

PAPER DETAILS

TITLE: MENEMEN FAY ZONUNA AIT BİLESENLERİN KENTSEL PLANLAMA SÜREÇLERİ
KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

AUTHORS: Anil Alkan, Murat Sentürk

PAGES: 779-801

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4171722>



MENEMEN FAY ZONUNA AİT BİLEŞENLERİN KENTSEL PLANLAMA SÜREÇLERİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Anıl ALKAN^{1*}, Murat ŞENTÜRK²

¹ Menemen Belediyesi, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Menemen, İzmir, Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Öz

*Paleosismoloji,
Menemen Fay Zonu,
Jeolojik-Jeoteknik Etüt,
Kent Jeolojisi,
Yerleşime Uygunluk.*

İmar planı uygulamalarına veri kaynağı teşkil eden “İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt” çalışmaları, kapsamlı saha, laboratuvar ve paleosismoloji çalışmalarıyla birlikte “Yerleşime Uygun Alanların” belirlenmesinde önemli pay sahibidir. Gerçekleştirilen bu çalışmalar; şişme, oturma ve sıvılaşma gibi farklı problemler sergileyen zemin koşullarının belirlenmesini, kent ve çevresinde bulunan fay bileşenlerinin kapsamlı analizleri ile dinamiklerinin ortaya konularak sağlıklı ve dirençli kentlerin oluşturulmasını amaçlamaktadır. Kent jeolojisinin kapsamlı olarak ortaya konulması, yerleşim alanlarının sınıflandırılması ve imar planlarının oluşturulmasında büyük öneme sahiptir. Bu çalışma, Menemen Belediyesi tarafından uygulamaya konulan İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt çalışmaları kapsamında ilçe sınırları içerisinde; Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykiran ve Hasanlar Mahallelerini kapsayan alan ve çevresinde gerçekleştirilmiştir. Belirli standartlar ölçüsünde gerçekleştirilen paleosismoloji çalışmaları kapsamında Menemen Fay Zonu’na ait yapı ve bileşenler üzerinde 12 farklı lokasyonda hendek çalışmaları gerçekleştirilmiş, kent planlamasına etkileri açısından fay dinamikleri ortaya konularak, bölgesel jeoloji ve aktif tektonik yapı içindeki konumu değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen paleosismolojik tabanlı hendek çalışmalarında, son dönemlerde meydana gelen depremler sırasında oluşmuş herhangi bir yüzey deformasyonuna rastlanmamış ve aktif faylanmayı işaret eden belirgin bir jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, çalışma kapsamında değerlendirilen dört hendekte, andezitlerden oluşan volkanikler içinde ve bu volkanikler ile Neojen gölsel tortullar arasında gelişmiş bir fayın varlığı saptanmıştır. Yapılan incelemeler noktasında bu fayın Kuvaterner ve/veya Kuvaterner öncesi dönemde gelişmiş bir sismik aktivite sonucunda oluştuğu ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda kentsel planlama çalışmaları kapsamında ilçe sınırları içerisinde, Menemen fay zonuna ait segment bileşenleri üzerinde yerleşime uygunluk açısından, herhangi bir Yüzey Faylanma Tehlike Zonunun (Fay Tampon Bölge) oluşturulmasına gereksinim duyulmamıştır.

EVALUATION OF COMPONENTS OF MENEMEN FAULT ZONE WITHIN THE SCOPE OF URBAN PLANNING PROCESSES

Keywords

Abstract

*Paleoseismology,
Menemen Fault Zone,
Geological-Geotechnical
Survey,
Urban Geology,
Eligibility for Settlement.*

