1,3	1,0	0,09	3,82	69,25	15,05	0,887	1,938	0,111	0,728	2		
900	8,45	0,076	1,3	1,0	0,09	3,84	49,11	15,75	0,881	1,988	0,102	0,721	2		
930	8,48	0,073	1,0	1,1	0,09	4,22	48,17	15,84	0,879	1,901	0,186	0,706	2		
960	8,61	0,073	1,0	1,2	0,09	4,16	69,25	15,33	0,864	1,912	0,253	0,709	2		
990	8,59	0,072	1,1	1,2	0,09	4,24	49,11	15,51	0,841	1,923	0,231	0,706	2		
1020	8,58	0,088	1,2	1,2	0,09	4,07	48,17	15,51	0,084	1,924	0,247	0,703	2	DENİZEL ORTAM (K4)	GÖ 6985
1050	8,59	0,087	1,3	1,7	0,09	7,85	69,25	13,01	0,091	1,925	0,247	0,712	2		
1080	8,71	0,096	1,3	1,6	0,09	7,92	49,11	12,44	0,996	1,938	0,137	0,697	2		
1110	8,73	0,095	1,3	1,5	0,09	8,07	48,17	12,96	0,963	1,988	0,133	0,691	2		
1140	8,77	0,097	0,7	1,5	0,09	5,11	49,11	12,99	0,902	0,812	0,126	0,694	2		
1170	8,74	0,099	0,6	1,7	0,09	4,82	48,17	13,01	0,891	0,805	0,121	0,687	2		
1190	8,73	0,095	0,8	1,6	0,08	4,78	48,21	13,13	0,885	0,798	0,147	0,684	2		
Kullanılan Analiz Cihazları ve Kısaltmaları															
AAS ATOMİK ABSORBSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ				SFM SPEKTROFOTOMETRE				ICP ATOMİK EMİSYON SPEKTROMETRESİ				KJEL. C. KJELDAHL ÇİHAZI			

Tablo 5. PNZ-2018-04 sondajının element analizleri

PNZ-21-01 Maltepe M. K.		Analiz Yapılan Sondaj: PNZ-21-01		Analiz Tarihi: 2 11.09.2022		Analiz Yapan: Şennur Demirel		Laboratuvar: Demirci Ziraat Odası Lab.		Koordinat: 38°37'54.67"K, 26°55'31.69"D		MAM			
ANALİZİ YAPILAN UNSURLAR															
Örnek Derinliği cm	pH	Tuzluluk	CaCo <sub>3</sub> (Kireç)	Organik Mad.	N (Azot)	P (Fosfor)	K (Potasyum)	Na (Sodyum)	Cu (bakır)	Fe (Demir)	Zn (Çinko)	Mn (Mangan)	SiO <sub>2</sub>	← UNSUR	
	salt değer pH metre	% EC metre	% Kalsimetre	% KJEL. C.	% KJEL. C.	ppm SFM-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	ppm AAS-ICP	% ICP	← BİRİM ← ÇİHAZ
30	8,7	0,058	1,9	2,8	0,12	84,23	342,17	38,11	0,789	3,006	0,299	2,003	2	← AÇIKLAMA	
60	8,71	0,057	2,1	2,3	0,13	92,31	319,34	39,23	0,796	3,019	0,301	2,013	2	KÜLTÜR KATMANI	
90	8,74	0,061	2,4	2,3	0,13	89,09	320,47	39,12	0,695	3,445	0,302	2,211	2		
120	8,79	0,059	2,5	2,3	0,13	87,42	324,12	40,31	1,001	3,991	0,303	2,293	2		
150	8,74	0,063	2,7	2,3	0,13	85,62	313,27	40,81	1,041	4,123	0,305	2,397	2		
180	8,72	0,063	3,1	2,3	0,13	87,39	307,96	41,46	1,045	4,258	0,306	2,503	2		
210	8,75	0,063	3,5	2,4	0,13	85,65	302,66	42,11	1,126	4,369	0,308	2,611	2		
240	8,75	0,061	3,6	2,5	0,13	84,96	389,37	42,76	1,192	4,753	0,309	2,755	2		
270	8,73	0,061	3,7	2,3	0,13	84,27	391,23	43,41	1,259	5,009	0,314	2,801	2		
300	8,74	0,061	3,8	2,4	0,13	83,58	393,95	43,69	1,325	5,879	0,319	2,888	2		
330	8,78	0,061	3,9	2,4	0,13	82,89	409,91	37,25	1,391	6,489	0,326	2,906	2		
360	8,75	0,061	3,3	2,4	0,13	82,26	425,87	39,14	1,245	6,875	0,354	3,001	2		
390	8,72	0,059	2,9	2,4	0,13	81,51	394,85	39,45	1,224	7,666	0,359	3,236	2		
420	8,77	0,058	2,9	2,4	0,12	80,83	391,82	39,78	1,213	7,689	0,364	3,239	2		
450	8,73	0,061	2,8	2,3	0,12	80,13	393,55	40,13	1,236	7,951	0,344	3,245	3		
480	8,72	0,064	2,5	2,7	0,12	6,09	276,28	41,56	1,347	5,879	0,273	2,671	3	PALEOSOL (K1)	GÖ 4070
510	8,31	0,022	1,2	0,2	0,10	3,56	70,14	16,33	0,812	2,366	0,202	0,614	4	TAŞKIN OVASI DOLGULARI (seramik-odun kömürü katkılı)	GÖ 4048
540	8,36	0,021	1,3	0,2	0,10	3,57	50,39	16,97	0,902	2,147	0,198	0,684	4		
570	8,32	0,025	1,4	0,3	0,10	3,81	50,94	17,03	0,888	1,997	0,191	0,675	4		
600	8,27	0,034	1,3	0,3	0,10	3,86	75,78	17,14	0,876	1,923	0,186	0,673	5		
Kullanılan Analiz Cihazları ve Kısaltmaları															
AAS ATOMİK ABSORBSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ				SFM SPEKTROFOTOMETRE				ICP ATOMİK EMİSYON SPEKTROMETRESİ				KJEL. C. KJELDAHL ÇİHAZI			

Tablo 6. PNZ-2021-01 sondajının element analizleri

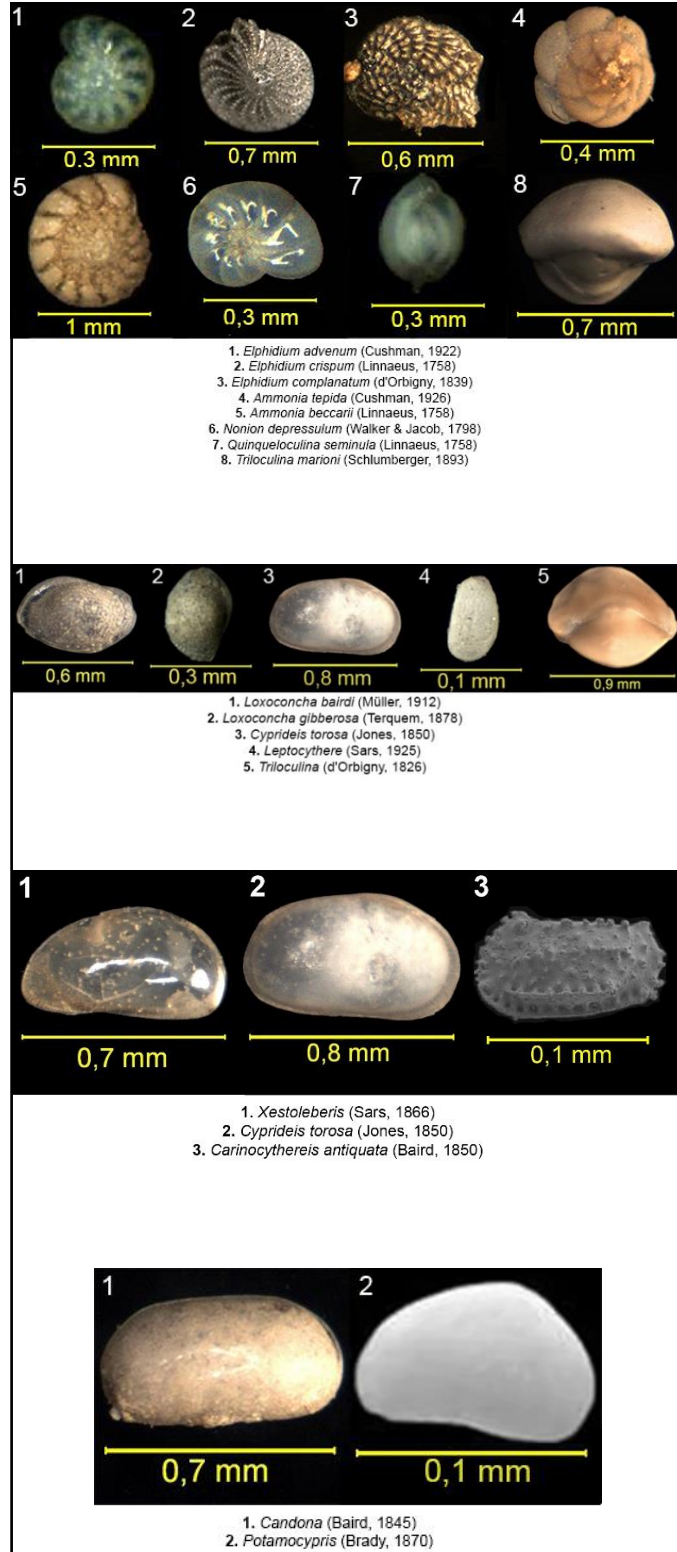
#### 4.3.1.4. Denizel Ortam Sedimanları

Denizel ortam sedimanları bol miktarda molluks ve mikrofosil içeriği ve koyu gri-siyahımsı alacalı rengi ile diğer sedimanlardan ayırt edilmiştir (Şekil 27; Şekil 28). Gediz delta-kıyı ovası genelinde daha önceki yıllarda yapılmış (Kayan ve Öner, 2015; Vardar ve Öner, 2018) ve bizlerin yaptığı sondajlarda belirlendiği üzere, kil ve siltli, oldukça kohesif, sert plastik nitelikte çamurlardır. İçlerinde, *Elphidium crispum*, *Elphidium advenum*, *Ammonia tepida*, *Ammonia beccarii*, *Rissoa* sp. örnekleri bulunmaktadır (Şekil 27; Tablo 7). Bu ortamda ayrıca, yüzeyden 13 m derinlikte *Elphidium avendeum* ve *Ammonia tepida* sayısında artış gözlemlenmiştir (Tablo 7). Eldeki C14 tarihlerine göre, denizel ortam günümüzden yaklaşık 7000-6500 yıl önce başlamış ve günümüzden önce 6300 yıllarına kadar devam etmiştir. Denizel ortam öncesi yüzey (Pre-Orta Holosen) yöredeki sondajlara göre yüzeyden 18-20 m derinliğindedir. Denizel ortamın yaklaşık 10 m kalınlığında bir katman olduğu dikkati çeker. Bu katman, Orta Holosen öncesi ova yüzeyini Holosen transgresyonu sonucu kaplayan denizin, Orta Holosen başında 18 m kadar derin olduğu (Geren-Maltepe Boğazında) düşünülebilir. Böylelikle transgresyonla karaya sokulan denizin Musabey civarında 1-2 m derinliğinde iken Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) kuzeyinde derinliğin 18 m ye ulaştığı anlaşılmaktadır. Öyle ise 7000 yıl önceki dönemin denizinin Maltepe-Geren boğazına doğru olduğu ifade edilebilir.

Eldeki veriler, Gediz Irmağı'nın birinci delta lobunun önce Geren-Maltepe boğazı yönüne ilerleyerek Musabey-Maltepe arasındaki boğazın içini doldurduğunu göstermektedir. Irmağın bu süreç ile eş zamanlı olarak Maltepe Sırtları'nı dar bir karasal uzantı ile iç kesimdeki Menemene doğru uzanan ovaya bağladığını anlaşılmıştır. GÖ 7000 yıllarında Maltepe Sırtları bir ada durumda iken yaklaşık 1000-1500 yıllık bir sürede karaya bağlanmış olduğu belirlenmiştir. Öte yandan Maltepe Sırtları'nın kuzeyinin de yaklaşık 6000-5500 yıl önce kara haline geldiği tespit edilmiştir. Buna göre Maltepe Mezarlığı (Yeni Kazı Alanı) kuzeyindeki düzlükte yer alan denizel sedimanlar ve Liman Kent önündeki denizel sedimanlar Gediz Irmağı'nın getirdiği alüvyonların birikmesi ile örtülmüş ve hızla sığlaşmıştır. Bu aşamada deltaik sedimanlar ile dolarak tamamen kara haline gelmiştir.

Boğaz sondajları ile Liman Kent açığındaki sondajlar Maltepe Sırtları'nın GÖ 8000-9000 yıllarından daha eski dönemde eski delta ovasında bir tepe halinde bulunduğunu, daha sonra transgresyon ile birlikte GÖ 7000-5500 yılları arasında bir ada olarak var olduğunu ortaya koymuştur. Daha önce ova genelini ele alındığı bölümde bu konu detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca Liman Kent-Musabey paleocoğrafya kesiti üzerinde bu gelişme detaylarıyla verilmiştir.

Yeni Kazı Alanı'ndaki (Maltepe Mezarlığı) en silik ve eski bulgular denizel birimin altına doğru olup bunlar tam olarak aydınlatılamamıştır. Buna karşın 8000 yıldan eski bir yüzey olduğu ifade edilebilir. Diğer yandan denizel sedimanların ilk 1 m'si içinde 6985 yılına tarihlenen seramiklerle Kalkolitik Döneme ve hatta Neolitik döneme inen bir yerleşim geçmişinden söz etmek mümkün olmaktadır. Nitekim Foça yönündeki tepelik alandaki höyüklerde Kalkolitik ve hatta daha eskiye tarihlenenler bulunduğu bildirilmektedir (Şenyürek vd., 1950; Erkanal-Öktü vd., 2003).



Şekil 27. Sondajlarda elde edilen indikatör mikrofosillerin tablosu

#### 4.3.1.5. Deltaik-Lagüner Ortam Sedimanları

Geren-Maltepe Boğazındaki sondajlarda yaklaşık 600-650 cm derinde ulaşılan deltaik-lagüner ortam sedimanları bu ortamı yansıtan cardium, lamellibranche, ostrea örnekleri ile tipik malzeme vermektedir. Kalınlığı 2 m'yi bulan bu ortam kara ve deniz arasında kıyı ve gerisini temsil eden tipik bir geçiş ortamı niteliğindedir (Şekil 28). Boğazın günümüzden 5500-6000 yıl önce karlaşması ile başlayan delta-lagün ortamı 4000 yıl öncesine kadar devam etmiş ve bu dönemde 2 m sediman birikmiştir (Şekil 28). Bu sediman kalınlığı daha önce 1500 yılda biriken yaklaşık 10-15 m sedimanla karşılaştırıldığında şunlar dikkati çekmektedir.

Denizel Ortamın Gediz Irmağı tarafından getirilen sedimanlarla 1500 yılda dolması ve Maltepe Sırtları'nın karaya bağlanması ile Maltepe-Geren Boğazının karlaşması ırmağın Menemen-Larisa hattının batısına doğru başlayarak gelişen ilk delta lobunun Orta Holosen'de itibaren bu yönde gelişmesi ile açıklanabilir. Boğazı geçen ırmak önce delta kuzeyindeki Maltepe Sırtları'nın kuzeyi ile Musabey arasını doldurmuştur. Bu süreçte en çok malzeme buraya taşınmış ve derince olan denizel ortam dahi hızla dolmaya başlamıştır. Buna karşın sonraki aşamada deltaik-lagüner sığ kıyı gerisi ortamın yine 1500 yıl kadar bir sürede 2 m sedimanla dolduğu görülmektedir. Bu süre denizel ortam ve lagüner ortam için aynı olduğuna göre (1500 yıl) Maltepe Sırtları karaya bağlanıp, boğaz karlaştığında delta lobu güneye doğru gelişmeye devam etmiş olmalıdır. Bu süreçte boğaz kesimi batı çıkışına kadar hızla dolduğu için MÖ 4000-4500 yılları arası kültürler delta kıyısı (deniz kıyısı değil) kenarında var olmuşlardır.

#### 4.3.1.6. Taşkın Ovası Dolguları

Taşkın ovası dolguları kendi içinde taşkın ovası dolguları; eski taşkın ovası dolguları, Gediz Irmağı eski yatağının dolguları, delta taşkın dolguları içindeki eski kültür katmanı ve Gediz Irmağı taşkın ovası dolguları olmak üzere 4 tali birime ayrılmaktadır (Şekil 28).

#### **4.3.1.6.1. Eski Taşkın Ovası Dolguları**

Deltaik sulak kıyı bataklığı ortamının taşkın sedimanları ile örtülmesi sonucu ortaya çıkan, Orta Holosen sonrası ilk karasal ortam eski delta-taşkın ovası dolgularıdır. Bu katmanın kalınlığı 2-2,5 metre kadardır (Şekil 28). Maltepe Mezarlık kazı alanındaki etek dolgularının etek bölümü ile iç içe katmanlar halinde (interfingering) dokunağı bulunmaktadır. Kumlu ve bol silt ve killi sedimanların en önemli özelliği plastik bir çamur katmanı ile daha gevşek kumlu katmanın ardalanmalı olmasıdır. Bu birimin diğer bir özelliği bol mika pulu içermesidir. Mikalar, Gediz Irmağı'nın Gediz Havzası'ndaki Menderes Masifi kayaçlarından aşındırıp taşıdığı minerallerdir. Taşkın dolgusu içinde yatak değişimleri de dikkati çekmektedir.

#### **4.3.1.6.2. Gediz Irmağı Eski Yatağının Dolguları**

Eski taşkın ovası dolgularının üzerinde bu birimin içinde bir alt katman olarak ele aldığımız Gediz Irmağı eski yatağının dolguları yer almaktadır (Şekil 28). Gediz Irmağı eski yatağının bol kumlu ve çakıllı tipik bir örneğidir. Bu bir dönem Gediz Irmağı'nın Maltepe Mezarlık kazı alanı kuzey kenarında aktığı dönemi yansıtmaktadır. Bu alüvyal birim kuzey kenarındaki bir kültür katmanı ile dokunağa sahiptir. Buna göre eski kültürel yüzeylerden K2'nin uzantısı ifade edilen eski yatak ile kesilmektedir. Bu noktada esasen iki yatak belirlenmiştir. Eski olan 1 yatak mezarlık kazı alanının doğu kenarından bir menderes yaparak kuzey yönelmektedir. 1 m kadar üstteki diğer yatak ise aynı kazı alanın batı kenarına kuzeyden sokulan ve etek kesiminde batıya dönen bir menderes sunmaktadır (Şekil 28). Her iki yatağın da kuzey kenardaki izleri PNZ-20-05 sondajında takip edilmiştir. Üst üste iki yatağın bulunduğu kesitte belirtilen yatak dolgusunun kalınlığı 1,5-2 m arasındadır.

#### **4.3.1.6.3. Delta Taşkın Dolguları İçindeki Eski Kültür Katmanı Yüzeyi**

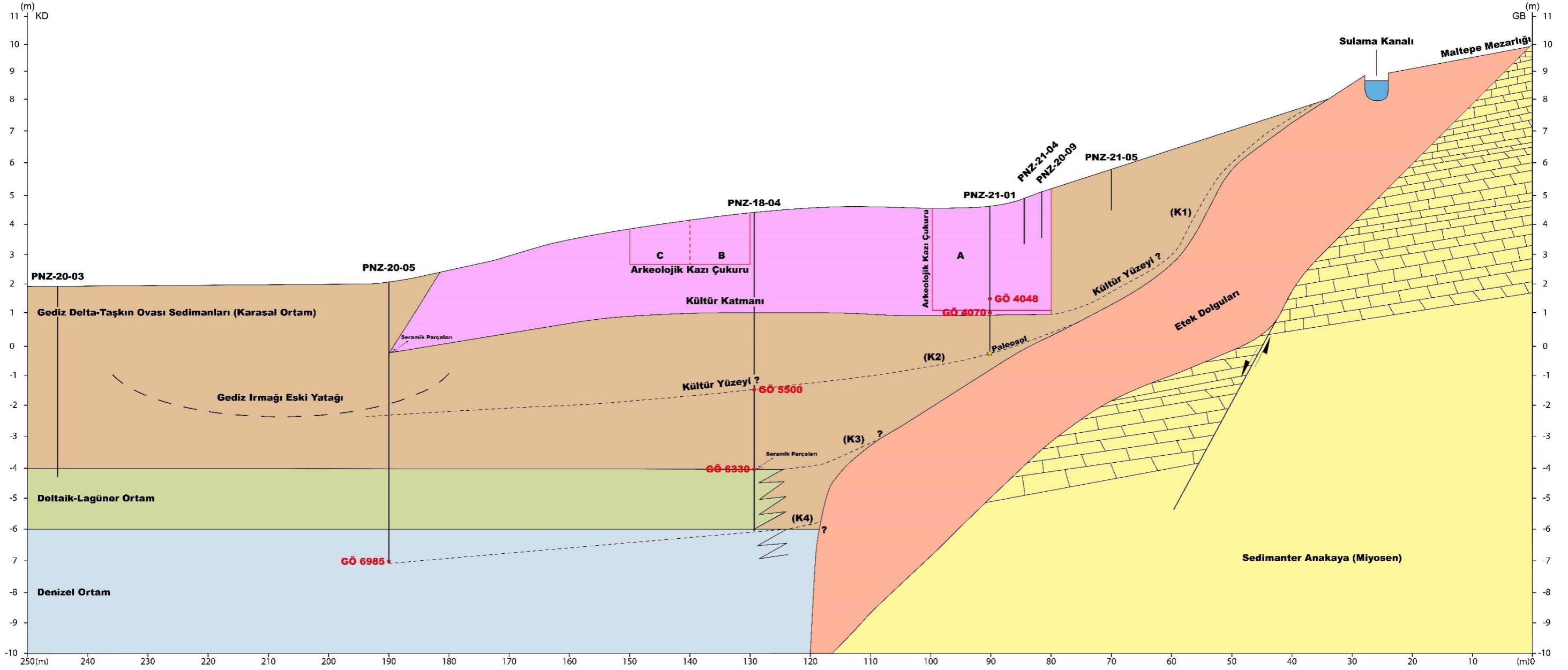
Bu eski kültür katmanı etek dolgularındaki eğim kırıklığından başlayan ve yaklaşık %2 eğime sahip bir yüzey üzerinde eski bir kültürel yüzey olarak takip edilebilmektedir (Şekil 28). Daha önce etek dolgularının anlatıldığı bölümde K2 olarak adlandırılan katmanın taşkın sedimanları içindeki devamı niteliğindedir. Bu yüzey ve temsil ettiği katman GÖ 4070 ile 6330 tarihleri arasına tekabül etmektedir. Bol odun



kömürü ve seramik kırıntısı yanında pişmiş toprak örnekleri ile dikkati çekmektedir. Yapılan element analizleri C, K ve P oranlarında artış ile taşkın sedimanlarından kolayca ayrılan bir kültürel yüzeyi vermiştir (Tablo 5; Tablo 6; Şekil 28). K2 kültür evresinde ovada sık taşkın yaşandığı ve bu nedenle kültürel katmanın süpürülen materyalinin taşkın dolguları içinde yer yer aralanmalı olarak bulunduğu anlaşılmıştır (Şekil 28).

#### **4.3.1.6.4. Gediz Irmağı Taşkın Ovası Dolguları (En Üstteki)**

Maltepe-Geren boğazındaki en yeni Gediz Irmağı taşkın ovası dolguları en üstte 2-3 m kalınlığındaki bir katman olarak ayrılmaktadır. Bu katmanda daha öncekilere göre daha geniş taşkın izlerinin bulunmaktadır. Gediz Irmağı yatağının Bostanlı yakınlarındaki yatağının tekrar en eski yatağı olan Geren-Maltepe Boğazındaki yatağına taşınması ile taşkın etkisinin en üstteki 2 m kalınlığındaki katmanda arttığı belirlenmiştir. Irmak yatağının Yeni Kazı Alanı'na (Maltepe Mezarlığı) yakın olmasına karşın antik yerleşim alanının ova yüzeyinden 3 m kadar yukarıda kalması bu kesime herhangi bir taşkın ulaşmasını engellemiştir.



Şekil 28. Yeni Kazı Alanı Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Kesiti

#### 4.4. Sonuç

Panaztepe kazıları kapsamında Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı) yapılan delgi sondaj çalışmaları jeoarkeoloji ve paleocoğrafya çalışmalarının ön plana çıkan katkılarını bir kez daha ortaya koymuştur. Jeofizik yöntemler ve manyetik çalışmaların verdiği sonuçların zeminin özelliklerine ve tekniğin uygulanış ve yorumlanışına göre istenen performansın altında kaldığı dikkati çekmektedir. Arkeologların ihtiyaç duyduğu ortamsal (environmental) arkeoloji verilerinin yanında zemin altındaki katmanların özelliklerini daha güvenilir olarak anlamaktır. Bu nedenle bu gibi alanlarda yapılan jeofizik çalışmaları arzu edilen sonuçların gerisinde kalan sonuçlar sunmaktadır. Mutlaka bu gibi çalışmalar da çok anlamlı sonuçlar vermektedir. Ancak katmanlara ait özellikleri çıkarıp doğrudan yorumlayacak özellikte değildirler. Bu yöntemsel farklılık delgi sondaj yöntemi jeoarkeolojik araştırmaların ön plana çıkmasını sağlamaktadır. Daha net sonuçlar vermesiyle bir avantaj olarak arkeolojik kazılara ya da araştırmalara somut ve önemli katkılar yapmaktadır.

1982 yılından bu yana yapılan arkeolojik araştırmaların sağladığı verilerin ışığında Panaztepe kazıları genellikle Maltepe Sırtları'nın üst, etek ve yamaç bölümlerinde kalmıştır (Şekil 20; Şekil 23). Ancak mezarlık kazı alanında kaçak kazı alanında çıkan pitos mezar burada bir araştırma yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Panaztepe kazıları kapsamında 2017 yılındaki bu veriye dayanan beklenti Yeni Kazı Alanı'nın (Maltepe Mezarlık alanının) bir nekropol olması yönündeydi. Kazı alanında yüzeyde bulunan kırmızımsı ince örtü ile pitos parçacıkları ve kırıntılara ait bilgiler genel bir yaklaşım olarak eski bir mezarlığı işaret etmekteydi. Tam bu süreçte 2018 yılında Prof. Dr. Armağan Erkanal Ötkü tarafından sondaj talebinde bulunulan mezarlık etek düzlüğünde 2018 yılı sondajları yapıldı.

2018 yılında ilk üç sondajda yapılara ait taşlar nedeniyle alanda derine ilerlemek zor olmuş ve bırakılmıştır (Öner ve Vardar 2018). Öte yandan 2018-04 sondajı üçüncü denemede 12 m ye kadar ulaşılmasına imkân vererek Panaztepe kazıları için çok önemli bilgilere ulaşılmasını sağlamıştır. Burada elde edilen temel sonuçlar şunlardır.

- Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlık kazı alanında) beklenenin aksine bir nekropol yerine bir yerleşim birimi bulunmaktadır. Yerleşime ait duvarlar ve dağılışı bu tespit için belirleyici olmuştur.

- 2018-04 sondajı 760 cm derinlikte seramik parçalarının elde edilmesini sağlamış ve bu parçaların Tunç Çağı öncesine ait olduğu arkeologlarca belirlenmiştir. Bu bilgi bilinenin aksine Panaztepe kazı alanının bu mevkiinde yerleşimin Kalkolitik Döneme kadar gittiği bilgisini ortaya çıkarmıştır.

- PNZ-2020-03, PNZ-2020-05, PNZ-2020-09, PNZ-2021-04 sondajları alanda bir yerleşim bulunduğu savını doğrulamıştır.

- PNZ-2021-01 sondajında ise yapılan arkeolojik açmanın (kazı çukurunun) içinde Tunç Çağı ve Erken Tunç gerisine giden sedimanların kesilmesi ve bunlardan yapılan tarihlemelerin GÖ 4070'den GÖ 5500'e giden yerleşim varlığını doğrulamıştır. Buna ilaveten 2018-04 sondajı örnekleri GÖ 6330 (C14) tarihlenmiştir. Nihayetinde PNZ-20-05 örneklerinin denizel sediman içine taşınarak birikmiş seramik ve odun kömürü katkılı sediman örneğinden yapılan C14 tarihlemesi günümüzden 6985 yıl öncesine giden yerleşim bulgularını ortaya koymuştur.

- Kazı alanındaki kültürel katmanların (K1) dışında K2, K3 ve K4 kültürel yüzeylerinin yakalanması ile daha eski yerleşim izleri belirlenmiştir.

-Yerleşimlerin Miyosen anakaya üzerine gelen eski bir etek dolgusunun üzerinde kurulduğu anlaşılmıştır.

- Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlık alanı) yerleşiminin ilk kurulduğu safha Kalkolitiğinde gerisine giden bulguları düşündürmekle birlikte Kalkolitik Çağ yerleşimine ait izler netleşmiştir.

- K4 kültür seviyesi (GÖ 6985) Mezarlığa yakın kanal mevki üzerinde olmalıdır. Buradan var olan az eğime uyarak yikanan malzeme denizel ortama ulaşarak birikmiştir. Bu en eski kültürel birimdir. Kalkolitik öncesine uzanan bir geçmişi ifade ettiği söylenebilir. Belki de Neolitik döneme (?) indiği ifade edilmesi daha uygun olabilir.

-K3 kültür seviyesi Kalkolitik Dönem (GÖ 6330) ile çağdaş olmalıdır.

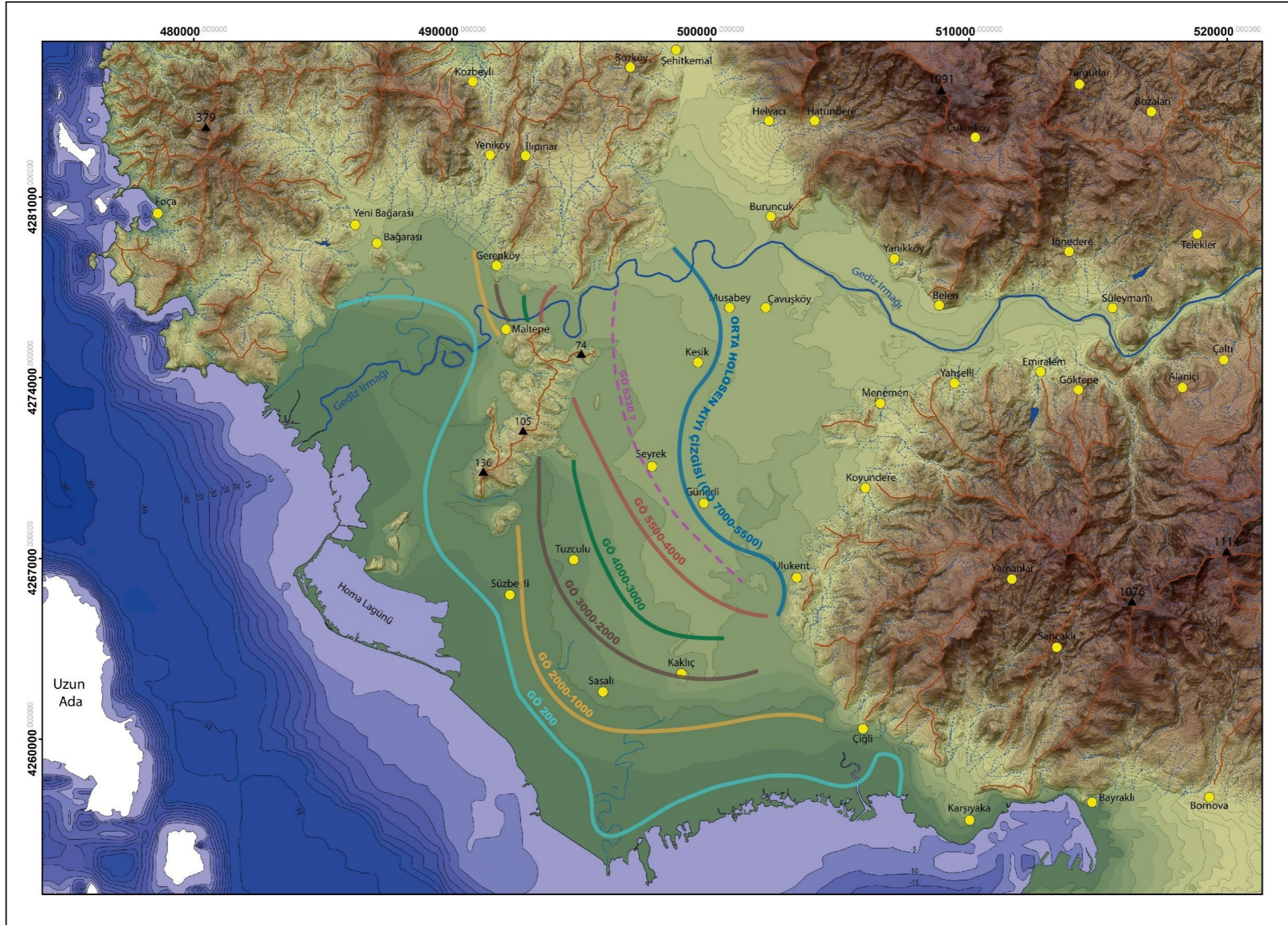
-K2 kültür seviyesi (GÖ 5500) etek dolguları üzerinden Gediz Irmağı'nın eski bir yatağına ait dolgulara kadar uzanan seviyesidir. Bu seviye Maltepe adalarının tamamen karaya bağlı konuma geçtiği dönemle eş zamanlıdır.

-K1 kültür seviyesi GÖ 4070 tarihi ile belirlenen Tunç Çağı dönemine karşılık gelmekte olup yapılan arkeolojik kazı çukurunun tabanının 10 cm aşağısından alınmıştır.

-Maltepe Mezarlığı arkeolojik kazı çukurundaki (Yeni Kazı Alanı) çalışmalarla Tunç Çağı yerleşimi mimarisi veren bir yerleşim yeri olarak tüm arkeolojik bileşenleri ile ortaya çıkarılmıştır. Arkeologların bu çalışmalarına ek olarak çukur tabanının Erken Tunç öncesine geçiş olabileceği bilgisi jeoarkeolojik olarak önerilmiştir.

- Sazlı Göl ve Küçük Sazlıgöl gölcüklerinde Santorini volkanının Minoan patlaması ile uyumlu tefra (vokanik kül) örnekleri kronostratigrafik bir kılavuz seviye vermiştir. Bu katmanın C14 tarihlenmesi GÖ 3635 tarihini vermiştir. Bu tarihten günümüze 4 kuraklık döneminin varlığı ortaya konulmuştur.

- Panaztepe kazıları arkeoloji çalışmalarına en büyük katkılardan biri de deltanın genel gelişiminin aydınlatılması ve Panaztepe kültürlerinin bundan nasıl etkilendiğinin netleştirmesidir. Bu katkı ortamsal arkeoloji veri ihtiyacını karşılamıştır. Bu veriler şöyle özetlenebilir; GÖ 7000-5500 yılları arasında Maltepe Sırtları bir adadır. Bu süreçte 5500-5000 yılları arasında 1. delta lobunun gelişmesi ile Tunç çağı başlarına doğru karaya bağlanmış olmalıdır. 2. ve 3. delta loblarının gelişimi sırasında Tunç Çağı boyunca geniş bir delta ovası oluşmuştur. 4. delta lobu ile Liman Kent ile de ilişkilendirilebilecek lagüner ortam ortadan kalkmıştır. Bilindiği gibi gerçek bir liman olduğu düşüncesi giderek zayıflamaktadır. Ancak lagüner kanallarla denize ulaşan denizcilerden söz etmek mümkündür. 5. delta lobu Çiğli-Bostanlı çevresini karalaştırmış, 6. lob ise, 1.lobun batısındaki alanda gelişmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi, Panaztepe kazılarında Tunç Çağı kültürleri ve sonrası için aranacak limanın Maltepe Sırtları'nın batısında olası daha anlamlı olacaktır



Şekil 29. Gediz Deltası Kıyı Değişimleri ve Paleocoğrafya Özellikleri

## SONUÇ

Panaztepe Gediz Delta alanındaki Maltepe Sırtları'nda yer aldığı için Holosen boyunca delta alanında meydana gelmiş önemli ortam değişimlerinden etkilenen bir konumdadır. Bu nedenle çalışmada delta alanında biriken alüvyonlardaki doğal çevre kayıtlarına delgi sondajlarla ve özel sondajlarla ulaşılarak, analizleri yapılmış ve Panaztepe'nin arkeolojik-kültürel özellikleri dikkate alınarak insan ve çevre arasındaki ilişkiler paleocoğrafya perspektifi ile alınmış ve insanın içinde yaşadığı çevre ile ilişkileri jeoarkeolojik açıdan yorumlanmıştır. Gediz Deltasında ve Panaztepe çevresinde yapılan bu araştırmada hem paleocoğrafya hem de jeoarkeoloji açısından şu temel sonuçlara varılmıştır.

- Gediz Deltası'nın var olduğu çukurluk Orta Miyosen'den bu yana belirginleşen bir grabenin içinde şekillenmiştir.
- Pliyosen ile birlikte akarsu şebekesi büyük ölçüde kurulan Gediz Grabeni Emirâlem Boğazı ile birbirinden ayrılmış iki birim olarak gelişmiştir. Bunlar delta çevresi grabeni (İzmir Grabeni'nin tali parçası) ve İç Graben (Manisa-Salihli-Sarıgöl ve Manisa-Akhisar tektonik çukurluklarıdır).
- Gediz Grabeni'ne sediman taşınması tektonik çukurlukların oluşmasıyla birlikte özellikle Pliyosen'den bu yana var olmuş görünmektedir.
- Emirâlem Boğazı iç havza-grabenden delta alanına sediman geçişini kontrol eden konumadır. Boğazın oluşumu yapısal çizgilerin üzerinde bir zayıf direnç zonunda gerçekleşmiş görünmektedir. Boğazın bir kapma olayı ile açılmış olmasını açıklayacak morfolojik deliller bulunmamıştır. Ne Manisa ne de delta tarafında veri tespit edilmemiştir. Bununla birlikte antedansdan da söz etmekte güçtür. Oysa bunların yerine derinleşen iç havzadan sediman taşınmasını kontrol eden ve havzanın derinleşmesi ile eş zamanlı gelişen ve bu gelişimini tektonik zonda gerçekleştiren bir akarsu dinamiğinin izleri çok daha yaygın olarak bulunmaktadır.

- Pliyosen dolgular havzayı çevreleyen alanlarda etek dolguları şeklinde ve yer yer kenar kısımlarda havza tabanında yer almaktadır. Etek dolguları gerisindeki pediment rölyefi Yamanlar Dağı'nın batı yamaçlarındaki aşınım rölyefi deseninde izlenebilmektedir.
- Graben tabanında alüvyal dolguların birikimi Pliyosen sonlarından bu yana aralıksız sürmüştür.
- Graben dolguları olan alüvyonlar içinde 4 denizel faz ve transgresyon fazları anlaşılmış ve bunların arasında glasyal evreler karşılık gelen 5 ana karasal sedimantasyon dönemini yansıtan dolgu birimleri ayrılmıştır. İlk transgresyon muhtemelen Günz ve Würm arasında olup Emirâlem Boğazı açıklığına Menemen-Larisa hattına kadar sokulmuş görünmektedir. Ancak DSİ sondajlarının bilgi güvenilirliği bu konunun karotlu sondajlarla tekrar araştırılmasının uygun olacağını işaret etmektedir.
- Holosen transgresyonu ile deniz delta iç kesimlerine sokularak kıyı çizgisini en içeriye Musabey köyü hattına kadar taşımıştır.
- Transgresyon sonrası progredasyon evresinde bu kez deniz hızla dolmuş ve GÖ 7000-5500 arasında ada olan Maltepe Sırtları ilk delta lobunun bu sırtlara ve Liman Kent önlerine gelişmesi ile 5500-5000 yıl önce nispeten dar bir kuşak ile karaya bağlanmış bir yarımada görünümü kazanmıştır.
- Maltepe Sırtları'nın doğu kesiminden tamamen ova yüzeyi ile çevrilmesi, bu alanın ovaya dönüşmesi GÖ 5500 ile 2000 yılları arasında gerçekleşmiştir. Böylece günümüzden 5000-4000 yıl önce yarımada görünümünde olan Maltepe Sırtları deltayı batıdan sınırlayan bir kıyı sırt silsilesine dönüşmüştür.
- Bu arada deltanın 2, 3, 4 ve 5. loblarının deltanın Maltepe Sırtları'nın doğusu boyunca güneye doğru ilerlemesini ve İzmir Körfezi içine doğru gelişmesini sağlamıştır.
- Gediz Deltası'nın genel gelişimi bağlamında 7000, 6000, 5500-4000, 4000-3000, 3000-2000, 2000-1000, 200 kıyı çizgileri belirlenmiştir (Şekil 29). Bunlar eldeki C14 tarihlerinin ışığında çizilmiş olup ilerleyen yıllarda çok daha detaylı çalışmalarla daha hassas olarak düzeltilip geliştirilebilir.



- Maltepe Sırtları'nda Panaztepe antik kentine ait Liman Kent bir kıyıda değil kıyıya lagüner kanallar ve akarsu kanalları ile bağlanan ve yakın konumda kalmış ve bu nedenle bir liman değil de balıkçı barınağı konumunda olmuştur. Bu alanda gerçek bir liman için uygun koşulların olduğunu söylemek güçtür.
- Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı kazı alanı) denizelden lagüner GÖ 6985 ile 6330, geçiş lagüner ortamdan kıyı bataklıklarına geçiş GÖ 6500-6330 tarihleri arasında olmuştur. Boğaza taşınan alüvyal malzemenin yoğunluğu aynında yamaçtaki etek dolgusunun yıkanması ile dolan sığ deniz boğazın bütününe yansıtılmamaktadır.
- Maltepe-Geren Boğazında Maltepe Mezarlığı'ndaki eski etek dolgusu belirleyici olduğu için delta genelindeki kıyı çizgisi değişmesinden daha hızlı bir dinamik olmuştur. Burada etek kesimindeki 100 m'lik bölüm nispeten daha hızlı lagüne ve kıyı bataklığına dönüşmüştür. Boğaza gelen bol alüvyonun birikmesi de boğazdaki kıyı çizgisinin ova genelinden çok daha hızlı olarak batıya doğru ilerlemesine neden olmuştur.
- Yeni Kazı Alanı'nda (Maltepe Mezarlığı kazı alanı) GÖ 6985'de eteklerde Kalkolitik bir yerleşim olabileceği anlaşılmıştır. Bu kültürel yüzey evresi K4'tür. K3 kültür yüzeyi lagüner ortamda biriken malzemeyi işaret etmekte olup etek dolgularında daha genç bir yerleşimi (GÖ 6330) işaret etmektedir. K2 kültür yüzeyi ise PNZ-21-01 sondajının temelinde ulaşılan bir GÖ 5500'e tarihlenmiş bir birimdir. Muhtemelen Erken Tunç Çağı'nı temsil etmektedir. K1 en genç temel seviye olarak Tunç Çağına (GÖ 4070) tekabül etmektedir.
- Maltepe Mezarlık alanı yüzeyindeki kırmızı dolgular ise bütünüyle kanal inşaatı sırasında getirilmiş malzemenin artığıdır.

Gediz Deltası çok karmaşık doğal çevre dinamikleri ve bileşenleri ile açıklanması güç bir alandır. Eldeki bilgilerin ışığında yapılan bu değerlendirmeler muhakkak ki yeni çalışmalarla değişebilir. Tez araştırma sahası olarak bu alanda ilerleyen yıllardaki çalışmalarla kıyı çizgisi ve ortamları daha doğruya yakın ve daha detaylı olarak incelenebilecektir. Bu sahada Panaztepe kazılarının devam etmesi büyük bir şanstır. Bu kazılar kapsamında uzun yıllar boyunca bu alan çalışılacak ve

kazı evi tüm kültür bilimleri ve doğa bilimleri için bir kamp görevi üstlenebilecektir. Gelecekte bu tez çalışmasının arkeolojiye sağladığı somut katkıların çok daha iyilerinin yapılması güçlü finansal desteklere ve sürdürülebilir projelere dayanmaktadır. Bu çalışma bilimsel uzun bir yolun kaldırım taşlarından biri olarak kalacaktır. En başta ifade edildiği gibi 28 yıldır süren paleocoğrafya çalışmalarının, 2019-2023 arasındaki evresi Gediz bütünündeki ekip çalışmalarımızın sadece kısa bir dönemi olarak yerini alacaktır. Alanın kıyıda olması ve birçok kültüre ev sahipliği yapması her zaman çekici olmasını sağlamıştır ve sağlamaya devam edecek görünmektedir. İzmir Kâtip Çelebi ve Ege üniversitelerinin Coğrafya bölümlerinin iş birliği ile çok uzun yıllar boyunca çalışılacak böylesine ilgi çekici bir sahada yeni projelerle delta alanının çalışılması için bilimsel ilgi ve heyecan hiç bitmeyecektir.

## KAYNAKÇA

Akay, E., & Erdogan, B. (2001). Formation of subaqueous felsic domes and accompanying pyroclastic deposits on the Foça Peninsula (Izmir, Turkey). *International Geology Review*, 43(7), 661-674.

Akay, E., & Erdoğan, B. (2004). Evolution of Neogene calc-alkaline to alkaline volcanism in the Aliğa-Foça region (Western Anatolia, Turkey). *Journal of Asian Earth Sciences*, 24(3), 367-387.

Aksu, A. E., & Piper, D. J. W. (1983). Progradation of the late Quaternary Gediz delta, Turkey. *Marine Geology*, 54(1-2), 1-25.

Aksu, A. E., Konuk, T., Ulug, A., Duman, M., & Piper, D. W. (1990). Quaternary tectonic and sedimentary history of Eastern Aegean Sea shelf area. *Jeofizik*, 4(1), 3-35.

Aksu, A. E., Piper, D. J. W., & Konuk, T. (1987). Late Quaternary tectonic and sedimentary history of outer Izmir and Candarli bays, western Turkey. *Marine Geology*, 76, 89-104.

Altunkaynak, Şafak, Nick W. Rogers, and Simon P. Kelley. (2010). Causes and effects of geochemical variations in late Cenozoic volcanism of the Foça volcanic centre, NW Anatolia, Turkey. *International Geology Review*, 52.4-6, 579-607.

Arpat, E., & Bingöl, E. (1969). Ege Bölgesi graben sisteminin gelişimi üzerine düşünceler. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 73(73), 1-9.

Atalay, İ. (1983). Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayınları No: 19, İzmir.

Boehlau, J. ve Schefold, K. (1940). Larisa am Hermos. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1902–1934. Band I: Die Bauten. Berlin: Verlag Walter de Gruyter.