The “Geological-Geotechnical Survey for Zoning Plan” studies, which constitute data sources for zoning plan applications, have an important role in determining “Areas Suitable for Settlement” together with comprehensive field, laboratory and paleoseismology studies. These studies aim to determine the ground conditions that exhibit different problems such as swelling, settlement and liquefaction, to establish healthy and resilient cities by revealing the dynamics of fault components in and around the city through comprehensive analyses. The comprehensive presentation of urban geology is of great importance in the classification of settlement areas and the creation of zoning plans. This study was carried out within the scope of Geological-Geotechnical Survey studies based on the Zoning Plan implemented by the Menemen Municipality, in the area and surroundings of Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykiran and Hasanlar Neighborhoods within the district borders. Within the scope of paleoseismological studies carried out in accordance with certain standards, trench studies were carried out on the structures and components of the Menemen Fault Zone at 12 different locations, fault dynamics were revealed in terms of their effects on urban planning, and their position within the regional geology and active tectonic structure was evaluated. In the paleoseismological based trench studies, no surface deformations that occurred during recent earthquakes were encountered and no distinct geological structure indicating active faulting was observed. In addition, in the four trenches evaluated within the scope of the study, the presence of a fault developed within the andesite volcanics and between these volcanics and Neogene lacustrine sediments was detected. The examinations revealed that this fault was formed as a result of seismic activity developed in the Quaternary and/or pre-Quaternary period. In this context, within the scope of urban planning studies, it was not deemed necessary to create any Surface Faulting Hazard Zone (Fault Buffer Zone) within the district borders, in terms of suitability for settlement on the segment components of the Menemen fault zone.

*İlgili yazar / Corresponding author: alkan_anl@yahoo.com.tr, +90-444-8008-3504

Alıntı / Cite

Alkan, A., Şentürk, M., (2024). Menemen Fay Zonuna Ait Bileşenlerin Kentsel Planlama Süreçleri Kapsamında Değerlendirilmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 12(4), 779-801.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

A. Alkan, 0000-0001-7166-0485
M. Şentürk, 0000-0002-9672-3021

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date	27.08.2024
Revizyon Tarihi / Revision Date	06.11.2024
Kabul Tarihi / Accepted Date	08.11.2024
Yayın Tarihi / Published Date	25.12.2024

EVALUATION OF COMPONENTS OF MENEMEN FAULT ZONE WITHIN THE SCOPE OF URBAN PLANNING PROCESSES

Anıl ALKAN^{1†}, Murat ŞENTÜRK²

¹Menemen Belediyesi, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Menemen, İzmir, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Highlights (At least 3 and maxium 4 sentences)

- Implementation of paleoseismological studies within the scope of Geological-Geotechnical Survey studies based on the Zoning Plan
- Study of the components of the Menemen Fault Zone
- Evaluation of the effects of the components of the Menemen Fault Zone on Urban Planning processes

Purpose and Scope

Determination of the dynamics of active tectonic structures and surface faults belonging to the Menemen Fault Zone and evaluation in terms of earthquake risk.

Design/methodology/approach

Within the scope of the study, in order to reveal the segment components recorded as the Menemen fault zone and their possible parts, trenches were opened within and outside the boundaries of the study areas, in addition to detailed geological-geomorphological cases, where geological data of the faulting could be seen. Studies were carried out to reveal whether the morphological structures seen along the fault developed under the control of the fault and whether the fault cut the late Quaternary-Holocene units.

Findings

This study was carried out in the scope of Geological-Geotechnical Survey Studies Basis for the Zoning Plan implemented by Menemen Municipality in Menemen District of İzmir Province, in the area of Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykıran and Hasanlar Neighborhoods and their surroundings. Studies were carried out on the definitely known and probable mapped sections of the segment components defined as the Menemen fault zone extending in the region with a NW-SE agreement, paleoseismological based trench studies were carried out to separate the active tectonic structures and to evaluate them in terms of surface faulting. The characters of the fault and/or joint structures that emerged with the defined lineaments were revealed, and evaluations were made in terms of earthquake risk.

Originality

Trench studies were carried out on the system belonging to the Menemen Fault Zone and its dynamics were revealed. The obtained data were evaluated within the scope of Urban Planning.