Borsi, S., Ferrara, G., Innocenti, F., & Mazzuoli, R. (1972). Geochronology and petrology of recent volcanics in the Eastern Aegean Sea (West Anatolia and Lesbos Island). *Bulletin Volcanologique*, 36(3), 473-496.

Brinkmann, R. (1966). Geotektonische Gliederung von Westanatolien. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 603-618.

Brinkmann, R. (1971). The geology of western Anatolia. *Geology and history of Turkey*, 90-171.

Brinkmann, R. (1972). Mesozoic troughs and crustal structure in Anatolia. *Geological Society of America Bulletin*, 83(3), 819-826.

Brinkmann, R. (1976). *Geology of Turkey*: enke, Stuttgart. 158s.

Brown, A. (1997). *Alluvial Geoarchaeology: Floodplain Archaeology and Environmental Change* (Cambridge Manuals in Archaeology). Cambridge: Cambridge University Press.

Brückner, H., Kelterbaum, D., Marunchak, O., Porotov, A., Vött, C. (2010). The Holocene Sea Level Story since 7500 BP- Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas, *Quaternary International*, 225 (2), 160-179

Butzer, K.W. (1982). *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Çayır, Ü. (2022). 2021 Yılı Panaztepe Kazıları. 42. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Denizli, Turkey

Çınardalı-Karaaslan, N. (2006). Panaztepe'den Bir Sunu Kabı ve Düşündürdükleri. A. Erkanal et. al. (eds.), *Hayat Erkanal'a Armağan, Kültürlerin Yansıması. Studies in Honor of Hayat Erkanal, Cultural Reflections*, 225-36. İstanbul: Homer Kitabevi.

Dewey, J. F., & Şengör, A. C. (1979). Aegean and surrounding regions: complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone. *Geological Society of America Bulletin*, 90(1), 84-92.

Doğer, E. (1998). *İlk İskanlardan Yunan İşgaline Kadar Menemen ya da Tarhaniyat Tarihi*, Sergi Yayınevi.

Dönmez, M., Akçay, A. E., & Türkecan, A. (2017). Batı Anadolu’da yeni bir kaldera: Foça kalderası. *Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, 24, 13-20.

Dunn, S. E. (2002). The chronology of the Aegean late bronze age with special reference to the Minoan eruption of Thera, Durham theses, Durham University.

Eastwood, W. J., Tibby, J., Roberts, N., Birks, H. J. B., Lamb, H. F. (2002). The environmental impact of the Minoan eruption of Santorini (Thera): statistical analysis of palaeoecological data from Gölhisar, southwest Turkey. *The Holocene*, 12 (4), 431-444.

Eastwood, W.J., Pearce, N. J. G., Westgate, J. A., Perkins, W. T. (1998). Recognition of Santorini (Minoan) Tephra in Lake Sediments from Gölhisar Gölü, Southwest Turkey by Laser Ablation ICP-MS. *JAS*, 25, 677-687.

Eastwood, W.J., Pearce, N. J. G., Westgate, J. A., Perkins, W. T., Lamb, H.F., Roberts, N. (1999). Geochemistry of Santorini tephra in lake sediments from Southwest Turkey, *Global and Planetary Change*, 21, 17– 29.

Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C., Göktaş, F. (2005). İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları ve Deprem Potansiyelleri, Jeoloji Etütleri Dairesi, MTA Rapor No:10754.

Emre, T. (1996). Gediz Grabeni’nin Tektonik Evrimi. *Jeoloji Bülteni*, Cilt 39, Sayı 2, s.1-18.

Ercan, E., Satır, M., Sevin, D., Türkecan, A. (1996). Some new radiometric ages from Tertiary and Quaternary volcanic rocks from West Anatolia (in Turkish). *Bull. Mineral Res. Explor. Inst. Turk*, 119, 103–112.

Ercan, T. (1980). Akdeniz ve Ege Denizindeki Pliyo-Kuvaterner ada yayı volkanizması. *Jeomorfoloji dergisi*, 9, 37-59

Ercan, T. (1982). Batı Anadolu’nun genç tektoniği ve volkanizması. *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, Ankara.

Ercan, T., Satır, M., Sevin, D., & Türkecan, A. (1996). Batı Anadolu’daki Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı volkanik kayalarda yeni yapılan radyometrik yaş ölçümlerinin yorumu. *MTA Dergisi*, 119, 103-112.

Erdoğan, B. (1990a). İzmir-Ankara Zonu ile Karaburun Kuşağının Tektonik ilişkisi. *MTA Dergisi*, 110, 1-15.

Erdoğan, B. (1990b). İzmir-Ankara Zonu'nun İzmir ile Seferihisar arasındaki bölgede stratigrafi özellikleri ve Tektonik Evrimi. *TPDJ Bülteni*, 2, 1-20.

Erinç, S. (1955). Gediz ve Büyük Menderes deltalarının morfolojisi. Dokuzuncu Coğrafya Meslek Haftası. Tebliğler ve Konferanslar. *Türk Coğrafya Kurumu Yay*, No 2, 33-36, İstanbul.

Erinç, S. (1977). *Vejetasyon Coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:2276, İstanbul.

Erinç, S. (2012a). *Jeomorfoloji I (Yeni Basım) (Güncelleştirenler: A. Ertek ve C. Güneysu)*. DER Yay. No: 284, İstanbul.

Erinç, S. (2012b). *Jeomorfoloji II (Yeni Basım) (Güncelleştirenler: A. Ertek ve C. Güneysu)*. DER Yay. No: 294, İstanbul.

Erkanal, A. (1987). Panaztepe Kazısının 1985 Yılı Sonuçları. VIII. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 26-30 Mayıs 1986-Ankara: Bildiriler (s. 253–261). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1989). Panaztepe Kazıları 1987 Yılı Sonuçları. X. Kazı Sonuçları Toplantısı II: 23-37 Mayıs 1988-Ankara: Bildiriler (s. 59-65). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1990). 1988 Panaztepe Kazısı Sonuçları. XI. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 18-23 Mayıs 1989-Ankara: Bildiriler (s. 255-260). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1992). 1990 Panaztepe Kazısı Sonuçları. XIII. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 27-31 Mayıs 1991-Ankara: Bildiriler (s. 447–455). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1993). 1991 Panaztepe Kazısı Sonuçları. XIV. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 25-29 Mayıs 1992-Ankara: Bildiriler (s. 495–502). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1995). 1993 Panaztepe kazıları Sonuçları. XVI. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 30 Mayıs-3 Haziran 1994-Ankara: Bildiriler (s. 281–285). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1996). 1994 Panaztepe Kazısı Sonuçları. XVII. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 29 Mayıs-2 Haziran 1995-Ankara: Bildiriler (s. 329–335). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1997). 1995 Panaztepe Kazısı Sonuçları. XVIII. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 27-31 Mayıs 1996-Ankara: Bildiriler (s. 281–290). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1998). 1996 Yılı Panaztepe Kazıları Sonuçları. XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 26-30 Mayıs 1997-Ankara: Bildiriler (s. 455–466). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (1999). 1997 Panaztepe Kazıları. XX. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 25-29 Mayıs 1998-Tarsus: Bildiriler (s. 371–381). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (2000). 1998 Panaztepe Kazıları. XXI. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 24- 28 Mayıs 1999-Ankara: Bildiriler (s. 279–286). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (2001). 1999 Panaztepe Kazıları. 22. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 22-26 Mayıs 2000-İzmir: Bildiriler (s. 269–278). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (2002). 2000 Yılı Panaztepe Kazı Sonuçları. 23. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 28 Mayıs-1 Haziran 2001-Ankara: Bildiriler (s. 305–312). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (2003). 2001 Yılı Panaztepe Kazıları. 24. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 27-31 Mayıs 2002-Ankara: Bildiriler (s. 227-232). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. (2006). “Yeni Buluntular Işığında Panaztepe Kazısı.” XIV. *Türk Tarih Kongresi I*: 53-9.

Erkanal, A. ve İren, K. (2004a). 2002 Güney Aiolis Yüzey Araştırması. 21. Araştırma Sonuçları Toplantısı 2: 26-31 Mayıs 2002-Ankara: Bildiriler (s. 245–252). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal, A. ve İren, K. (2004b). 2003 Yılı Güney Aiolis Yüzey Araştırması. Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler, 17, 25–26.

Erkanal, A.-Erkanal, H. (1986). A New Archaeological Excavation in Western Anatolia. *Turkish Review Quarterly Digest Spring*, 67-78.

Erkanal-Öktü, A. (2000). Überblick über die Siegelfunde von Bakla Tepe, Liman Tepe und Panaztepe. V. Internationales Siegel-Symposium. Minoisch-Mykenische Glyptik. Stil, Ikonographie, Funktion. Marburg, 23.-25. September 1999-Berlin Corpus der minoischen und mykenischen Siegel. Beiheft 6, (67-77). Berlin.

Erkanal-Öktü, A. (2002). İzmir Bölgesi Arkeolojik Araştırmalarında Panaztepe Kazısı'nın Yeri. *İzmir Kent Kültür Dergisi*, 5, 188–195.

Erkanal-Öktü, A. (2004). 2002 Yılı Panaztepe Kazıları. 25. Kazı Sonuçları Toplantısı I: 26-31 Mayıs 2003 -Ankara: Bildiriler (s. 245-252). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal-Öktü, A. ve Çınardalı-Karaaslan, N. (2005). Panaztepe 2003 Yılı Kazıları. 26. Kazı Sonuçları Toplantısı 2: 24-28 Mayıs 2004 -Konya: Bildiriler (s. 25-36). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal-Öktü, A. ve Çınardalı-Karaaslan, N. (2006). Panaztepe 2004 Yılı Kazıları. 27. Kazı Sonuçları Toplantısı 1: 30 Mayıs-3 Haziran 2005 -Antalya: Bildiriler (s. 191-204). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.

Erkanal-Öktü, A. ve N. Çınardalı-Karaaslan. (2006). “Panaztepe 2004 Yılı Kazıları.” 27. Kazı Sonuçları Toplantısı 1: 191-204.

Erkanal-Öktü, A., Akalın, A. G., İren, K. ve Lichter, C. (2003). 2001 Kuzey İzmir- Menemen Ovası Yüzey Araştırması. 20. Araştırma Sonuçları Toplantısı 1, 27-31 Mayıs 2002-Ankara: Bildiriler (s. 301–314). Ankara: Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.



Erol, O. (1983). Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, No:11, s. 1-22.

Ersoy, Y.E. (1986). Manisa Müzesindeki Menemen Panaz Tepe Meazar Grubu. *EÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Klasik Arkeoloji Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi*

Ersoy, Y. E. (1988). Finds from Menemen/Panaztepe in the Manisa Museum. *Annual of the British School at Athens*, 83, 55-82.

Friedrich, W. L., Kromer, B., Friedrich, M., Heinemeier, J., Pfeiffer, T., Talamo, S. (2006). Santorini Eruption Radiocarbon Dated to 1627–1600 B.C., *Science*, 312, 548.

Genç, C., Yılmaz, Y. (2000). Aliğa Dolaylarının Jeolojisi ve Genç Tektoniği. *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu (BADSEM 2000) Bildiriler Kitabı*, s.152-159, İzmir.

Gökçen, N. (1993) Paleobiyolojik Ortamlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları*, No. 231, 119s., İzmir.

Göktaş, F. (2016). İzmir -Dış- Körfezi'ndeki adaların Neojen stratigrafisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 152, 1-24. Ankara.

Günel, N. (1986). Gediz ve Büyük Menderes Havzaları Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası. Basılmamış Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, İstanbul.

Hakyemez, H. Y., Erkal, T., & Göktaş, F. (1999). Late Quaternary evolution of the Gediz and Büyük menderes grabens, western Anatolia, Turkey. *Quaternary Science Reviews*, 18(4-5), 549-554.

Hakyemez, M. Y., Göktaş, F., & Erkal, T. (2013). Gediz grabeninin Kuvaterner Jeolojisi ve Evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 56(2), 1-26.

Hamilton, W. J., & Strickland, H. E. (1841). I.—On the Geology of the Western Part of Asia Minor. *Transactions of the Geological Society of London*, 6(1), 1-39.

Innocenti, F., & Mazzuoli, R. (1972). Petrology of the Izmir-Karaburun volcanic area (West Turkey). *Bulletin Volcanologique*, 36, 83-104.

İzdar, E. (1971). Introduction to geology and metamorphism of Menderes Massif of Western Turkey. *In Geology and History of Turkey*, Ed. By. A.S. Campbell. pp.495-500, Tripoli.

Kaya, O. (1978). Ege kıyı kuşağı (Dikili-Zeytindağı- Menemen-Yenifoça) Neojen stratigrafisi. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografiler Serisi* 17.

Kaya, O. (1979). Ortadoğu Ege Çöküntüsünün (Neojen) Stratigrafisi ve Tekniği. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, c. 22, 35-58.

Kaya, O. (1981). Miocene Reference Section for the Coastal Parts of West Anatolia. *Newsletter Stratigraphy*, 10, 164-191.

Kayan, İ. (1988). Late Holocene sea-level changes on the Western Anatolian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 68, (2-4), 205-218, Special Issue: Quaternary Coastal Changes. Ed. by P. A. Pirazzoli - D. B. Scott. (A selection of papers presented at the IGCP-200 meetings) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.

Kayan, İ. (1991). Holocene geomorphic evolution of the Beşik Plain and changing environment of ancient man. *Studia Troica*. Band 1, p. 79–92. Philipp von Zabern, Mainz am Rhein. Germany.

Kayan, İ. (1996a). Holocene coastal development and archaeology in Turkey. *Zeitschrift für Geomorphology*. Supplementband 102. Field Methods and Models to Quantify Rapid Coastal Changes. Ed. by D.H. Kelletat and N.P. Psuty. p. 37-59. Berlin. Germany. International Geographical Union. Commission on Coastal Systems. Proceedings of the Field Symposium Crete, Greece, April 1994.

Kayan, İ. (1996b). Yeni yaklaşımlarla Türkiye'nin Plio-Kuaterner paleocoğrafyası. "21. Yüzyıla doğru Türkiye" Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 15-19 Nisan 1996. Ankara. A.Ü. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*. Ankara, 6, s. 189-197.

Kayan, İ. (1997a). Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişimleri. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı. Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı (Ed. E. Özhan). - Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi (KAY) Orta Doğu Teknik Üniversitesi 24–27 Haziran 1997 Ankara. Bildiriler Kitabı, ISBN 975–429–111-X.

Kayan, İ. (1997b). Bronze Age regression and change of sedimentation on the Aegean coastal plains of Anatolia (Turkey). Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse (Ed. by H. N. Dalfes, G. Kukla, and H. Weiss). NATO

Advanced Research Workshop. September 19-23, 1994. NATO ASI Series 1. Global Environmental Change, Vol. I 49, 431-450. Springer-Verlag.

Kayan, İ. (1999). Holocene stratigraphy and geomorphological evolution of the Aegean coastal plains of Anatolia. The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean Region. *Quaternary Science Review*, Vol. 18, No. 4-5, 541-548.

Kayan, İ. (2000). İzmir Çevresinin Morfotektonik Birimleri ve Alüvyal Jeomorfolojisi. *Batı-Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu (BADSEM) 2000 Bildiriler Kitabı*, 103-111, İzmir.

Kayan, İ. (2012). Kuvaterner'de deniz seviyesi değişimleri. Kuvaterner Bilimi. (Ed. N. Kazancı, A. Gürbüz. 570 s). Ankara Üniversitesi Yay. No: 350. s. 59-78. Ankara.

Kayan, İ., Öner, E. (2013). Bayraklı Höyüğü (İzmir) Çevresinin Holosen'deki Jeomorfolojik Gelişimi [Holocene Geomorphological Evolution of Coastal Environment Around Bayraklı Mound (İzmir)] (135-158). *Profesör Doktor Asaf KOÇMAN'a Armağan*. Editör: Öner, E. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Kayan, İ., Öner, E. (2015). Sedimantolojik ve paleontolojik verilerle Gediz delta ovasında (İzmir) alüvyal jeomorfoloji araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 24(2).

Kayan, İ., Öner, E. (2016). Larisa Antik Kenti Çevresinin Coğrafi Özellikleri, Paleocoğrafik Evrimi ve Jeoarkeolojik Değerlendirmeler. *Larisa Buruncuk Mimari Araştırmaları Dergisi*, İzmir, sy. 95, s. 7-26.

Ketin, İ. (1966). Anadolu'nun tektonik birlikleri. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 66(66), 20-37.

Konuk, Y.I. (1977). Bornava Flişi'nin yaşı hakkında. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, Ser. B., c.1, s.65-73.

Köken, İ. (1985). Gediz Nehri Deltası'nın İzmir Orta Körfezinde Gelişi ve Aktüel Sedimantolojisi. *DEÜ. Deniz Bilimleri ve Teknik Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksel Lisans Tezi*.

Lambrianides, K. (1990). Palaeogeographic factors in development of early coastal communities on the Aegean coast of Turkey. *Anatolian Studies*, AnSt XL, 24-6.

Lambeck, K. (1995). Late Pleistocene and Holocene sea-level change in Greece and south-western Turkey: a separation of eustatic, isostatic and tectonic contributions. *Geophys. J. Int.*, 122, 1022–1044.

Lambeck, K. ve Purcell, A. (2005). Sea-Level Change in the Mediterranean Sea since the LGM: Model Predictions for Tectonically Stable Areas. *Quaternary Science Reviews*, 24, 1969-1988.

Lambeck, K., Antonioli, F., Purcell, A., Silenzi, S. (2004a). Sea-Level Change along the Italian Coast for the Past 10,000 yr. *Quaternary Science Reviews*, 23, 1567–1598.

Lambeck, K., Anzidei, M., Antonioli, F., Benini, A., Esposito A., (2004b). Sea Level in Roman Time in the Central Mediterranean and Implications for Recent Change. *Earth and Planetary Science Letters*, 224, 563– 575.

Lambeck, K., Bardt, E. (2000). Sea-level change along the French Mediterranean coast for the past 30 000 years. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 175, 203–222.

Meriç, R. (1985). 1984 Yılı İzmir ve Manisa İller Çevresi Yüzey Araştırması. Araştırma Sonuçları Toplantısı Müze Genel Müdürlüğü Yayınları. CIII, s. 199-208.

Mimaroğlu, M. (2013). Gediz Havzası'nın Son Tunç Çağı Tarihi Coğrafyası. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 149 sayfa, Aydın.

O'Connor, T., & Evans, J. (2005). Environmental archaeology: Principles & methods. Sutton Publishing.

Ögdüm, F. (1983). Menemen Dumanlıdağ volkan konisi ve kalderasının jeomorfolojisi-evrimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 11, 45-52.

Öner, E. (1999). Sulak alanların yönetimi projesi. Gediz Deltası sulak alan yönetim planı alt projesi (Bölüm 2; Gediz Delta Ovasının Doğal Çevre Özellikleri). T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. T.C. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. Proje No 97 K 100020. Bornova, İzmir.

Öner, E. (2016). Ege ve Akdeniz kıyılarımızda paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 25/1, 51-66

Öner, E., Kayan, İ. (2006). İzmir Körfezi Kıyılarında Alüvyon Birikimi ile Karşıyaka ve Bayraklı Kıyılarının Şekillenmesi. *Karşıyaka Kültür ve Çevre Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 8-22, İzmir.

Öner, E., Vardar, S. (2017). Panaztepe Liman Kent Civarında Paleocoğrafya Araştırmaları (Menemen-İzmir). *Türkiye-Azerbaycan Coğrafya Günleri II*, 24-26 Ekim 2017, Ege Üniv.Edebiyat Fak., İzmir.

Öner, E., Vardar, S. (2018). Gediz Deltası Paleocoğrafyasında Panaztepe'nin Limanını Bulma Umudu. *Journal of Awareness*, 3(5), 1-18.

Pliny P. Bostock J. & Riley H. T. (1855). The natural history of pliny. Henry G. Bohn.

Rapp, G. R., Hill, C. L., & Hill, M. C. L. (2006). Geoarchaeology: The Earth-Science Approach To Archaeological Interpretation. Yale University Press.

Saner, T. (2015). Larisa (Buruncuk) Beşinci Yıl Araştırmaları 2010-2014, *Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler*, 39, 41-43.

Savaşın, Y. (1975). Foça Yöresi volkanik kayaçlarından sağlanan petrografik-jeokimyasal sonuçlar. *TÜBİTAK V. Bilim Kongresi Tebliğler Kitabı*, s.273-289.

Savaşın, Y., Dora, Ö. (1979). Foça – Menemen Yöresi Volkanitlerinde Piroksenlerin Yayılımı ve Kristallografik Değerleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Dergisi*, 20, 1, 21-27.

Sayın, E. (2003). Physical features of the Izmir Bay. *Continental Shelf Research*, 23, 957-970.

Seghedi, I., Helvacı, C., & Pécskay, Z. (2015). Composite volcanoes in the south-eastern part of İzmir–Balıkesir transfer zone, Western Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 291, 72-85.

Semenderoğlu, A. (1990). Gediz Deltası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi. *İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi*.

Stanley, D. J., & Warne, A. G. (1994). Worldwide Initiation of Holocene Marine Deltas By Deceleration of Sea-Level Rise. *Science*, 265(5169), 228-231.

Sullivan, D.G. (1988). The Discovery of Santorini Minoan Tephra in Western Turkey. *Nature*, 333, 552-554.

Sullivan, D.G., 1990. Minoan Tephra in Lake Sediments in Western Turkey, Dating The Eruption And Assessing The Atmospheric Dispersal of The Ash. In Thera and the Aegean World III, Volume Three: Chronology. Proceedings of the Third International Congress, Santorini, Greece. Thera Foundation, London, 114–119.

Şengör, A. M. C. (1980). Türkiye Neotektoniğinin esasları, *Türkiye Jeoloji Kur. Yerbilimleri Özel Dizisi*, Ankara, 40s.

Şenyürek, M., Gültekin, H., Şenyürek, E., Dönmez, A. (1950). Larisa Civarında Höyücekte Yapılan Sondaj. *Bulleten*, 14 (55): 487- 504

Tüfekçi, K. (1953). Gediz Yöresinde Kuvaterner Yaşlı Denizel Fosiller Hakkında Ön Not. *Jeomorfoloji Dergisi*, 11, s.63-68

Uzel, B. (2013). Geologic evolution of Izmir-Balikesir transfer zone: A crustal-scale structure reorganizing extensional tectonics in Western Anatolia (*Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*).

Uzel, B., Kuiper, K., Sözbilir, H., Kaymakci, N., Langereis, C. G., & Boehm, K. (2020). Miocene geochronology and stratigraphy of western Anatolia: Insights from new Ar/Ar dataset. *Lithos*, 352, 105305.

Vardar, S. (2010). Madra Çayı Deltası'nın Holosen Kıyı Paleocoğrafyasının Değerlendirilmesinde Foraminifer ve Ostracod (Crustacea)'ların Bir Ortam Belirleme İndikatörü Olarak Kullanımı. VI. Ulusal Coğrafya Sempozyumu (TÜCAUM), 3-5. Kasım, Ankara.

Vardar, S. (2013). Küçük Menderes havzası doğu bölümünün fiziki coğrafyası ve Ödemiş ovasında paleocoğrafya araştırmaları. *Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.

Vardar S. (2015). Küçük Menderes Havzası Doğu Bölümünde Paleocoğrafya Araştırmaları, Ödemiş Ovasında Jeoarkeolojik Değerlendirmeler. *İzmir Kent Kitaplığı 107*, Basılmış Doktora Tezi, İzmir.

Vardar, S. (2018). Sedimantolojik ve Mikropaleontolojik Verilerle Güzelhisar Çayı Kıyı Ovasının Holosen Paleocoğrafyası. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 23(39), 131-148.

Vardar, S. & Öner, E. (2016). Batı ve Güneybatı Anadolu'nun paleocoğrafya ve jeoarkeolojisinde santorini (thera) küllerinin önemi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 14 (1), 15-37.

Waelbroeck C., Labeyrie L., Michel E., Duplessy J.C., McManus J.F., Lambeck K., Balbon E., Labracherie M. (2002). Sea- Level and Deep Water Temperature Changes Derived from Benthic Foraminifera Isotopic Records. *Quaternary Science Reviews*, 21, 295–305.

Yalçınlar, İ. (1953). Manisa Bölgesi'nin omurgalı Neojen faunası yatakları ve Aşağı Gediz Vadisi'nin menşei hakkında. *İst. Üniv. Coğr. Ens. Der.* No. 5/6, S. 197-204.

Yılmaz, Y. (1997). Geology of Western Anatolia. In: Schindler, C ve Pfister, M. (Eds.) Active Tectonics of Northwestern Anatolia–The MARMARA Poly Project; A Multidisciplinary Approach by Space Geodesy, Geology, Hydrogeology, Geothermics and Seismology. Vdf. Hochschulverl, an der ETH Zurich, pp. 31–53

Yiğitbaşıoğlu, H. (2003). Santorini Volkanı ve Minoan Püskürmesinin Türkiye'deki İzleri. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1 (1), 69-74.

## **EKLER**



## EK 1: FOTOĞRAFLAR



**Foto 1.** Maltepe Sırtları'ndaki Panaztepe Akropol Kazı Alanı'ndan Yamanlar Dağı, Dumanlı Dağ ve Emirâlem Boğazı'nın görünümü



**Foto 2.** Villakent sırtlarından kuzeybatıya bakış, Foça Tepelikleri ve Üçtepe'lerin görünümü



**Foto 3.** Maltepe Sırtları'ndan Dumanlı Dağ, Foça Tepelikleri ve Panaztepe'nin bir görünümü



**Foto 4.** Foça Tepelikleri ve Bağarası'ndan bir görünüm, eski bir kaldera olduğu düşünülen alan



**Foto 5.** Kozbeyli-İlıpınar arasında yer alan karasal karbonatlar ve pişme zonu



**Foto 6.** Foça Tepelikleri'nden Maltepe Sırtları, Üçtepeliler ve Gediz Irmağı'nın deltasındaki ilk yataklarına ait bir görünüm, Homa Lagünü yönünde Gediz Irmağı'nın güncel ağzına bakış



**Foto 7.** Maltepe Sırtları üzerindeki delikli lapyalardan bir görünüm



**Foto 8.** Maltepe Sırtları üzerindeki oluklu ve delikli lapyalardan bir görünüm



**Foto 9.** Maltepe Sırtları'nın kuzey kenarında yer alan eğim atımlı fayların görünümü, en üstte bol karbonatlı lapyaların geliştiği katman, onun altında killi kireçtaşı katmanları ve traverten oluşumu, en altta gölsel kireçtaşı katmanları



**Foto 10.** Foça Tepelikleri-Bağarası'ndan Gediz Deltası ve Üçtepelers yönüne doğru bir görünüm



**Foto 11.** Üçtepelers grubunun güneyinde yer alan tepelik alana ait Neojen sedimanter birimler



**Foto 12.** Üçtepeler grubunun güneyinde yer alan tepelik alandaki kütle hareketlerine ve moloz akmalarına ait bir görünüm



**Foto 13.** Üçtepeler grubunun en güneyini oluşturan tepelik-sırtlar ve sulak alanlardan bir görünüm



**Foto 14.** Üçtepeliler grubunun güney kısmında bulunan tepelik-sırtlar alanında yer alan karasal dolgular



**Foto 15.** Homa Lagünü'nün kuzey kanadı ve lagünden Foça Tepeliklerine doğru bir görünüm



**Foto 16.** Üçtepeler'den Homa Lagünü ve Çamaltı Tuzlası'na ait bir görünüm



**Foto 17.** Yamanlar Dağı'ndan Emirâlem Boğazı'nın Menemen tarafından girişine ait bir görünüm





**Foto 18.** Dumanlı Dağ'dan Emirâlem Boğazı'na doğru bir görünüm



**Foto 19.** Süleymanlı Baraj Göleti'nden Gediz Delta Ovası'na doğru bir görünüm



**Foto 20.** Yeni Kazı Alanı ve Panaztepe'nin Emiralem Boğazı'na doğru genel görünümü



**Foto 21.** PNZ-2020-09 sondajının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler



Foto 22. Yeni Kazı Alanı (Maltepe Mezarlığı kuzeyi) 2018-04 sondajı logu



Foto 23. Yeni Kazı Alanı (Mezarlık Mevkii) ve Panaztepe



**Foto 24.** Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru



**Foto 25.** Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Buluntu Alanı ve Kazı Çukuru



**Foto 26.** Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru



**Foto 27.** PNZ-2021-01 sondajının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler



**Foto 28.** Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Kazı Çukuru



**Foto 29.** Maltepe Mezarlığı Mevkii Yeni Kazı Alanı Arkeolojik Buluntu Alanı ve Kazı Çukurları



**Foto 30.** PNZ-2021-02 ve 03 sondajlarının yeri ve sondaj çalışmasından görüntüler



**Foto 31.** PNZ-2022-01 ve 02 sondajlarının yeri



**Foto 32.** PNZ-2022-01 ve 02 sondaj yerlerinin yakın görüntüsü



**Foto 33.** PNZ-2022-03 ve 04 sondajlarının yapıldığı yerin görünümü



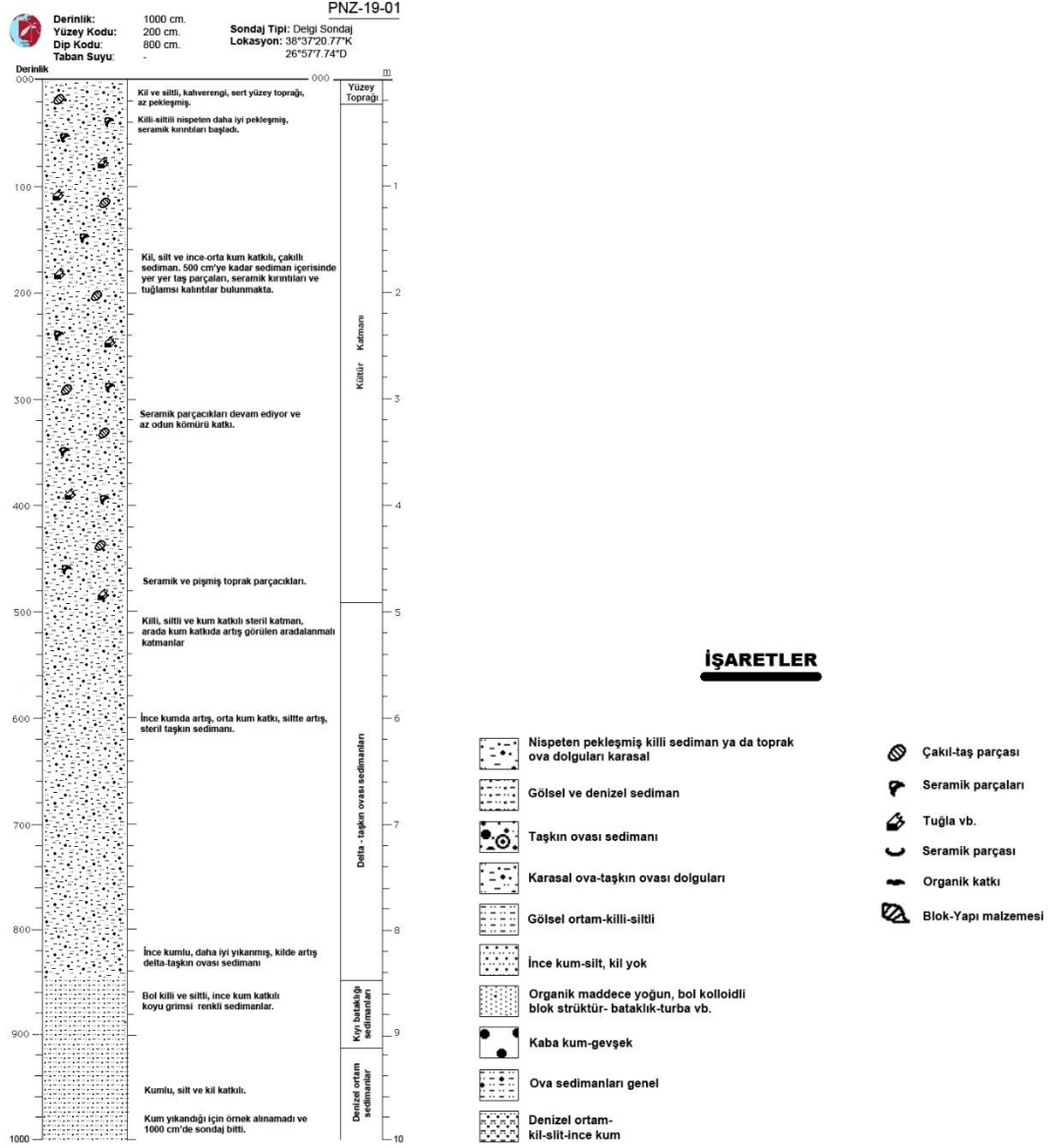


**Foto 34.** PNZ-2022-03 ve 04 sondaj yerlerinin yakın görünümü

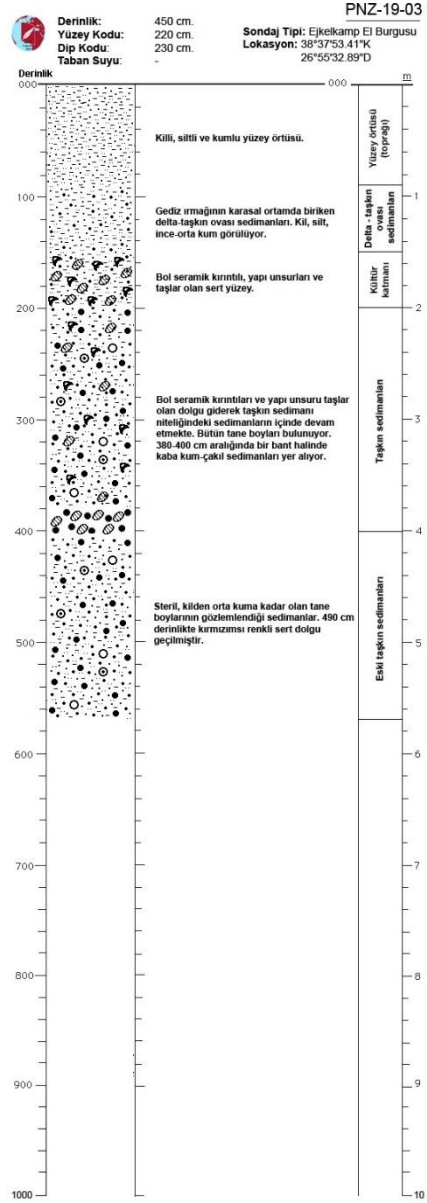
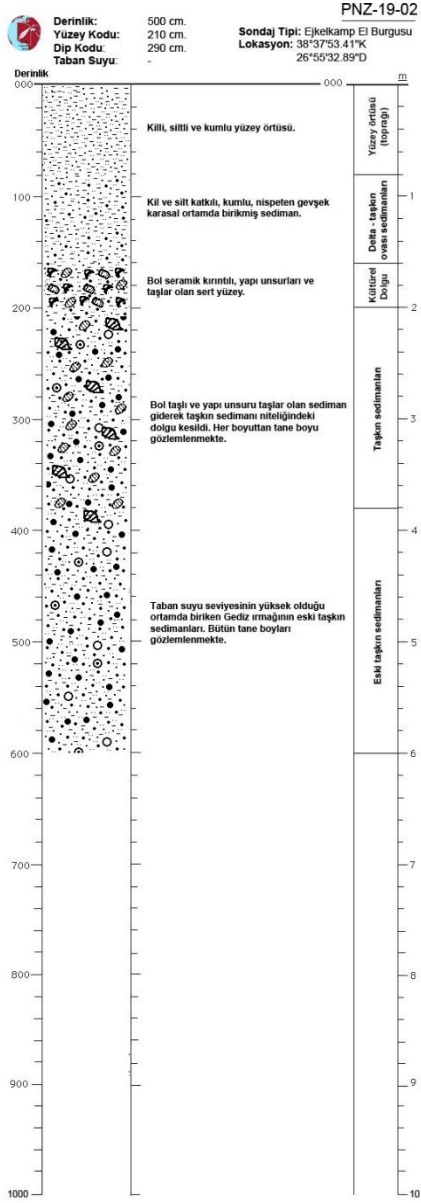


**Foto 35.** PNZ-2022-05 sondajı ve Kesik mahallesi düzlüğü

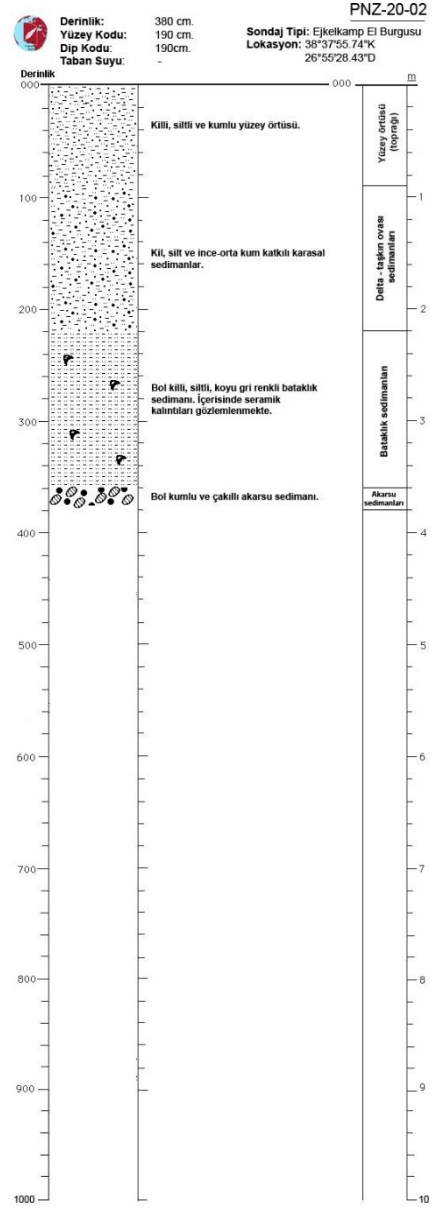
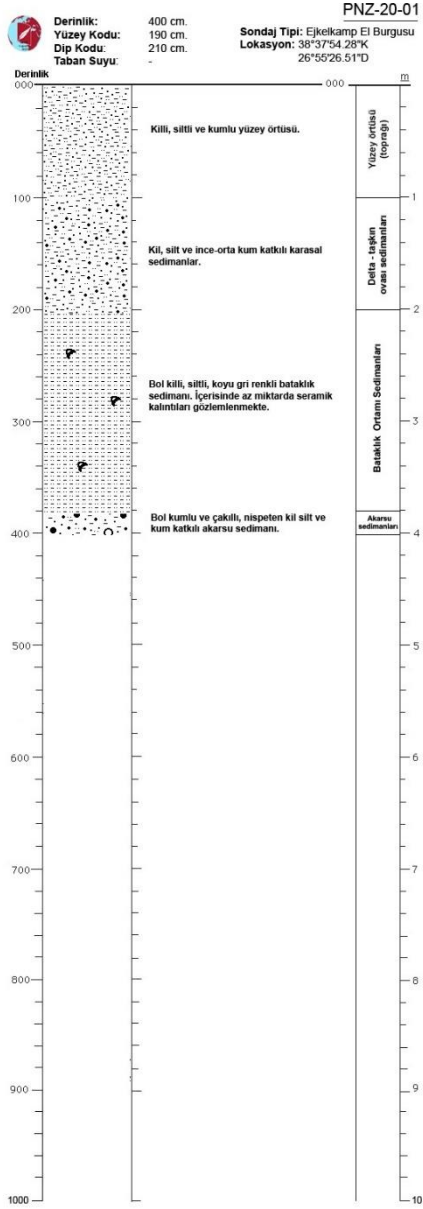
## EK 2: SONDAJ LOGLARI



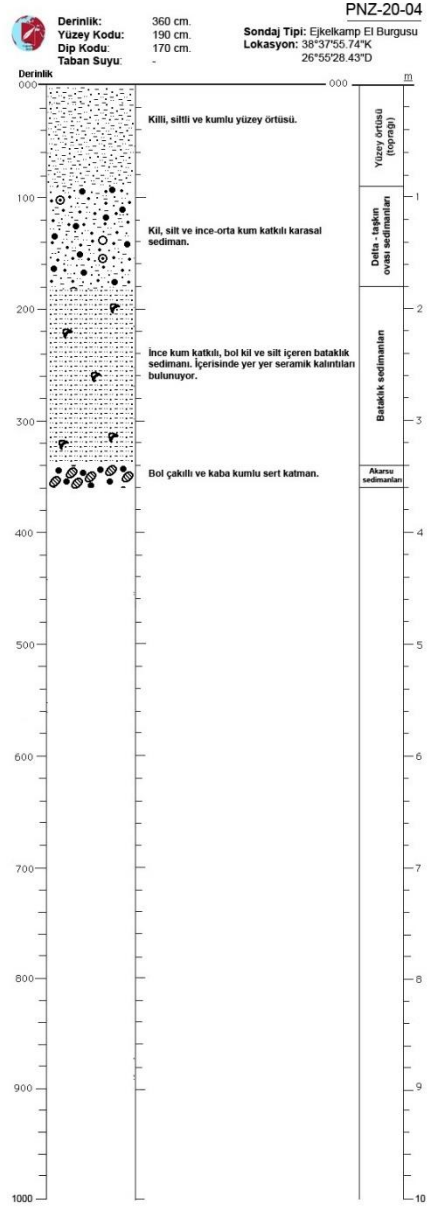
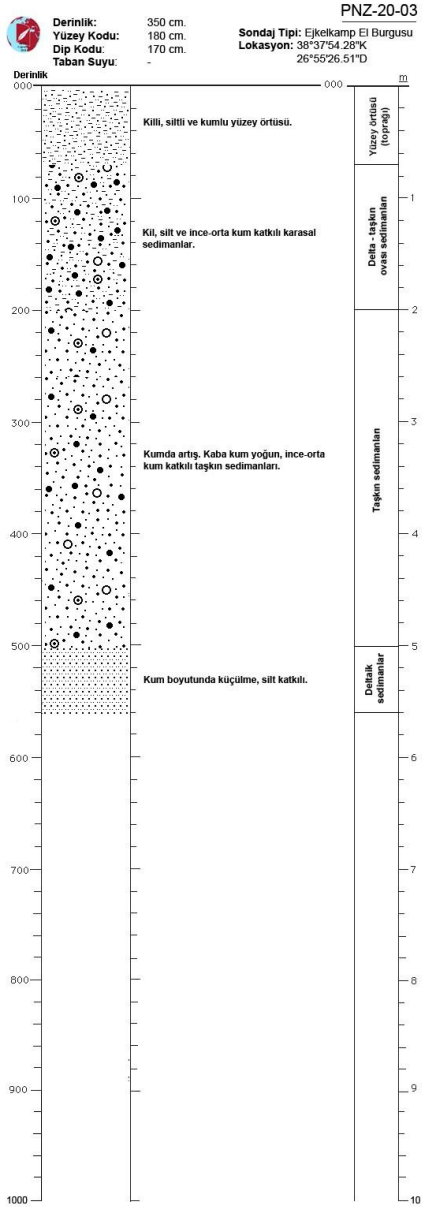
Şekil 30. PNZ-19-01 no'lu sondajın logu ve logların işaretleri



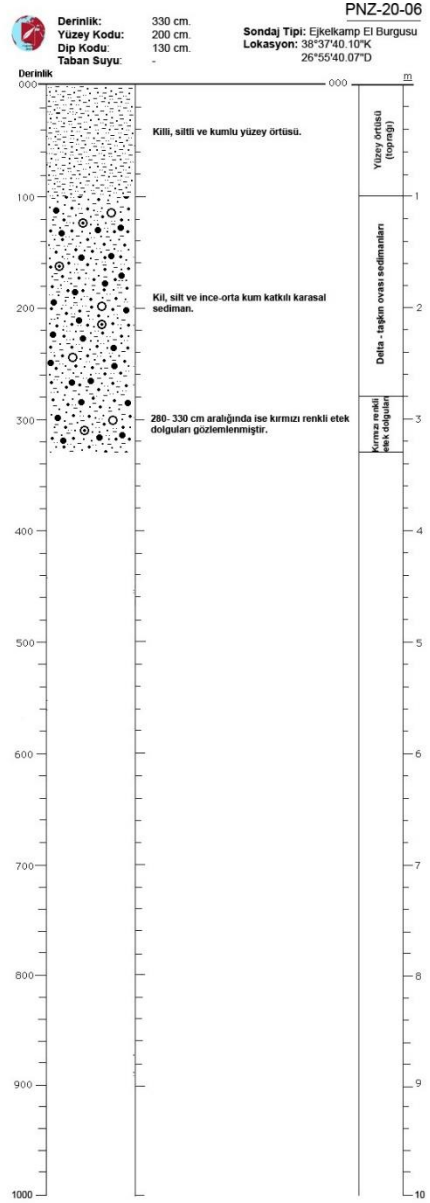
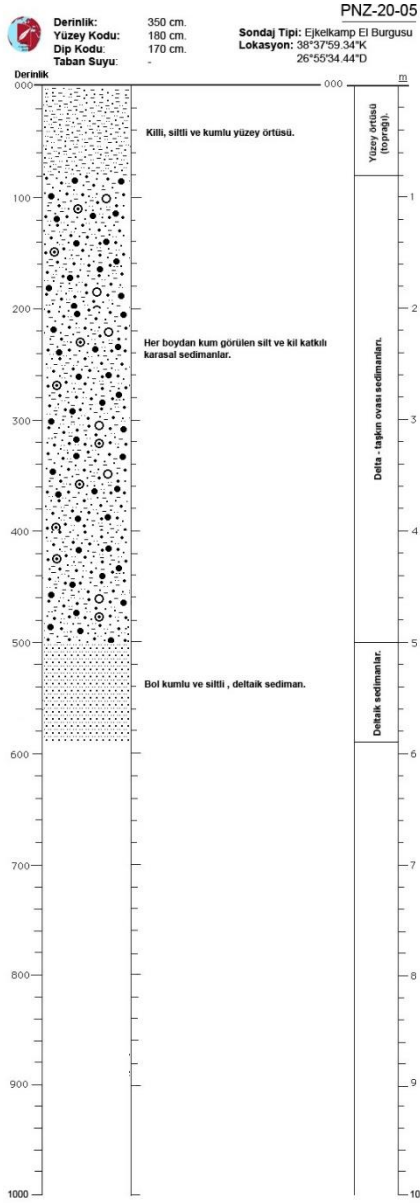
Şekil 31. PNZ-19-02-03 no'lu sondajların logları