[†]Corresponding author: alkan_anl@yahoo.com.tr, +90-444-8008-3504

1. Giriş (Introduction)

Günümüzde kent nüfuslarının hızlı artışı güvenli yerleşim alanlarına olan ihtiyacı artırmaktadır. Ancak, deprem, sel ve heyelan gibi doğal afetler yerleşim alanlarını olumsuz etkilemektedir. Türkiye, yoğun aktif fay zonları ve önemli ölçüde yüzey kırığı oluşturan depremlerin sıklıkla meydana geldiği ülkeler arasındadır. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından 2011 yılından itibaren revize edilmiş Türkiye diri (aktif) fay haritasında Türkiye'nin %96'sı aktif fay zonlarının etkilerini taşımakta, yani ülkemizin farklı oranlarda deprem tehlikesi altında olduğuna işaret etmektedir. Türkiye deprem haritası ise ülkemizin %66'sını 1. ve 2. derece deprem bölgeleri olarak tanımlamakta; daha da önemlisi nüfusun %98'inin deprem riski altında olduğunu göstermektedir. Güvenli yerleşim yerleri ve mühendislik yapılarının planlanacağı alanlarda deprem üreten ve yüzey deformasyonu meydana getiren aktif fayları belirlemek ya da böylesi oluşumların olmadığını kriterleri ile ortaya koymak gerekir. Ülkemizde son yıllarda meydana gelen afetler, bu süreçlerden aklın ve bilimin ışığında en az şekilde etkilenilmesi doğrultusunda "Kentsel Planlama" çalışmalarını vazgeçilmez kılmaktadır.

Bu kapsamda gerçekleştirilecek imar planı çalışmaları ile yerleşime uygun alanların belirlenmesi sağlıklı yapılaşma ve kentlerin oluşturulabilmesi bakımından önemli bir role sahiptir. İmar Planı çalışmalarına veri kaynağı teşkil eden "İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışmaları" sağlıklı kentleşmenin temel yapı taşı oluşturmaktadır. Afete duyarlı planlama yaklaşımını gerçekleştirmek için yerbilimsel (jeolojik / jeoteknik / jeofizik) verilerin, her tür ve ölçekteki planlamaya uyumunun sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan ve planlara altlık oluşturan jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme etüt raporları, planlanacak alanının koşullarını araştırarak "Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi" ile plan kararlarını yönlendirmektedir (Alkan 2023).