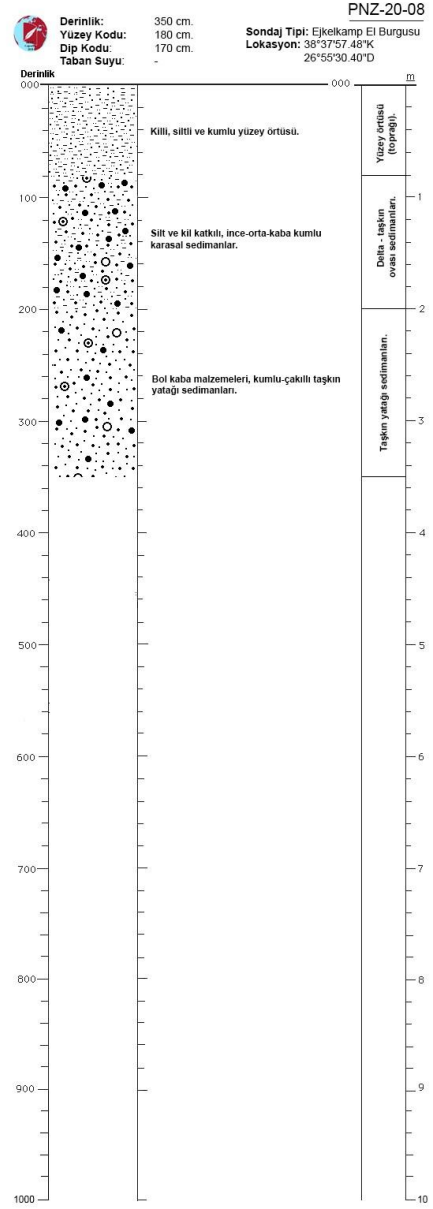
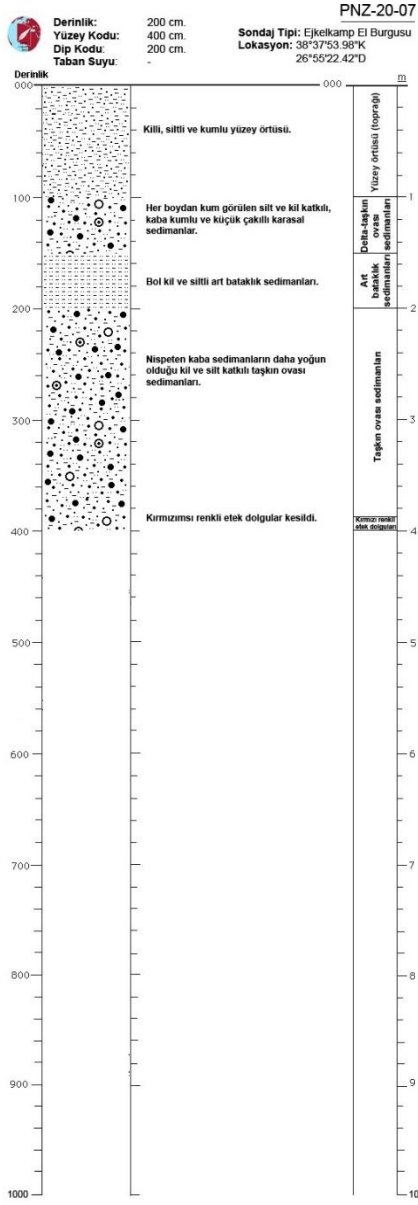
Şekil 32 PNZ-20-01-02 no'lu sondajların logları



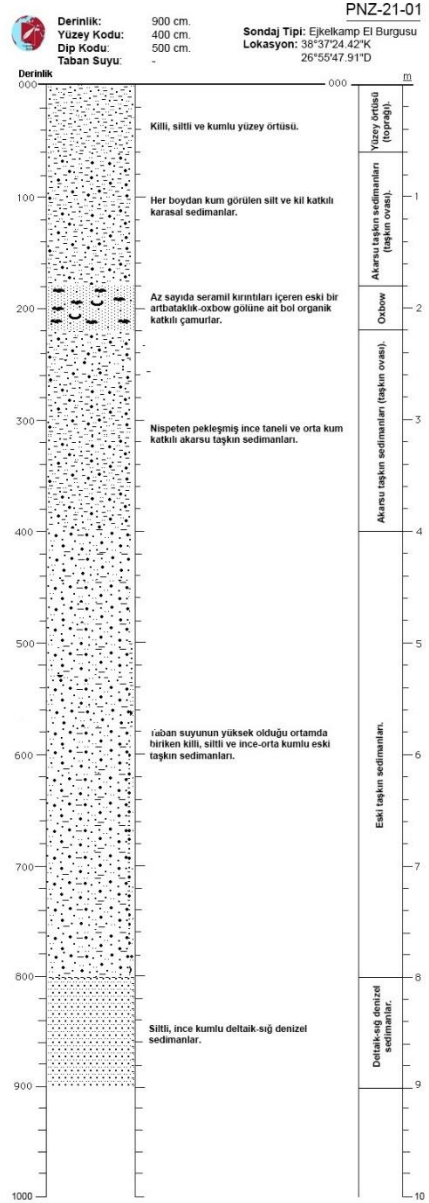
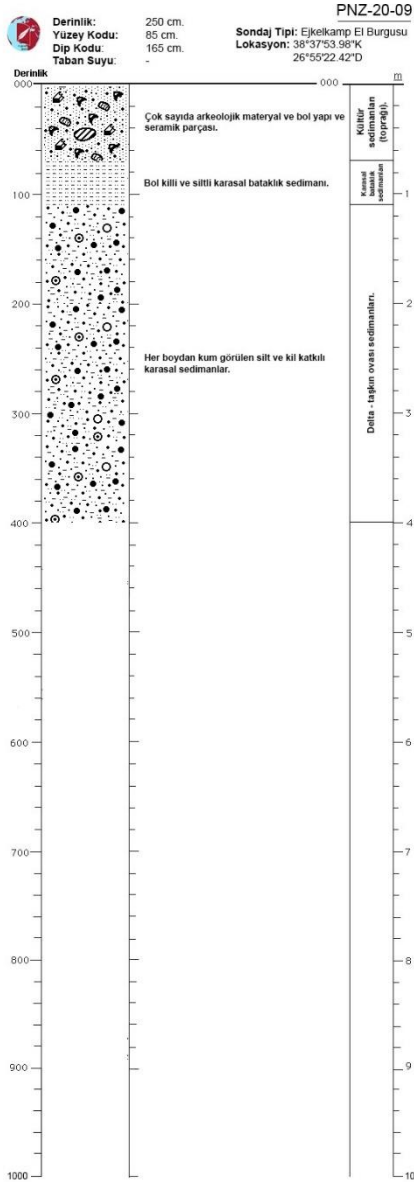
Şekil 33. PNZ-20-03-04 no'lu sondajların logları



Şekil 34. PNZ-20-05-06 no'lu sondajların logları



Şekil 35. PNZ-20-07-08 no'lu sondajların logları



Şekil 36. PNZ-20-09-PNZ-21-01 no'lu sondajların logları

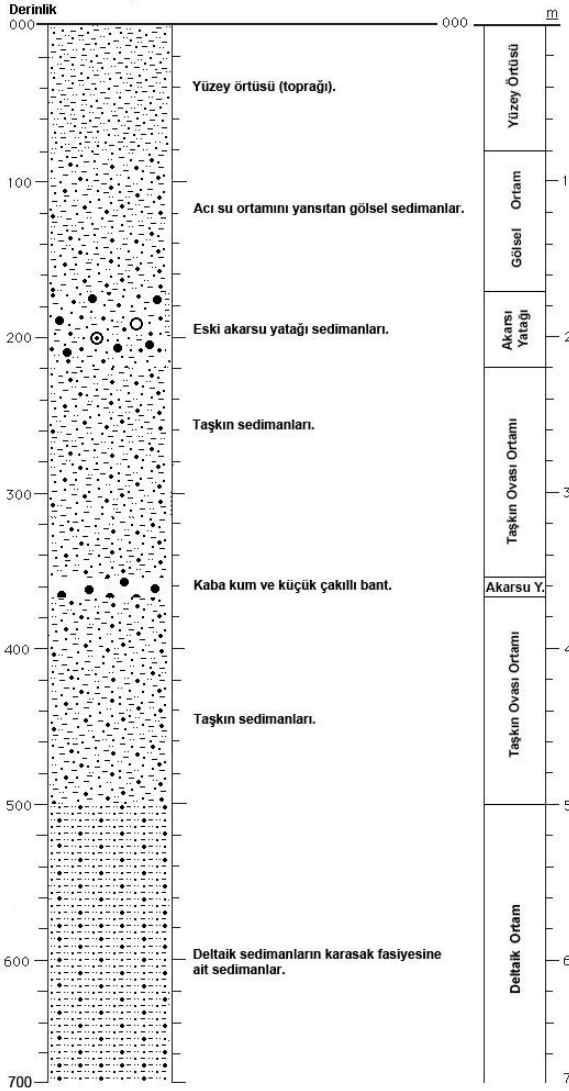




**Derinlik:** 600 cm.  
**Yüzey Kodu:** 380 cm.  
**Dip Kodu:** 220 cm.  
**Taban Suyu:** -

**PNZ-21-02**

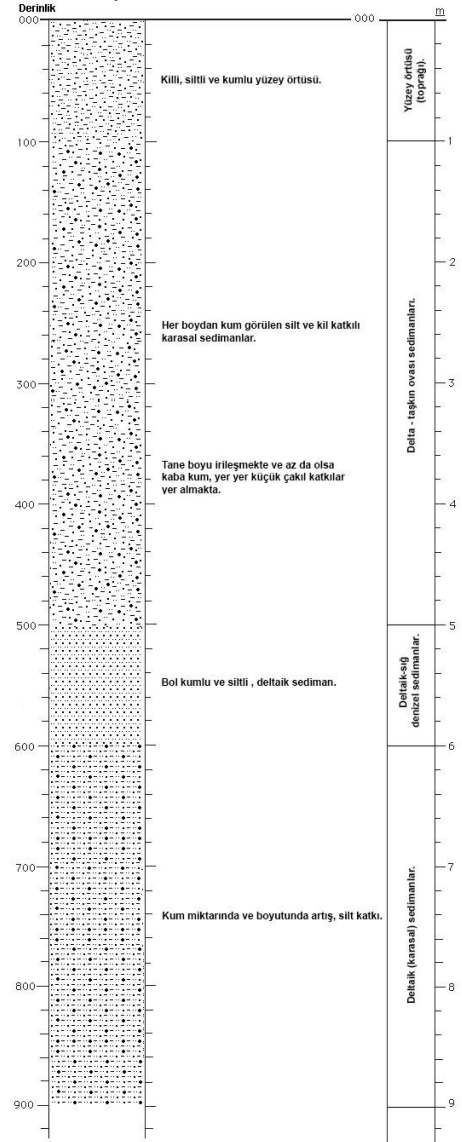
**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°37'36.52"K  
26°55'56.57"D



**Derinlik:** 900 cm.  
**Yüzey Kodu:** 310 cm.  
**Dip Kodu:** 590 cm.  
**Taban Suyu:** -

**PNZ-21-03**

**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°37'13.77"K  
26°57'47.89"D

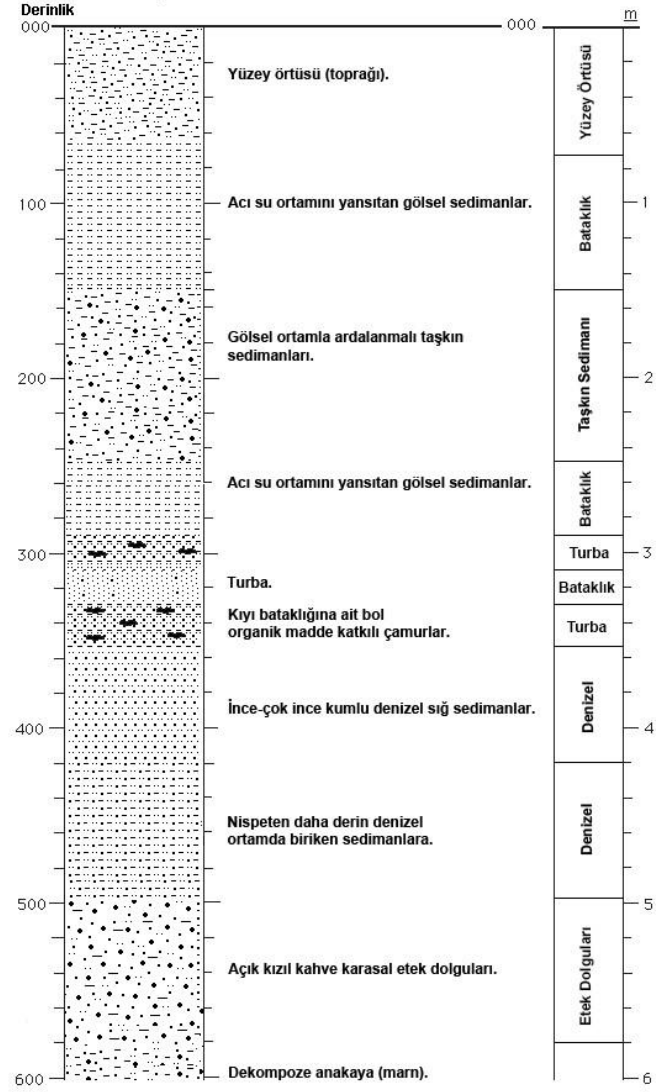


Şekil 37. PNZ-21-02-03 no'lu sondajların logları



**Derinlik:** ?cm.  
**Yüzey Kodu:** 500 cm.  
**Dip Kodu:** ?cm.  
**Taban Suyu:** -

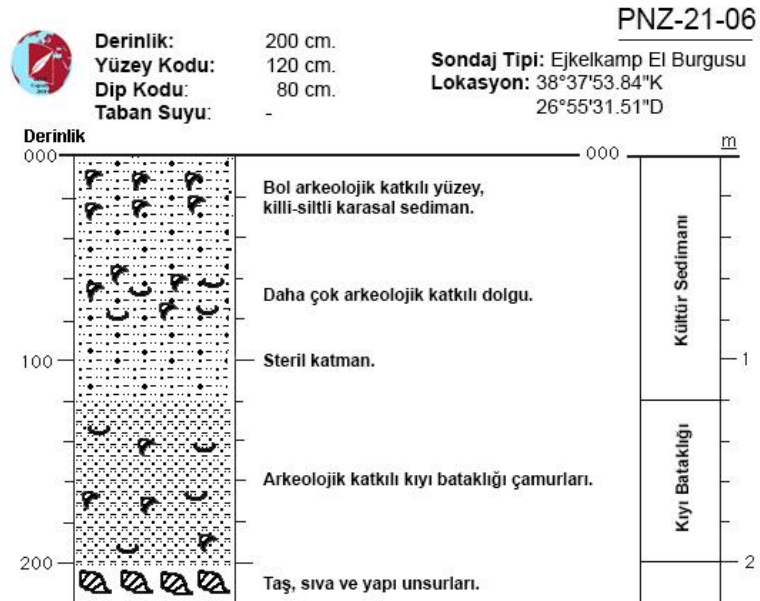
**PNZ-21-04**  
**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°37'54.46"K  
26°55'31.78"D



Şekil 38. PNZ-21-04 no'lu sondajın logu



Şekil 39. PNZ-21-05 no'lu sondajın logu

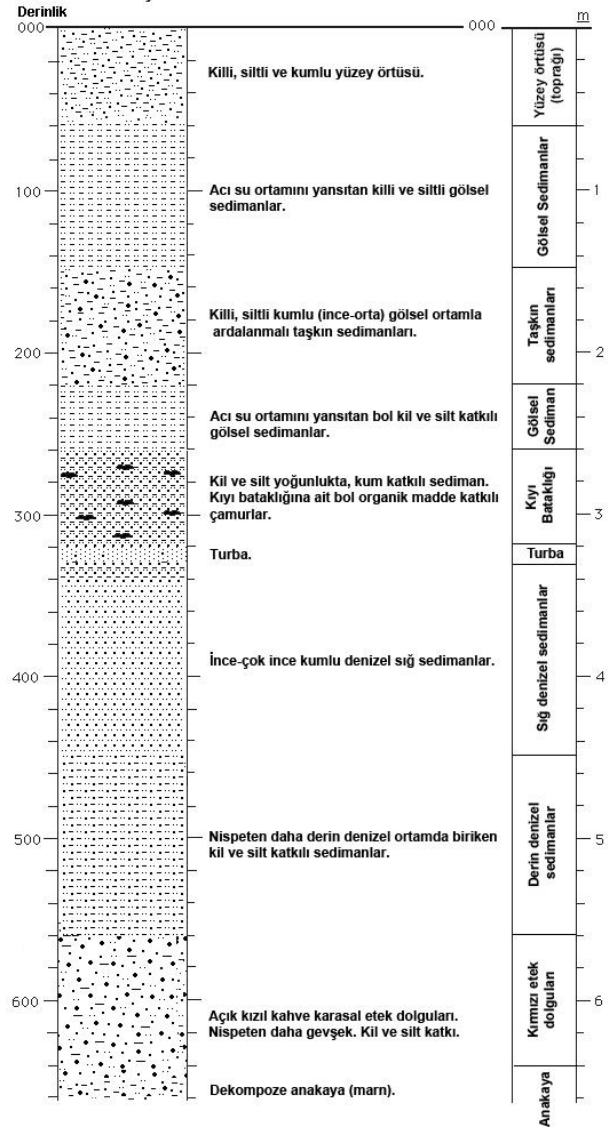


Şekil 40. PNZ-21-06 no'lu sondajın logu



**Derinlik:** 660 cm.  
**Yüzey Kodu:** 300 cm.  
**Dip Kodu:** 330 cm.  
**Taban Suyu:** 220 cm.

**PNZ-22-01**  
**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°36'55.03"K  
26°54'48.85"D

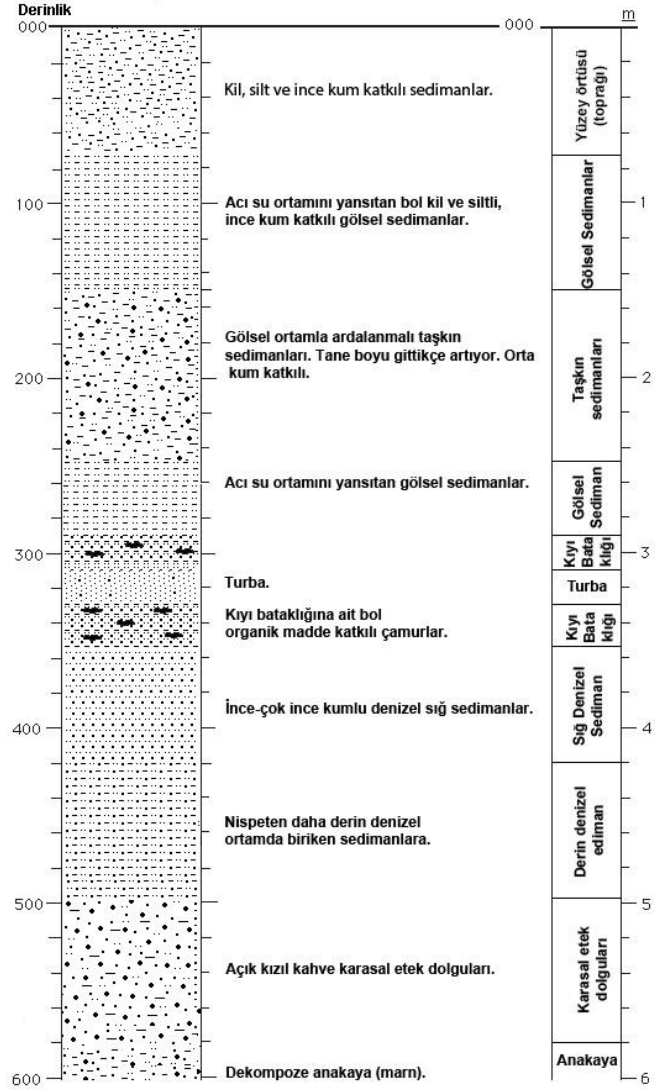


Şekil 41. PNZ-22-01 no'lu sondajın logu



**Derinlik:** 600 cm.  
**Yüzey Kodu:** 330 cm.  
**Dip Kodu:** 270 cm.  
**Taban Suyu:** -

**PNZ-22-02**  
**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°36'49.46"K  
26°54'54.50"D

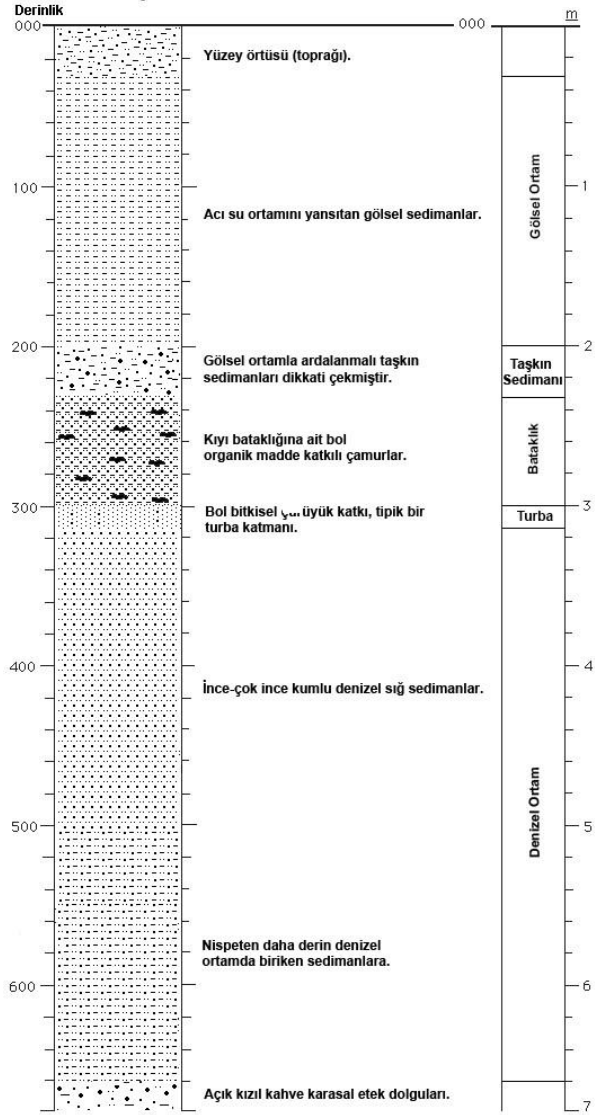


Şekil 42. PNZ-21-02 no'lu sondajın logu



**Derinlik:** 700 cm.  
**Yüzey Kodu:** 200 cm.  
**Dip Kodu:** 500 cm.  
**Taban Suyu:** -

**PNZ-22-03**  
**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°36'10.33"K  
26°54'29.67"D



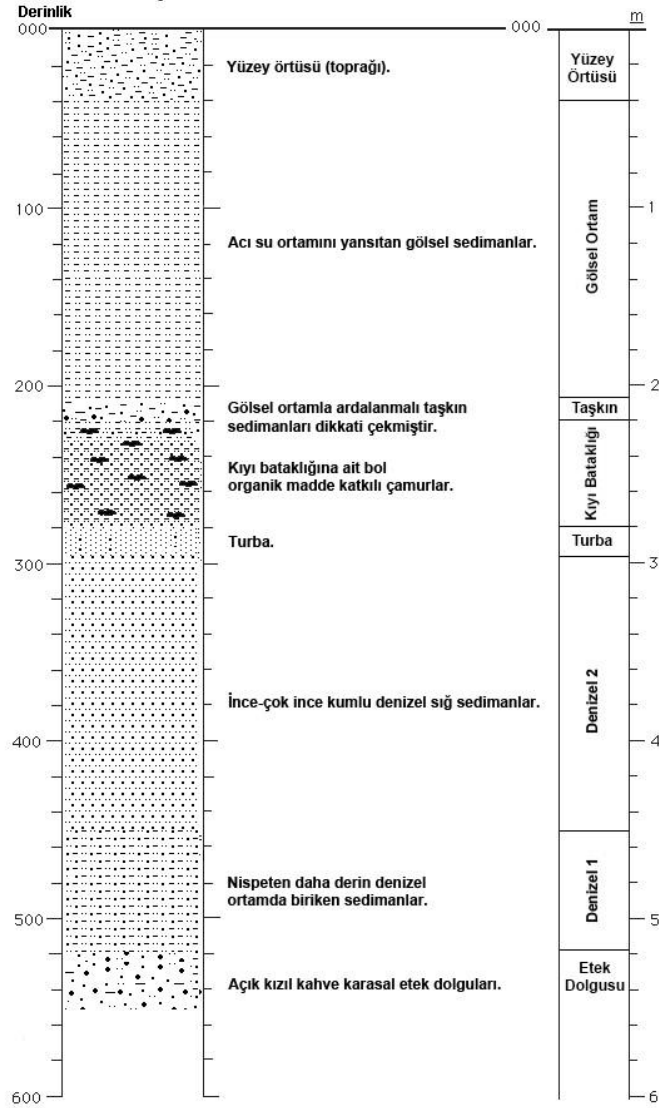
Şekil 43. PNZ-22-03 no'lu sondajın logu



**Derinlik:** 550 cm.  
**YüzeY Kodu:** 200 cm.  
**Dip Kodu:** 350 cm.  
**Taban Suyu:** ? cm.

PNZ-22-04

**Sondaj Tipi:** Ejkelkamp El Burgusu  
**Lokasyon:** 38°36'10.33"K  
26°54'29.67"D

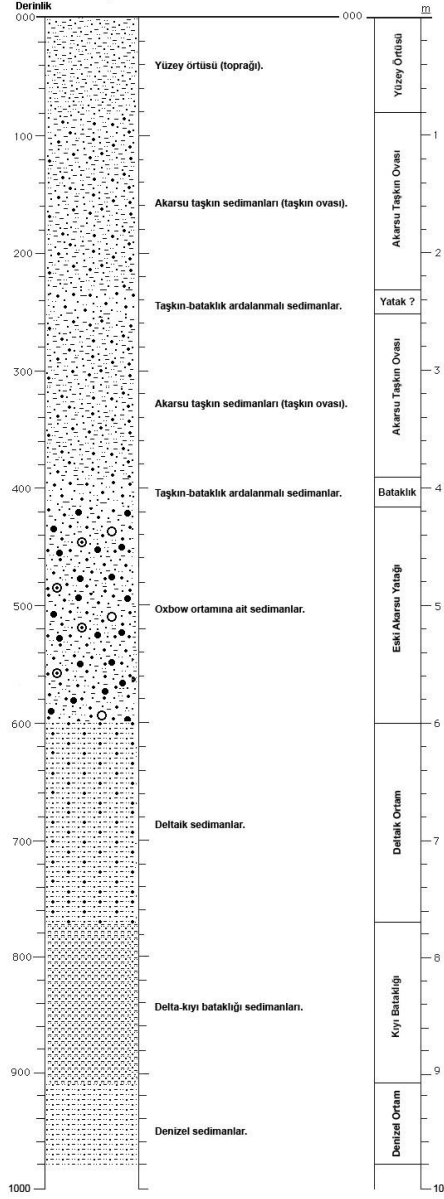


Şekil 44. PNZ-22-04 no'lu sondajın logu



Derinlik: 980 cm.  
Yüzey Kodu: 340 cm.  
Dip Kodu: 640 cm.  
Taban Suyu: ? cm.

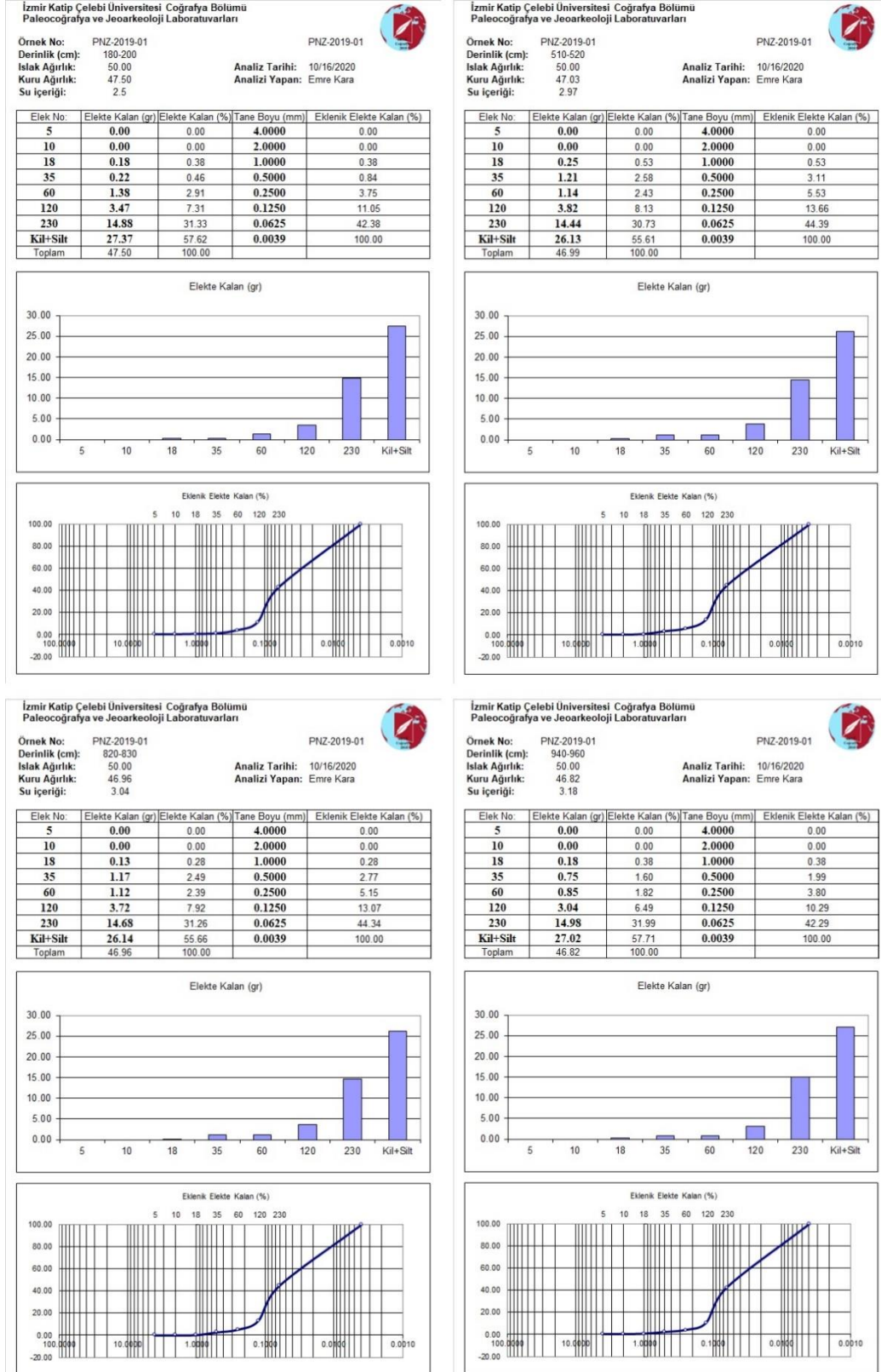
PNZ-22-05  
Sondaj Tipi: Ejkelkamp El Burgusu  
Lokasyon: 38°37'34.73"K  
26°58'36.97"D



Şekil 45. PNZ-22-05 no'lu sondajın logu



## EK 3: PANAZTEPE SONDAJLARININ TANE BOYU ANALİZİ TABLOLARI



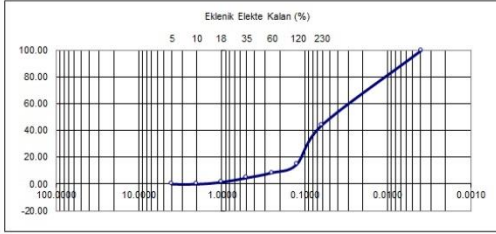
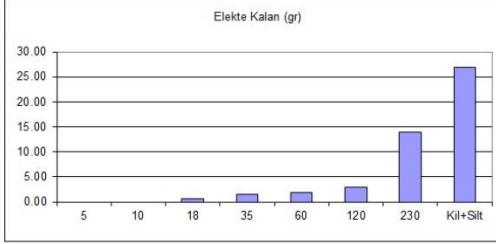
Şekil 46. PNZ-19-01 tane boyu analizi

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2019-02  
Derinlik (cm): 140-160  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.86  
Su İçeriği: 2.14

PNZ-2019-02  
Analiz Tarihi: 10/17/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.71	1.48	1.0000	1.48
35	1.54	3.22	0.5000	4.70
60	1.82	3.80	0.2500	8.50
120	2.95	6.16	0.1250	14.67
230	13.97	29.19	0.0625	43.86
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.87</b>	<b>56.14</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.86	100.00		

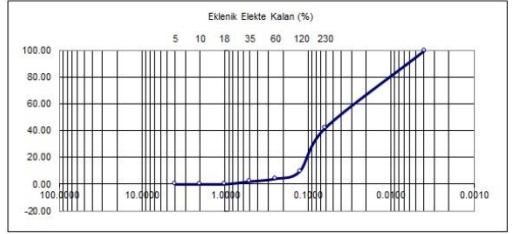
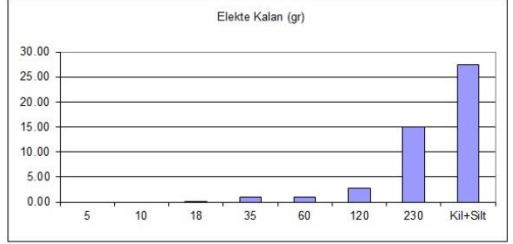


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2019-02  
Derinlik (cm): 180-200  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 46.95  
Su İçeriği: 3.05

PNZ-2019-02  
Analiz Tarihi: 10/17/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.02	0.04	1.0000	0.04
35	0.95	2.02	0.5000	2.07
60	0.92	1.96	0.2500	4.03
120	2.68	5.71	0.1250	9.73
230	15.01	31.97	0.0625	41.70
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.37</b>	<b>58.30</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	46.95	100.00		

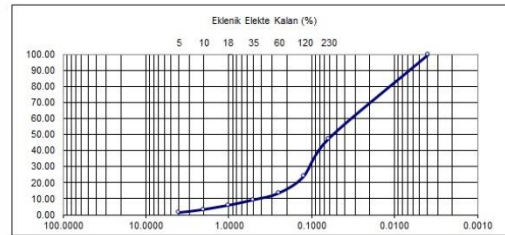
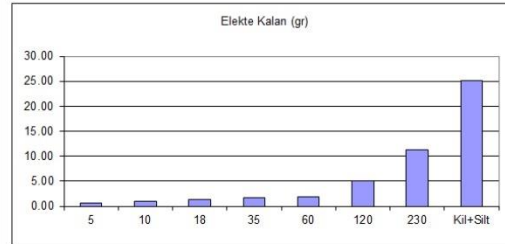


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2019-02  
Derinlik (cm): 320-330  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.73  
Su İçeriği: 2.27

PNZ-2019-02  
Analiz Tarihi: 10/17/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.56	1.17	4.0000	1.17
10	0.94	1.97	2.0000	3.14
18	1.27	2.66	1.0000	5.80
35	1.64	3.44	0.5000	9.24
60	1.95	4.09	0.2500	13.32
120	4.99	10.45	0.1250	23.78
230	11.21	23.49	0.0625	47.27
<b>Kil+Silt</b>	<b>25.17</b>	<b>52.73</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.73	100.00		

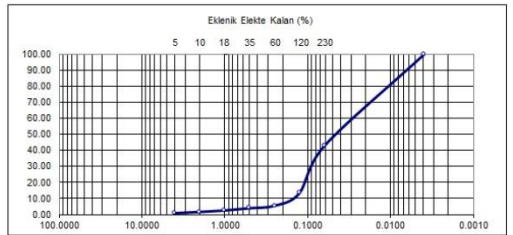
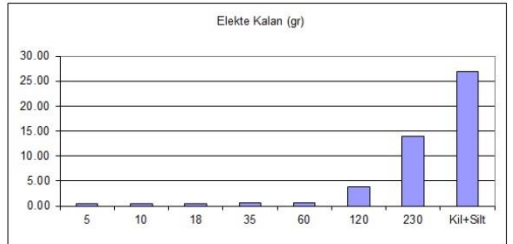


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2019-02  
Derinlik (cm): 520-540  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.08  
Su İçeriği: 2.92

PNZ-2019-02  
Analiz Tarihi: 10/17/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.41	0.87	4.0000	0.87
10	0.36	0.76	2.0000	1.64
18	0.45	0.96	1.0000	2.59
35	0.66	1.40	0.5000	3.99
60	0.71	1.51	0.2500	5.50
120	3.73	7.92	0.1250	13.42
230	13.85	29.42	0.0625	42.84
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.91</b>	<b>57.16</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.08	100.00		



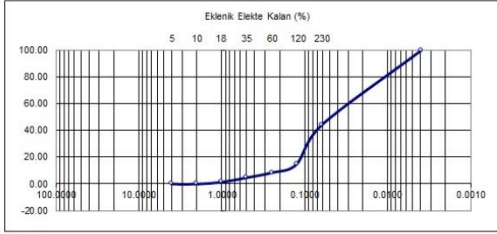
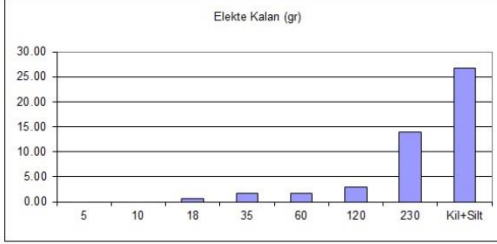
Şekil 47. PNZ-19-02 tane boyu analizi

**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
**Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları**

Örnek No: PNZ-2019-03  
Derinlik (cm): 140-160  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.51  
Su İçeriği: 2.19

PNZ-2019-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.69	1.44	1.0000	1.44
35	1.61	3.37	0.5000	4.81
60	1.75	3.66	0.2500	8.47
120	3.01	6.30	0.1250	14.77
230	13.95	29.18	0.0625	43.94
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.80</b>	<b>56.06</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.81	100.00		

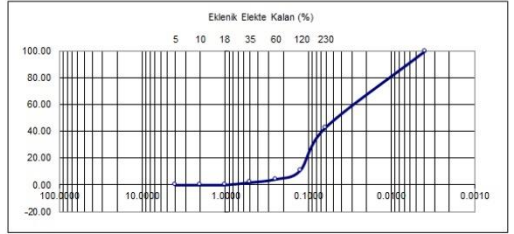
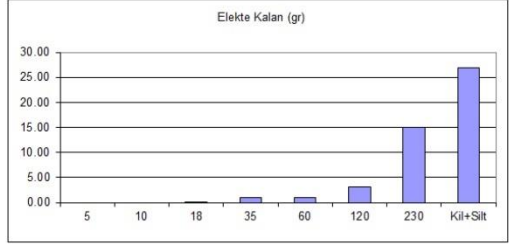


**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
**Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları**

Örnek No: PNZ-2019-03  
Derinlik (cm): 180-200  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 46.89  
Su İçeriği: 3.11

PNZ-2019-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.03	0.06	1.0000	0.06
35	0.89	1.90	0.5000	1.96
60	1.06	2.26	0.2500	4.22
120	3.06	6.53	0.1250	10.75
230	14.94	31.86	0.0625	42.61
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.91</b>	<b>57.39</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	46.89	100.00		

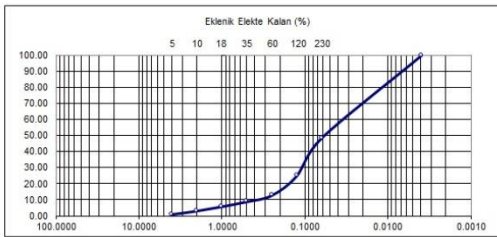
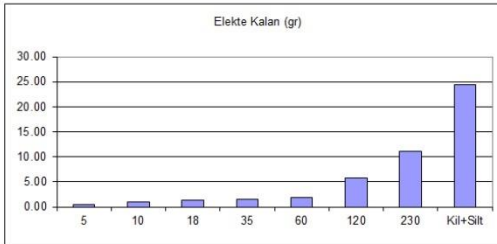


**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
**Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları**

Örnek No: PNZ-2019-03  
Derinlik (cm): 320-330  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.41  
Su İçeriği: 2.59

PNZ-2019-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.47	0.99	4.0000	0.99
10	1.02	2.15	2.0000	3.14
18	1.27	2.68	1.0000	5.82
35	1.46	3.08	0.5000	8.90
60	1.84	3.88	0.2500	12.78
120	5.76	12.15	0.1250	24.93
230	11.18	23.58	0.0625	48.51
<b>Kil+Silt</b>	<b>24.41</b>	<b>51.49</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.41	100.00		

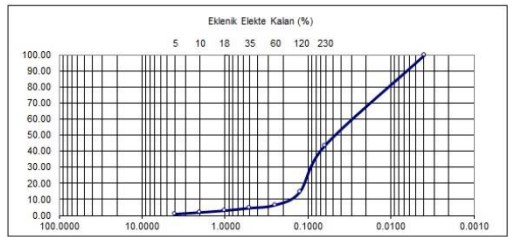
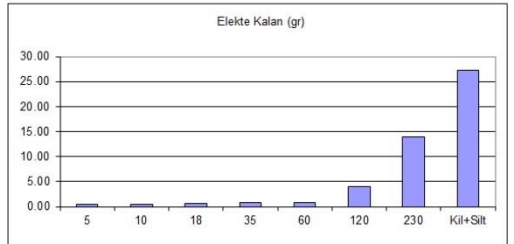


**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
**Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları**

Örnek No: PNZ-2019-03  
Derinlik (cm): 520-540  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.99  
Su İçeriği: 2.01

PNZ-2019-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.39	0.81	4.0000	0.81
10	0.50	1.04	2.0000	1.85
18	0.56	1.17	1.0000	3.02
35	0.76	1.58	0.5000	4.61
60	0.86	1.79	0.2500	6.40
120	3.91	8.15	0.1250	14.54
230	13.85	28.86	0.0625	43.40
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.16</b>	<b>56.60</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.99	100.00		



Şekil 48. PNZ-19-03 tane boyu analizi

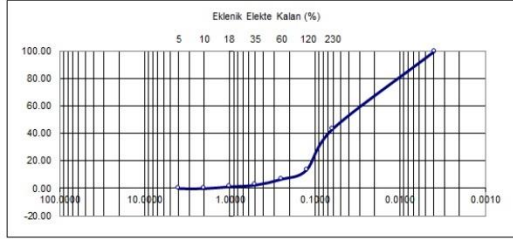
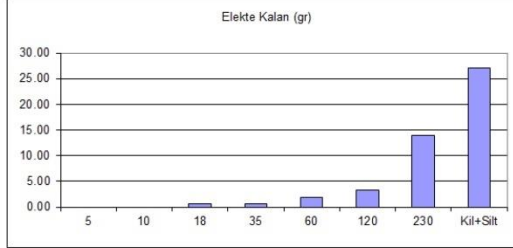


Örnek No: PNZ-2020-01  
Derinlik (cm): 160-180  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.43  
Su İçeriği: 2.57

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-01

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.65	1.37	1.0000	1.37
35	0.57	1.20	0.5000	2.57
60	1.94	4.09	0.2500	6.66
120	3.24	6.83	0.1250	13.49
230	14.01	29.54	0.0625	43.03
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.02</b>	<b>56.97</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.43	100.00		

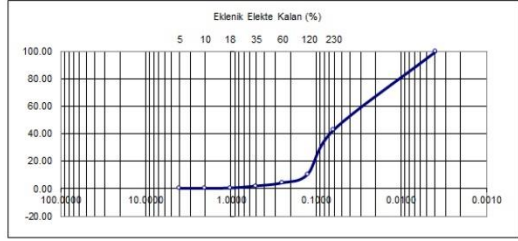
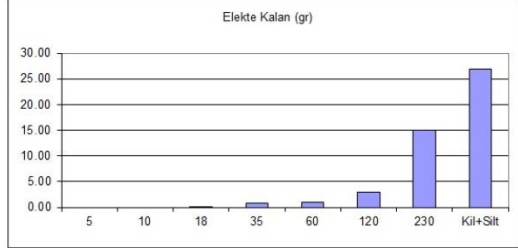


Örnek No: PNZ-2020-01  
Derinlik (cm): 290-310  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 46.85  
Su İçeriği: 3.15

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-01

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.09	0.19	1.0000	0.19
35	0.75	1.60	0.5000	1.79
60	1.04	2.22	0.2500	4.01
120	2.95	6.30	0.1250	10.31
230	15.04	32.10	0.0625	42.41
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.98</b>	<b>57.59</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	46.85	100.00		

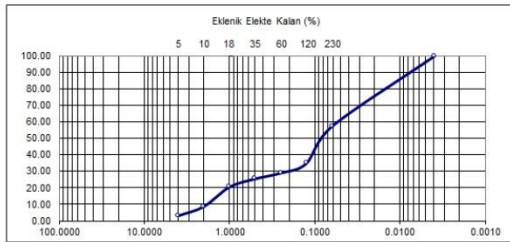
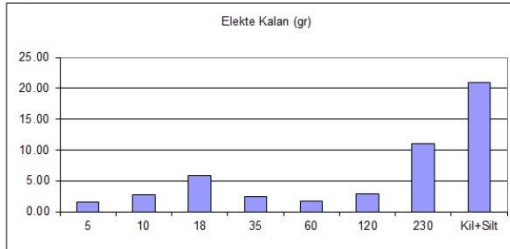


Örnek No: PNZ-2020-01  
Derinlik (cm): 380-400  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 48.95  
Su İçeriği: 1.05

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-01

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.54	3.15	4.0000	3.15
10	2.74	5.60	2.0000	8.74
18	5.81	11.87	1.0000	20.61
35	2.41	4.92	0.5000	25.54
60	1.73	3.53	0.2500	29.07
120	2.85	5.82	0.1250	34.89
230	10.99	22.45	0.0625	57.34
<b>Kil+Silt</b>	<b>20.88</b>	<b>42.66</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	48.95	100.00		



Şekil 49. PNZ-20-01 tane boyu analizi

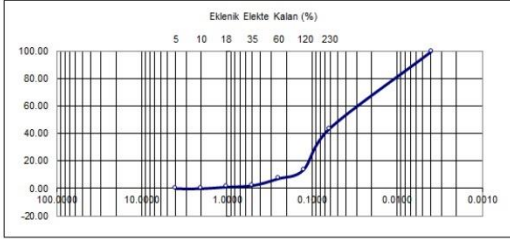
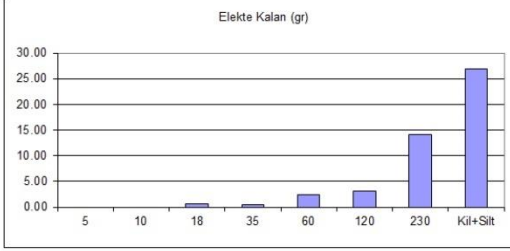


Örnek No: PNZ-2020-02  
Derinlik (cm): 160-180  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.62  
Su İçeriği: 2.38