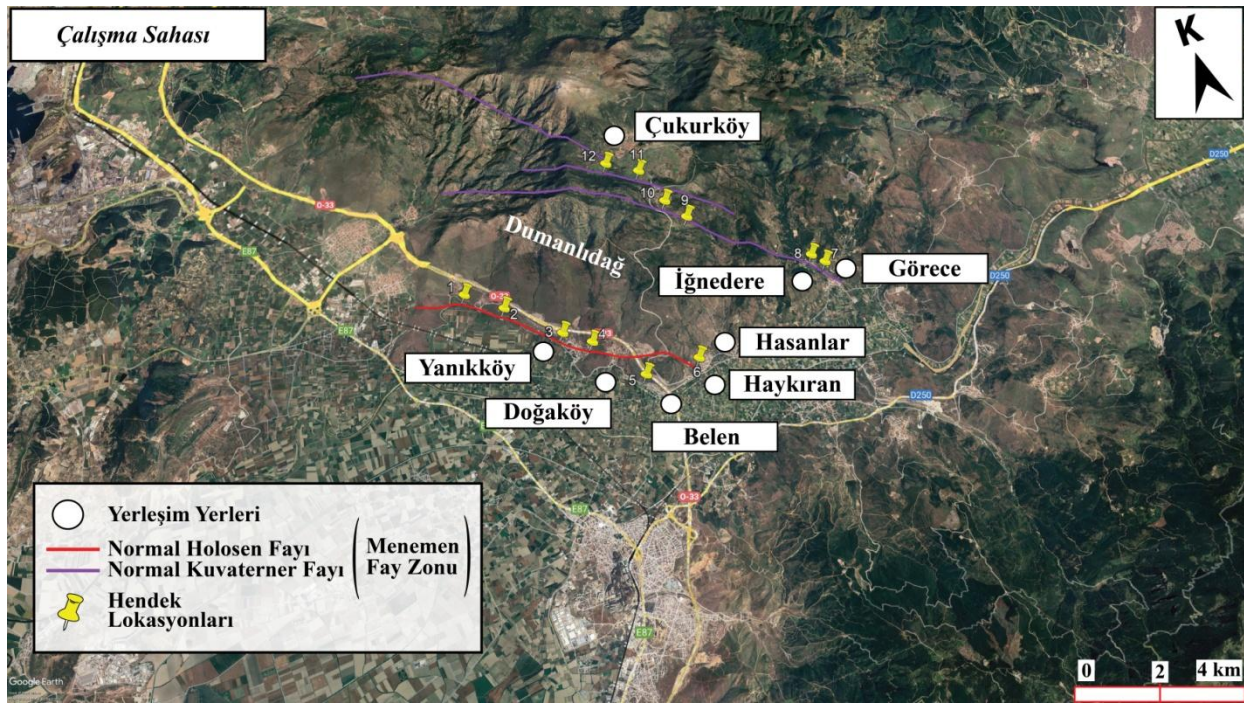
Bu uygulamalar dahilinde belirli standartlar ölçüsünde gerçekleştirilen paleosismoloji çalışmaları ile diri fay zonlarının haritalanması ve yüzey faylanma tehlikesi kuşağının oluşturulması afet risklerinin azaltılması noktasında büyük pay sahibidir. Geniş tanımlama ile paleosismoloji, tarihsel ve tarih öncesi dönemlerde oluşmuş ve yüzey kırığı oluşturmuş depremlerin sayısını, büyüklüğünü, atım miktarını ve tekrarlanma aralığını saptamak için yapılan çalışmaların tümüdür (McCalpin 2009).

Aktif fayların sismojenik kapasitesinin (fay üzerinde oluşan depremin boyutu) karakteri önemlidir (Fukuyama, 2009). Bu fayların deprem üretme ve yüzey deformasyonu meydana getirme potansiyellerinin ortaya konulması gerekir. Bu noktada paleosismolojik araştırmalar kayda değer veriler sağlayan en önemli yöntemlerden biridir. Faylanma tipine bağlı olarak aktif fay izine dik ya da koşut olarak kazılan hendekler içerisinde sedimantoloji, stratigrafi ve yapısal jeoloji esaslarına göre jeolojik değerlendirmeler yapılır.

Elde edilen verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı programlarda depolanarak kategorize edilmesi "Kentsel Planlama" süreçleri için önemli bir veri bankası kaynağı oluşturmaktadır. Planlama süreçlerinde büyük öneme sahip olan Coğrafi Bilgi Sistemleri; artan maliyetler ile beraber verinin kazandığı önem, zamandan edilen tasarruf ve farklı veri kaynaklarının bir arada değerlendirilebilmesine imkan sağlaması açısından etkin kullanım alanlarına sahiptir (Alkan vd., 2018, Özkan vd., 2017, Çörtük vd., 2018, Alkan 2023).

Bu çalışma Menemen Belediyesi tarafından uygulamaya konulan İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt çalışmaları kapsamında ilçe sınırları içerisinde; Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykıran ve Hasanlar Mahallelerini kapsayan alan ve çevresinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Bölgede KB-GD doğrultusunda uzanım gösteren Menemen fay zone olarak tanımlanan segment bileşenlerinin kesin olarak bilinen ve olası olarak haritalanmış izleri üzerinde 12 farklı lokasyonda hendek açılarak, aktif tektonik yapıların belirlenerek yüzey faylanması tehlikesi açısından değerlendirmelerinin yapılmasına yönelik paleosismolojik çalışmalar yapılmıştır (Şekil 1).