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-02

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.59	1.24	1.0000	1.24
35	0.49	1.03	0.5000	2.27
60	2.35	4.93	0.2500	7.20
120	3.12	6.55	0.1250	13.75
230	14.14	29.69	0.0625	43.45
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.93</b>	<b>56.55</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.62	100.00		

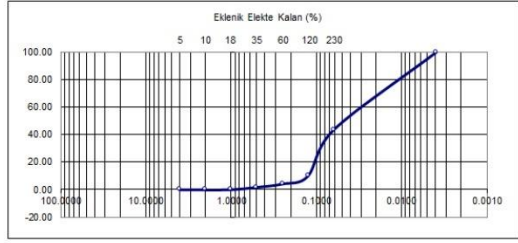
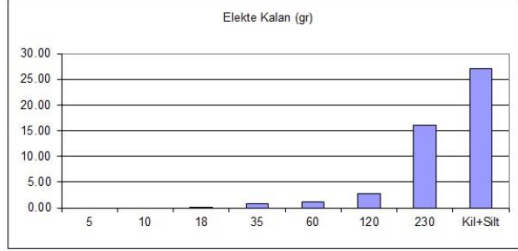


Örnek No: PNZ-2020-02  
Derinlik (cm): 290-310  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.94  
Su İçeriği: 2.06

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-02

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.05	0.10	1.0000	0.10
35	0.83	1.73	0.5000	1.84
60	1.16	2.42	0.2500	4.26
120	2.75	5.74	0.1250	9.99
230	16.08	33.54	0.0625	43.53
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.07</b>	<b>56.47</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.94	100.00		

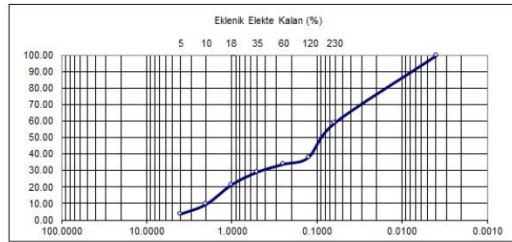
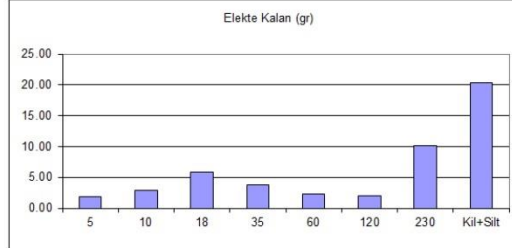


Örnek No: PNZ-2020-02  
Derinlik (cm): 380-400  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.16  
Su İçeriği: 0.84

Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

PNZ-2020-02

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.78	3.62	4.0000	3.62
10	2.90	5.90	2.0000	9.52
18	5.88	11.96	1.0000	21.48
35	3.77	7.67	0.5000	29.15
60	2.32	4.72	0.2500	33.87
120	2.06	4.19	0.1250	38.06
230	10.14	20.63	0.0625	58.69
<b>Kil+Silt</b>	<b>20.31</b>	<b>41.31</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.16	100.00		



Şekil 50. PNZ-20-02 tane boyu analizi

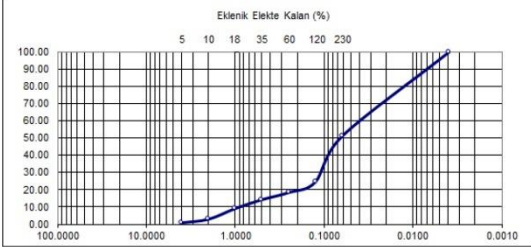
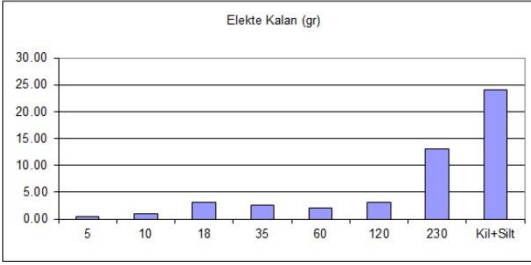
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2020-03  
Derinlik (cm): 300-320  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.24  
Su İçeriği: 0.76

PNZ-2020-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara



Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.38	0.77	4.0000	0.77
10	1.01	2.05	2.0000	2.82
18	3.08	6.26	1.0000	9.08
35	2.53	5.14	0.5000	14.22
60	2.03	4.12	0.2500	18.34
120	3.02	6.13	0.1250	24.47
230	13.08	26.56	0.0625	51.04
<b>Kil+Silt</b>	<b>24.11</b>	<b>48.96</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.24	100.00		



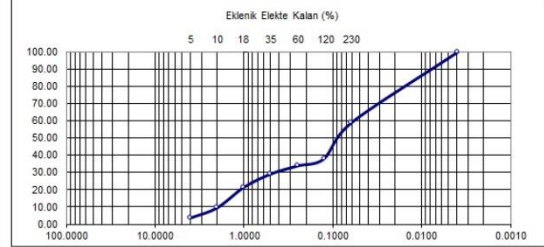
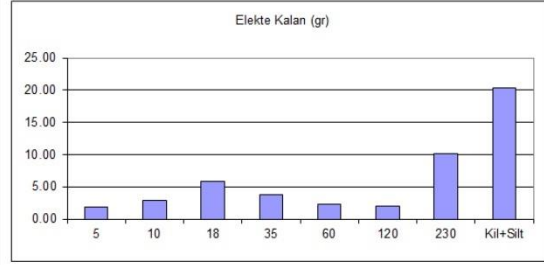
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2020-03  
Derinlik (cm): 520-540  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.16  
Su İçeriği: 0.84

PNZ-2020-03  
Analiz Tarihi: 10/19/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara



Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.78	3.62	4.0000	3.62
10	2.90	5.90	2.0000	9.52
18	5.88	11.96	1.0000	21.48
35	3.77	7.67	0.5000	29.15
60	2.32	4.72	0.2500	33.87
120	2.06	4.19	0.1250	38.06
230	10.14	20.63	0.0625	58.69
<b>Kil+Silt</b>	<b>20.31</b>	<b>41.31</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.16	100.00		



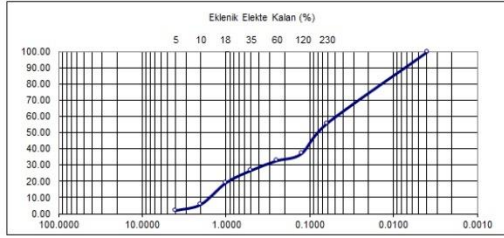
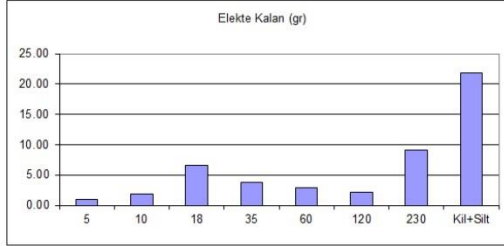
Şekil 51. PNZ-20-03 tane boyu analizi



Örnek No: PNZ-2020-04  
Derinlik (cm): 160-180  
İslak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.17  
Su İçeriği: 0.83

PNZ-2020-04  
Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

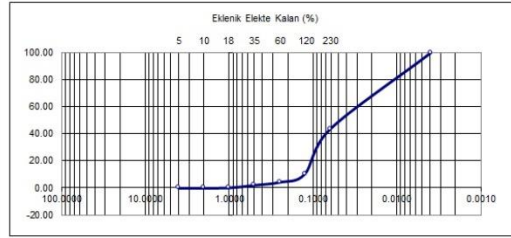
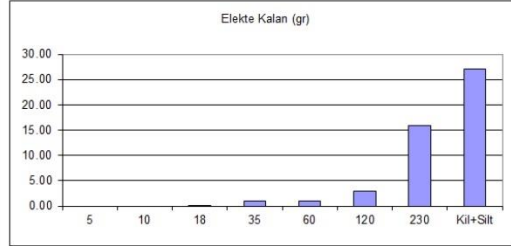
Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.01	2.05	4.0000	2.05
10	1.85	3.76	2.0000	5.82
18	6.56	13.34	1.0000	19.16
35	3.78	7.69	0.5000	26.85
60	2.91	5.92	0.2500	32.76
120	2.16	4.39	0.1250	37.16
230	9.08	18.47	0.0625	55.62
<b>Kil+Silt</b>	<b>21.82</b>	<b>44.38</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.17	100.00		



Örnek No: PNZ-2020-04  
Derinlik (cm): 220-240  
İslak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.75  
Su İçeriği: 2.25

PNZ-2020-04  
Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

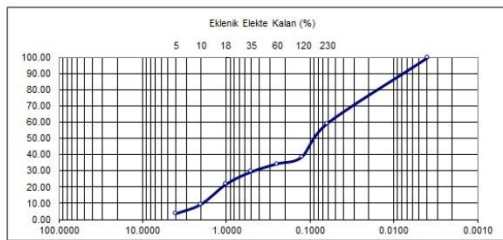
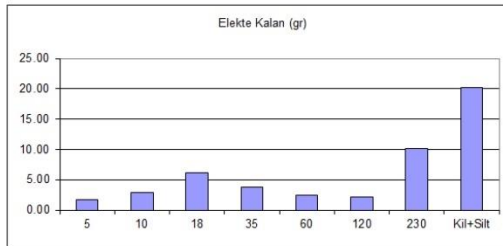
Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.00	0.00	2.0000	0.00
18	0.09	0.19	1.0000	0.19
35	0.92	1.93	0.5000	2.12
60	1.03	2.16	0.2500	4.27
120	2.87	6.01	0.1250	10.28
230	15.82	33.13	0.0625	43.41
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.02</b>	<b>56.59</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.75	100.00		



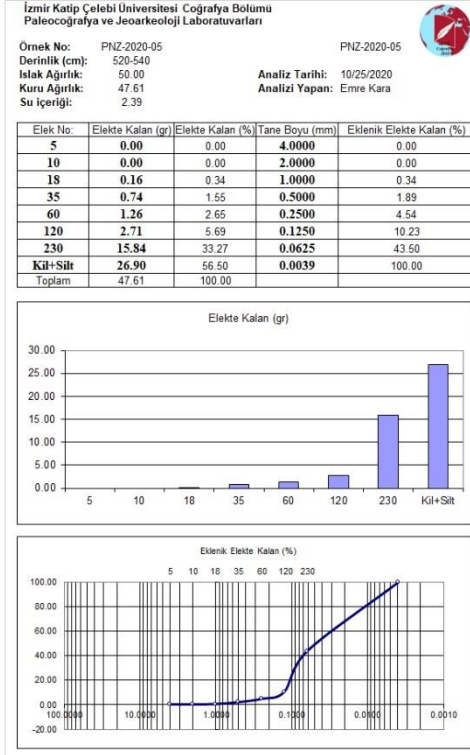
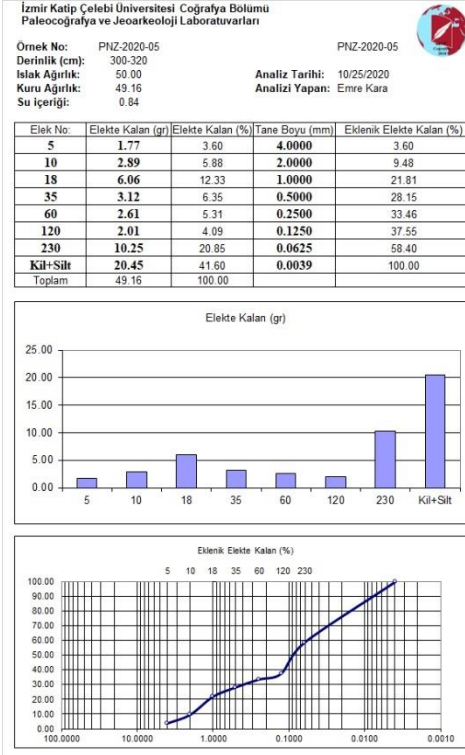
Örnek No: PNZ-2020-04  
Derinlik (cm): 380-400  
İslak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.23  
Su İçeriği: 0.77

PNZ-2020-04  
Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

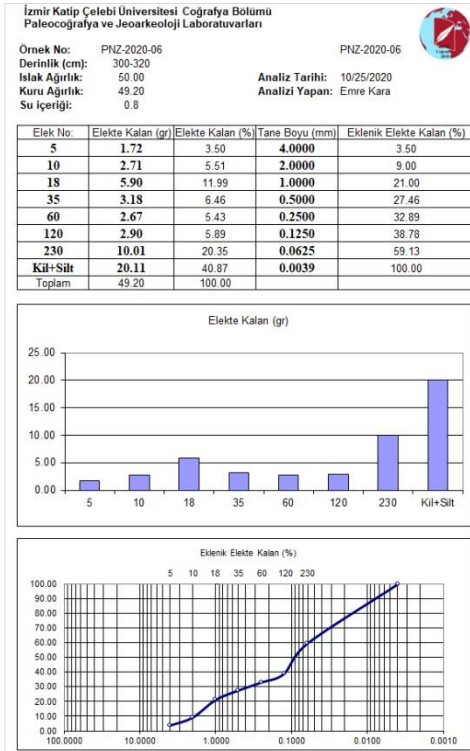
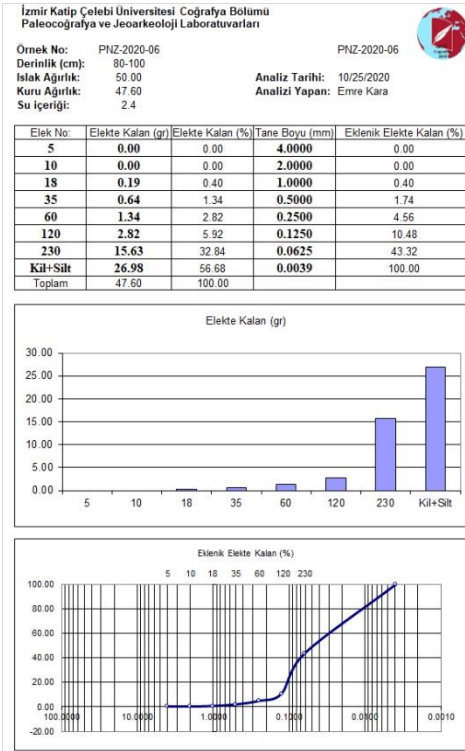
Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.70	3.45	4.0000	3.45
10	2.85	5.79	2.0000	9.24
18	6.16	12.51	1.0000	21.76
35	3.75	7.62	0.5000	29.37
60	2.39	4.85	0.2500	34.23
120	2.12	4.31	0.1250	38.53
230	10.12	20.56	0.0625	59.09
<b>Kil+Silt</b>	<b>20.14</b>	<b>40.91</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.23	100.00		



Şekil 52. PNZ-20-04 tane boyu analizi

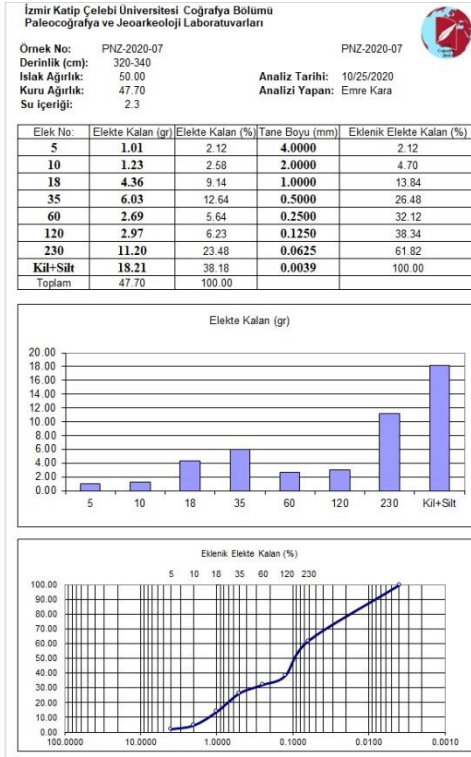
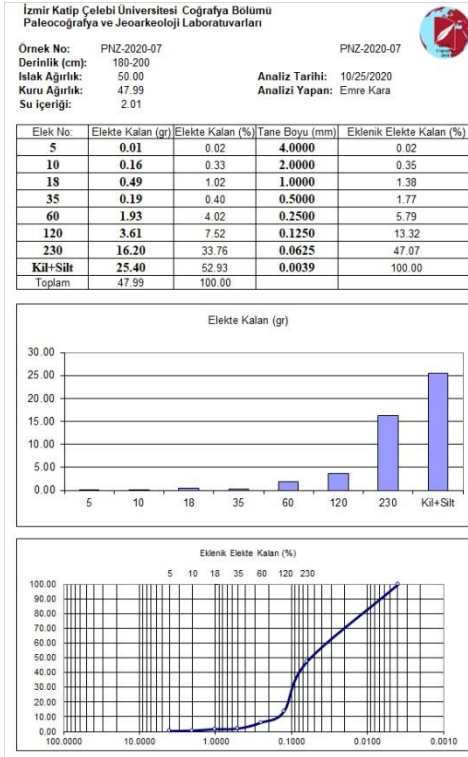


Şekil 53. PNZ-20-05 tane boyu analizi

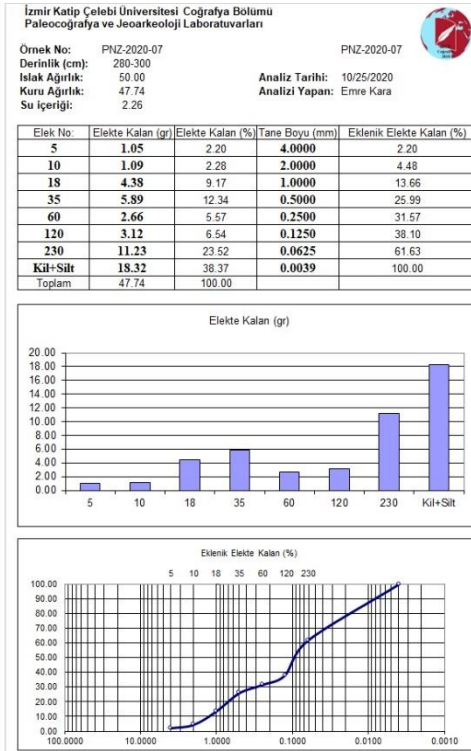
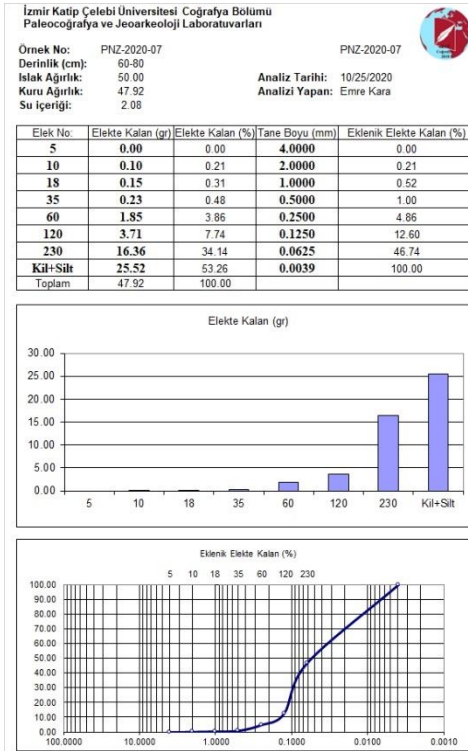


Şekil 54. PNZ-20-06 tane boyu analizi





Şekil 55. PNZ-20-07 tane boyu analizi



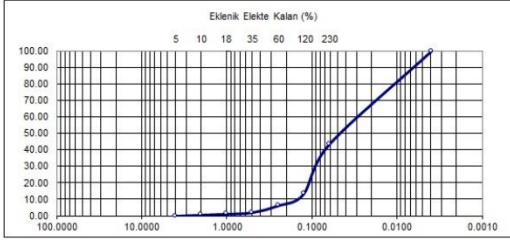
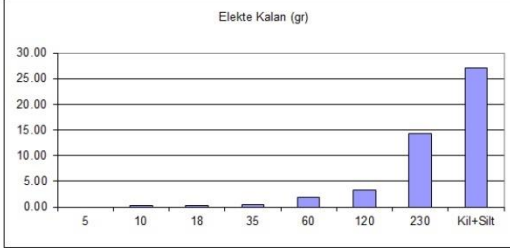
Şekil 56. PNZ-20-08 tane boyu analizi



Örnek No: PNZ-2020-09  
Derinlik (cm): 40-60  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.66  
Su İçeriği: 2.34

Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

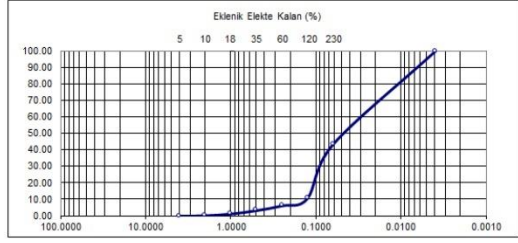
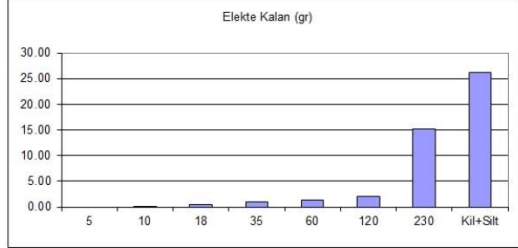
Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.30	0.63	2.0000	0.63
18	0.29	0.61	1.0000	1.24
35	0.44	0.92	0.5000	2.16
60	1.94	4.07	0.2500	6.23
120	3.36	7.05	0.1250	13.28
230	14.31	30.03	0.0625	43.31
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.02</b>	<b>56.69</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.66	100.00		



Örnek No: PNZ-2020-09  
Derinlik (cm): 90-110  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.18  
Su İçeriği: 0.82

Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

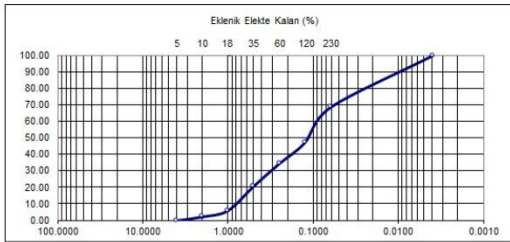
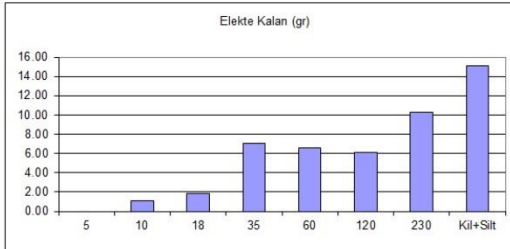
Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.14	0.30	2.0000	0.30
18	0.48	1.04	1.0000	1.34
35	0.93	2.01	0.5000	3.36
60	1.32	2.86	0.2500	6.21
120	2.06	4.46	0.1250	10.68
230	15.14	32.78	0.0625	43.46
<b>Kil+Silt</b>	<b>26.11</b>	<b>56.54</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	46.18	100.00		



Örnek No: PNZ-2020-09  
Derinlik (cm): 360-380  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.90  
Su İçeriği: 2.1

Analiz Tarihi: 10/25/2020  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	1.10	2.30	2.0000	2.30
18	1.80	3.76	1.0000	6.05
35	7.04	14.70	0.5000	20.75
60	6.55	13.67	0.2500	34.43
120	6.11	12.76	0.1250	47.18
230	10.23	21.36	0.0625	68.54
<b>Kil+Silt</b>	<b>15.07</b>	<b>31.46</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.90	100.00		



Şekil 57. PNZ-20-09 tane boyu analizi

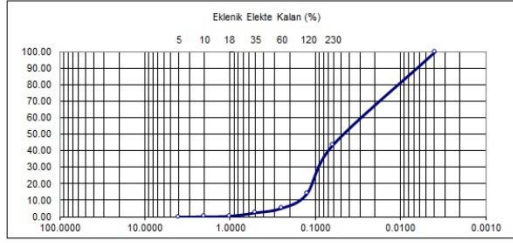
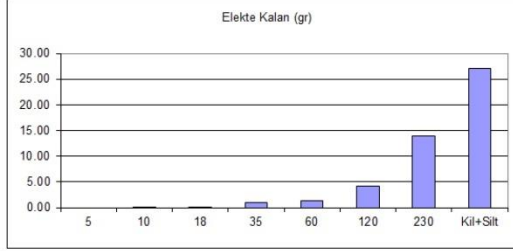
**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-01  
Derinlik (cm): 190-210  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.82  
Su İçeriği: 2.18

PNZ-2021-01  
Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara



Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.11	0.23	2.0000	0.23
18	0.15	0.31	1.0000	0.54
35	1.00	2.09	0.5000	2.63
60	1.27	2.66	0.2500	5.29
120	4.20	8.78	0.1250	14.07
230	14.00	29.28	0.0625	43.35
<b>Kil+Silt</b>	<b>27.09</b>	<b>56.65</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.82	100.00		



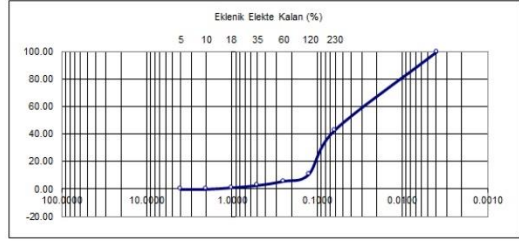
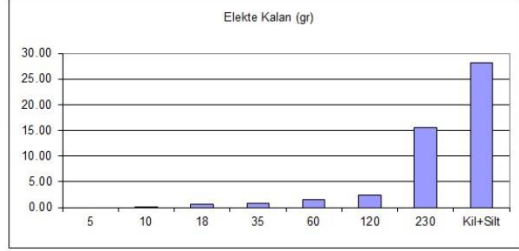
**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-01  
Derinlik (cm): 370-390  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 49.01  
Su İçeriği: 0.99

PNZ-2021-01  
Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara



Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.03	0.06	2.0000	0.06
18	0.56	1.14	1.0000	1.20
35	0.80	1.63	0.5000	2.84
60	1.45	2.96	0.2500	5.79
120	2.46	5.02	0.1250	10.81
230	15.61	31.85	0.0625	42.66
<b>Kil+Silt</b>	<b>28.10</b>	<b>57.34</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	49.01	100.00		



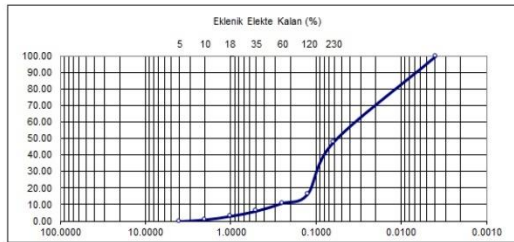
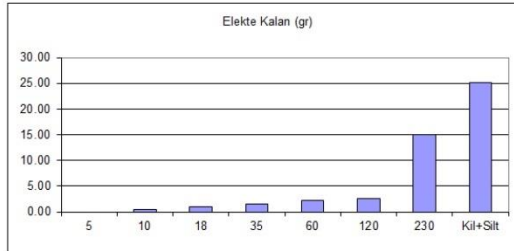
**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü**  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-01  
Derinlik (cm): 800-820  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.93  
Su İçeriği: 2.07

PNZ-2021-01  
Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara



Elekt No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.48	1.00	2.0000	1.00
18	1.04	2.17	1.0000	3.17
35	1.47	3.07	0.5000	6.24
60	2.27	4.74	0.2500	10.97
120	2.60	5.42	0.1250	16.40
230	15.02	31.34	0.0625	47.74
<b>Kil+Silt</b>	<b>25.05</b>	<b>52.26</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.93	100.00		



Şekil 58. PNZ-21-01 tane boyu analizi

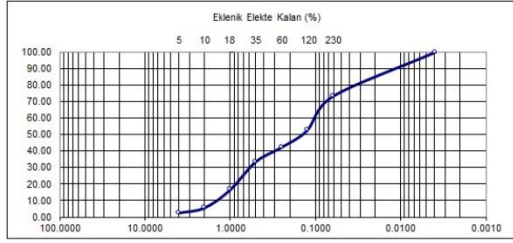
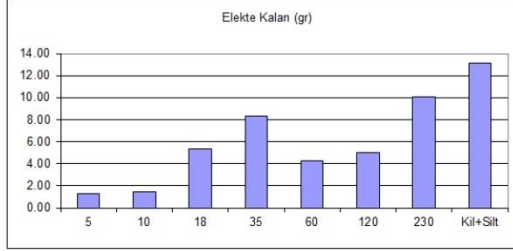


Örnek No: PNZ-2021-02  
Derinlik (cm): 180-200  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 48.94  
Su İçeriği: 1.06

PNZ-2021-02

Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.30	2.66	4.0000	2.66
10	1.48	3.02	2.0000	5.68
18	5.35	10.93	1.0000	16.61
35	8.34	17.04	0.5000	33.65
60	4.24	8.66	0.2500	42.32
120	5.00	10.22	0.1250	52.53
230	10.10	20.64	0.0625	73.17
<b>Kil+Silt</b>	<b>13.13</b>	<b>26.83</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	48.94	100.00		

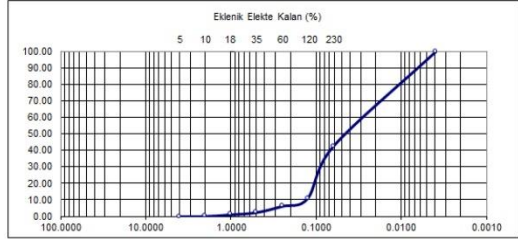
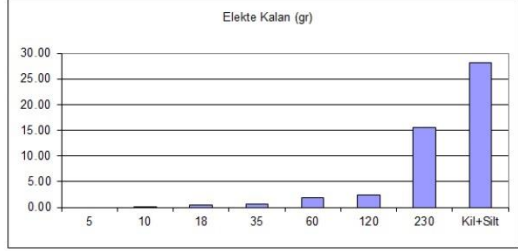


Örnek No: PNZ-2021-01  
Derinlik (cm): 260-280  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 48.98  
Su İçeriği: 1.02

PNZ-2021-01

Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.07	0.14	2.0000	0.14
18	0.51	1.04	1.0000	1.18
35	0.64	1.31	0.5000	2.49
60	1.82	3.72	0.2500	6.21
120	2.34	4.78	0.1250	10.98
230	15.45	31.54	0.0625	42.53
<b>Kil+Silt</b>	<b>28.15</b>	<b>57.47</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	48.98	100.00		

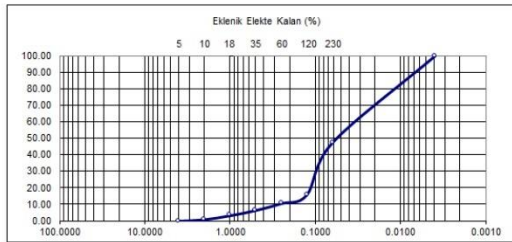
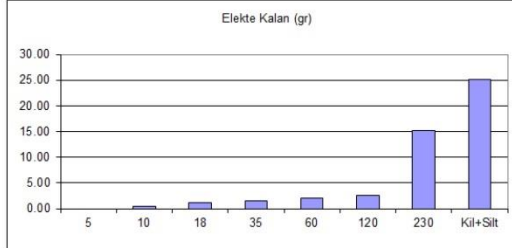


Örnek No: PNZ-2021-02  
Derinlik (cm): 600-620  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 48.00  
Su İçeriği: 2

PNZ-2021-02

Analiz Tarihi: 11/5/2022  
Analizi Yapan: Emre Kara

Elek No:	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.44	0.92	2.0000	0.92
18	1.16	2.42	1.0000	3.33
35	1.51	3.15	0.5000	6.48
60	2.01	4.19	0.2500	10.67
120	2.50	5.21	0.1250	15.88
230	15.18	31.63	0.0625	47.50
<b>Kil+Silt</b>	<b>25.20</b>	<b>52.50</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	48.00	100.00		



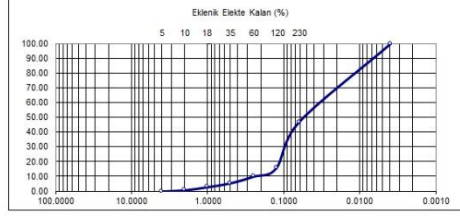
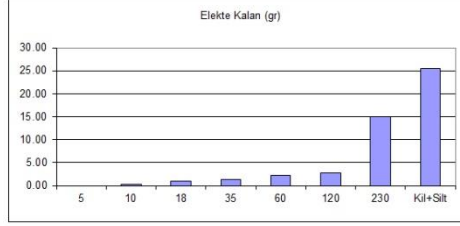
Şekil 59. PNZ-21-02 tane boyu analizi

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeolojî Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-03  
Derinlik (cm): 600-620  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.84  
Su İçeriği: 2.16

PNZ-2021-03  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.35	0.73	2.0000	0.73
18	1.03	2.15	1.0000	2.88
35	1.25	2.61	0.5000	5.50
60	2.14	4.47	0.2500	9.97
120	2.67	5.58	0.1250	15.55
230	15.00	31.35	0.0625	46.91
<b>Kül+Silt</b>	<b>25.40</b>	<b>53.09</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.84	100.00		

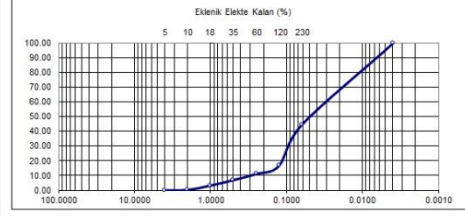
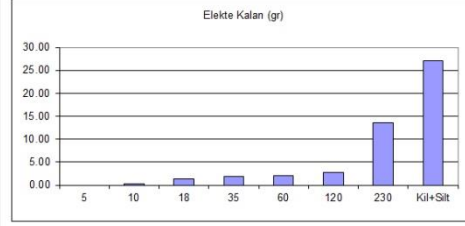


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeolojî Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-03  
Derinlik (cm): 780-800  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 48.70  
Su İçeriği: 1.3

PNZ-2021-03  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.19	0.39	2.0000	0.39
18	1.42	2.92	1.0000	3.31
35	1.80	3.70	0.5000	7.00
60	2.02	4.15	0.2500	11.15
120	2.70	5.54	0.1250	16.69
230	13.56	27.84	0.0625	44.54
<b>Kül+Silt</b>	<b>27.01</b>	<b>55.46</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	48.70	100.00		



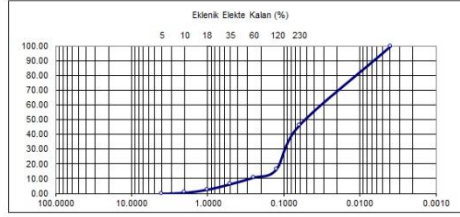
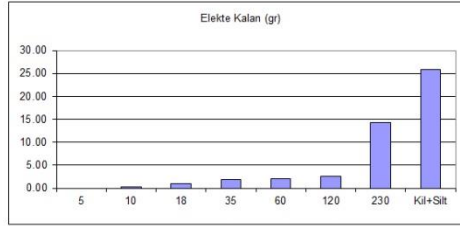
Şekil 60. PNZ-21-03 tane boyu analizi

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeolojî Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-04  
Derinlik (cm): 260-280  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.92  
Su İçeriği: 2.08

PNZ-2021-04  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.31	0.65	2.0000	0.65
18	1.01	2.11	1.0000	2.75
35	1.80	3.76	0.5000	6.51
60	2.10	4.38	0.2500	10.89
120	2.60	5.43	0.1250	16.32
230	14.30	29.84	0.0625	46.16
<b>Kül+Silt</b>	<b>25.80</b>	<b>53.84</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.92	100.00		

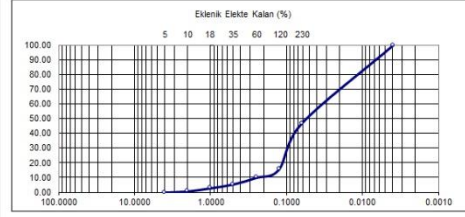
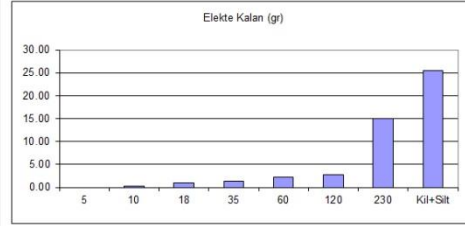


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeolojî Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2021-04  
Derinlik (cm): 500-520  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.84  
Su İçeriği: 2.16

PNZ-2021-04  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.35	0.73	2.0000	0.73
18	1.03	2.15	1.0000	2.88
35	1.25	2.61	0.5000	5.50
60	2.14	4.47	0.2500	9.97
120	2.67	5.58	0.1250	15.55
230	15.00	31.35	0.0625	46.91
<b>Kül+Silt</b>	<b>25.40</b>	<b>53.09</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.84	100.00		



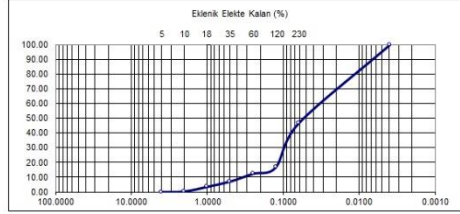
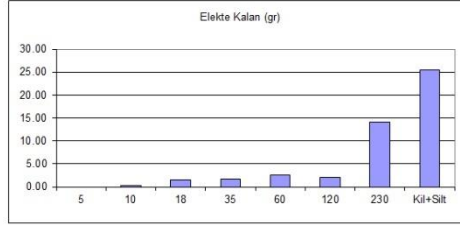
Şekil 61. PNZ-21-04 tane boyu analizi

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2022-02  
Derinlik (cm): 260-280  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.51  
Su içeriği: 2.49

PNZ-2022-02  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.21	0.44	2.0000	0.44
18	1.48	3.12	1.0000	3.56
35	1.70	3.58	0.5000	7.14
60	2.50	5.26	0.2500	12.40
120	2.04	4.29	0.1250	16.69
230	14.18	29.85	0.0625	46.54
<b>Kil+Silt</b>	<b>25.40</b>	<b>53.46</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.51	100.00		

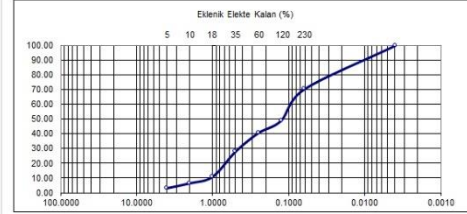
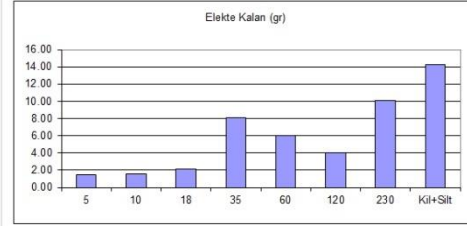


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2022-02  
Derinlik (cm): 510-520  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.64  
Su içeriği: 2.36

PNZ-2022-02  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.50	3.15	4.0000	3.15
10	1.60	3.36	2.0000	6.51
18	2.10	4.41	1.0000	10.92
35	8.10	17.00	0.5000	27.92
60	6.03	12.66	0.2500	40.58
120	4.01	8.42	0.1250	48.99
230	10.09	21.18	0.0625	70.17
<b>Kil+Silt</b>	<b>14.21</b>	<b>29.83</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.64	100.00		



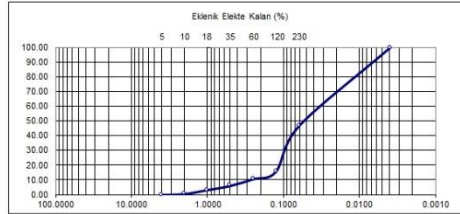
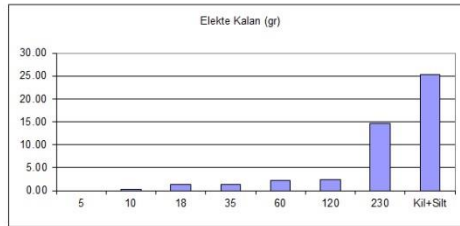
Şekil 62. PNZ-22-02 tane boyu analizi

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

Örnek No: PNZ-2022-03  
Derinlik (cm): 260-280  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.33  
Su içeriği: 2.67

PNZ-2022-03  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	0.00	0.00	4.0000	0.00
10	0.29	0.61	2.0000	0.61
18	1.27	2.68	1.0000	3.30
35	1.32	2.79	0.5000	6.08
60	2.17	4.58	0.2500	10.67
120	2.39	5.05	0.1250	15.72
230	14.60	30.85	0.0625	46.57
<b>Kil+Silt</b>	<b>25.29</b>	<b>53.43</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.33	100.00		

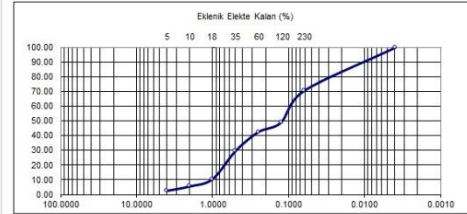
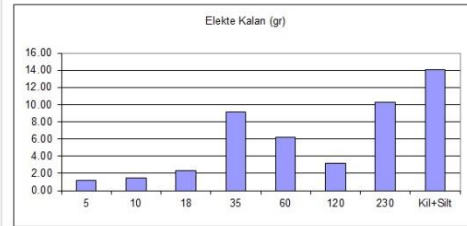


Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Coğrafya Bölümü  
Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Laboratuvarları

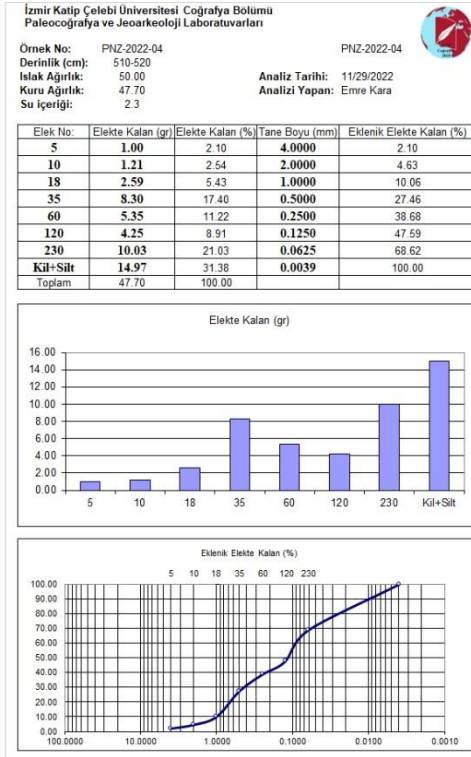
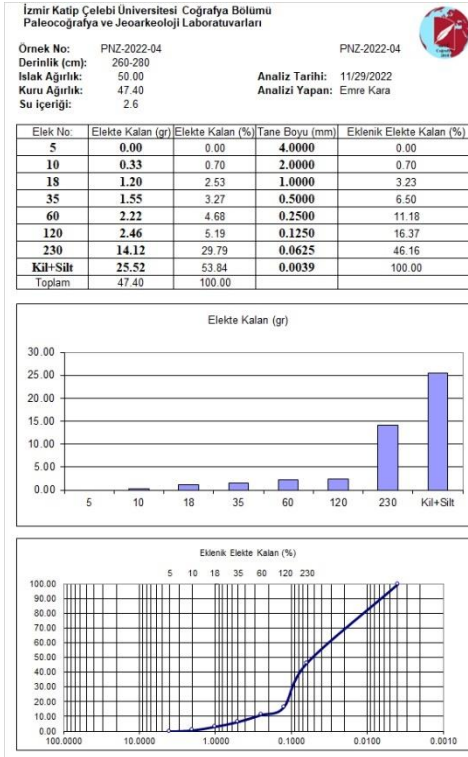
Örnek No: PNZ-2022-03  
Derinlik (cm): 660-680  
Islak Ağırlık: 50.00  
Kuru Ağırlık: 47.78  
Su içeriği: 2.22

PNZ-2022-03  
Analiz Tarihi: 11/9/2022  
Analiz Yapan: Emre Kara

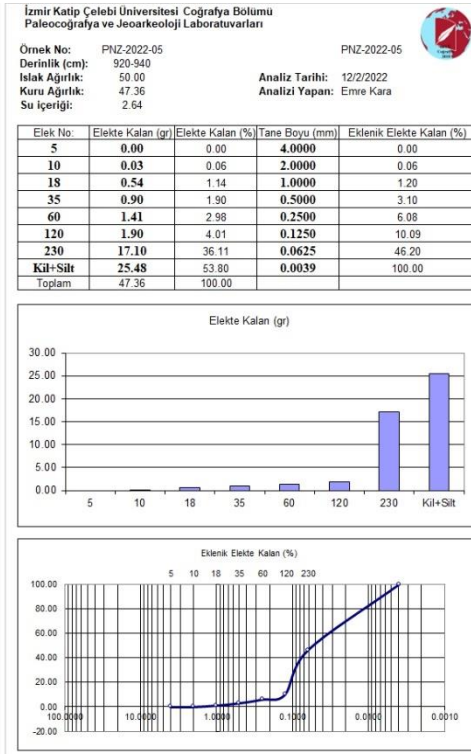
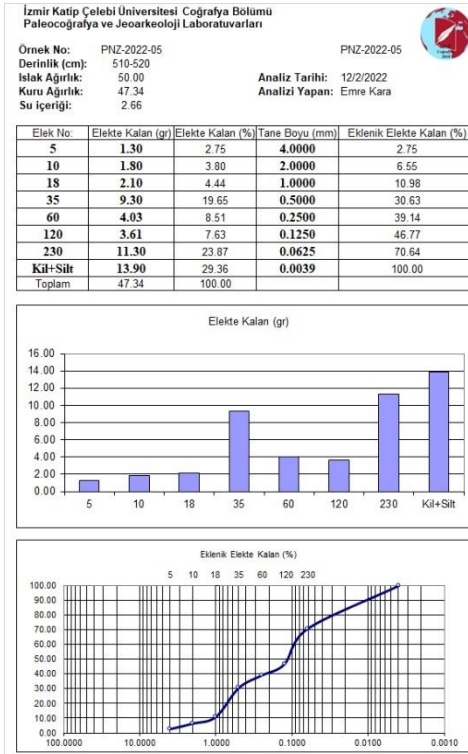
Elek No	Elekte Kalan (gr)	Elekte Kalan (%)	Tane Boyu (mm)	Eklenik Elekte Kalan (%)
5	1.20	2.51	4.0000	2.51
10	1.45	3.03	2.0000	5.55
18	2.35	4.92	1.0000	10.46
35	9.10	19.05	0.5000	29.51
60	6.20	12.98	0.2500	42.49
120	3.13	6.55	0.1250	49.04
230	10.25	21.45	0.0625	70.49
<b>Kil+Silt</b>	<b>14.10</b>	<b>29.51</b>	<b>0.0039</b>	<b>100.00</b>
Toplam	47.78	100.00		



Şekil 63. PNZ-22-03 tane boyu analizi



Şekil 64. PNZ-21-04 tane boyu analizi



Şekil 65. PNZ-21-05 tane boyu analizi