Gerçekleştirilen çalışmalar ile söz konusu alanın, bölgesel jeoloji ve aktif tektonik yapı içindeki konumu değerlendirilmiştir. Menemen ilçesi sınırları içerisinde yer alan inceleme alanı içinde ve dışında yapılan tüm saha çalışmaları ile hendek çalışmaları sonucunda, çalışma alanında tanımlanan çizgisellikler ile ortaya çıkan fay ve/veya eklem yapılarının karakterleri ortaya konulmuş, deprem riski açısından değerlendirmelerde bulunulmuştur.



Şekil 1. Çalışma Sahası Çevresini Ve Gerçekleştirilen Çalışmalara Ait Lokasyonları Gösterir Harita (Map Showing The Surroundings Of The Work Area And The Locations Of The Work Carried Out.)

2. Çalışma Sahası ve Çevresinin Jeolojisi (Geology of the Study Area and Surroundings)

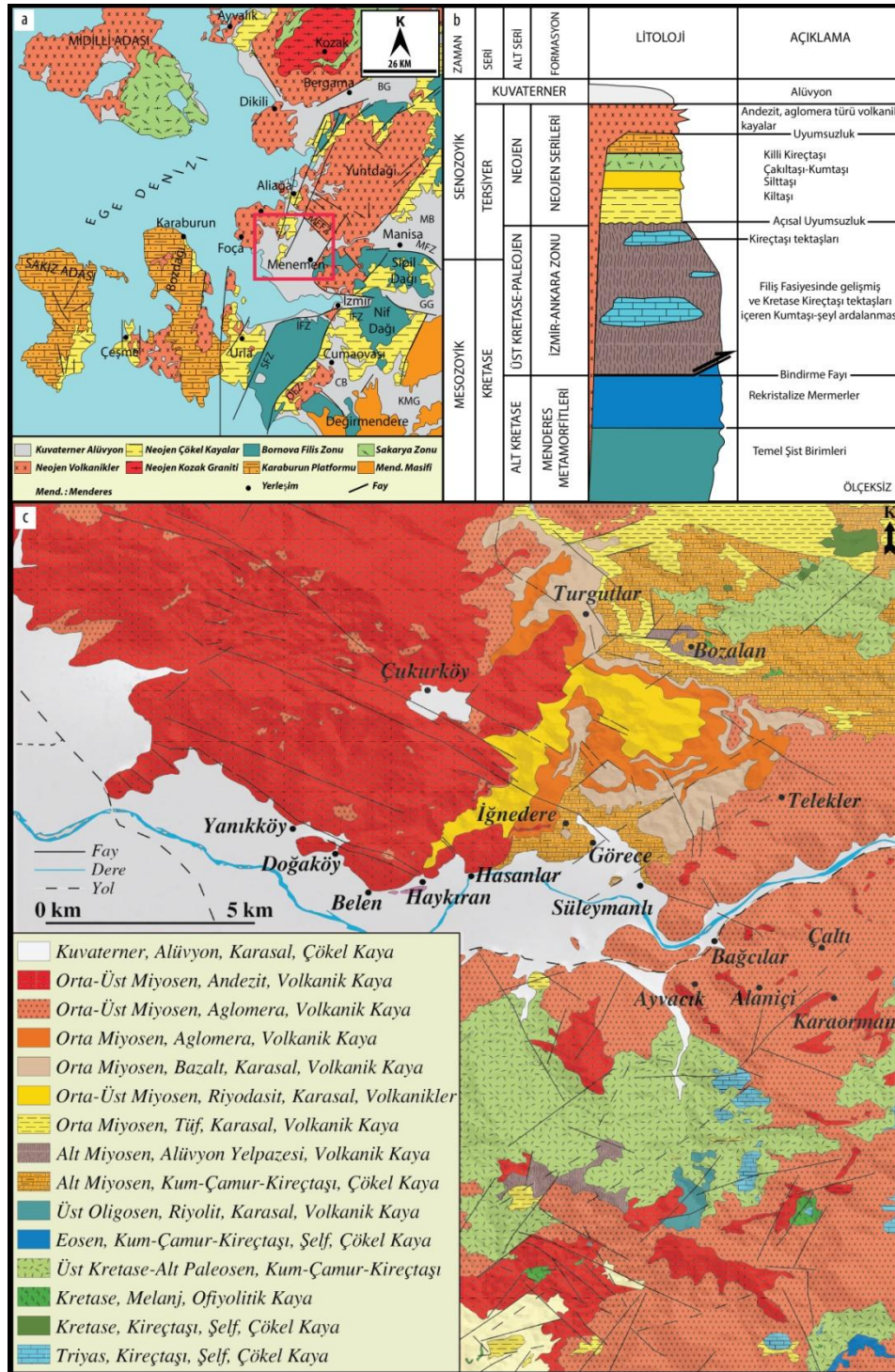
İzmir ve çevresinin bölgesel jeolojik özellikleri değerlendirildiğinde Prekambriyen'den günümüze kadar oluşmuş çeşitli yaş ve türdeki kaya topluluklarının yüzlek verdiği gözlemlenmektedir. Paleotektonik dönem temel kaya birimleri, Menderes Masifi ve İzmir-Ankara Kenet Kuşağı olmak üzere iki grupta toplanır (Şekil2a,b).

Batı Anadolu'nun temelini oluşturan Menderes Masifi 'nin çekirdeği yüksek derecede metamorfizma geçirmiş gnays ve şistlerden oluşmaktadır (Şengör vd., 1984) (Şekil2a). İstif üstte doğru Paleozoyik yaşlı mika-şistler, Permo-Karbonifer yaşlı metakuvarsit, siyah fillit ve koyu renkli rekristalize kireçtaşları ile devam eder. Bunların üzerine Mesozoyik yaşlı neritik kireçtaşları gelir. Paleosen ve Alt Eosen ise istifte rekristalize pelajik kireçtaşları ile temsil edilir.

Anadolu'nun paleotektonik dönem coğrafyasının önemli tektonik yapılarından olan İzmir-Ankara Kenet Kuşağı'na ait birimler İzmir ve çevresinde yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil2a). Bu kuşak kuzeydeki Sakarya Kıtası ile Menderes Masifi arasında yer alan tektonik bir birliktir (Okay vd., 1996; Yılmaz, 1997). Bornova fliš zonu (Okay ve Siyako, 1991) veya Bornova karmaşığı (Erdoğan, 1990) olarak adlanmış olan bu tektonik birlik Üst Kretase-Paleosen yaşlı kaya topluluklarından oluşmaktadır.

Karaburun Yarımadası'nda yüzlek veren paleotektonik dönem kaya topluluklarının bölgesel tektonik içerisindeki konumları tartışmalıdır. Bu bölge bulunan kaya toplulukları bölgesel deneştirmelerde İzmir Ankara Kenet Kuşağı içerisinde değerlendirilmektedir (Şengör vd., 1984; Okay ve Siyako, 1991). Alt Karbonifer-Alt Kretase yaş aralığındaki birimlerden oluşan bu kaya topluluğu Karaburun Kuşağı olarak ayrı bir tektonik birlik olarak tanımlanmış ve İzmir-Ankara Zonu içerisindeki blokların kaynağı olarak gösterilmiştir (Erdoğan, 1990).

Çalışma sahasında yaşlıdan gence doğru Alt Miyosen yaşlı kum-çamur, kireçtaşı birimi, Orta-Üst Miyosen yaşlı riyodasit, karasal volkanikler, Orta-Üst Miyosen yaşlı aglomera, volkanik kaya birimi, Orta-Üst Miyosen yaşlı Andezit, Volkanik kaya birimi ve Kuvaterner yaşlı Alüvyon, karasal çökel kaya birimleri gözlenmektedir. İnceleme alanı kuzeyinde ağırlıklı volkanik kaya birimleri gözlenirken, güneyinde alüvyon birimler yüzlek vermektedir (Şekil2c). Çalışma konusu Menemen fay zonu bu birimleri KB-GD doğrultusunda kesmektedir (Şekil 2b,c).



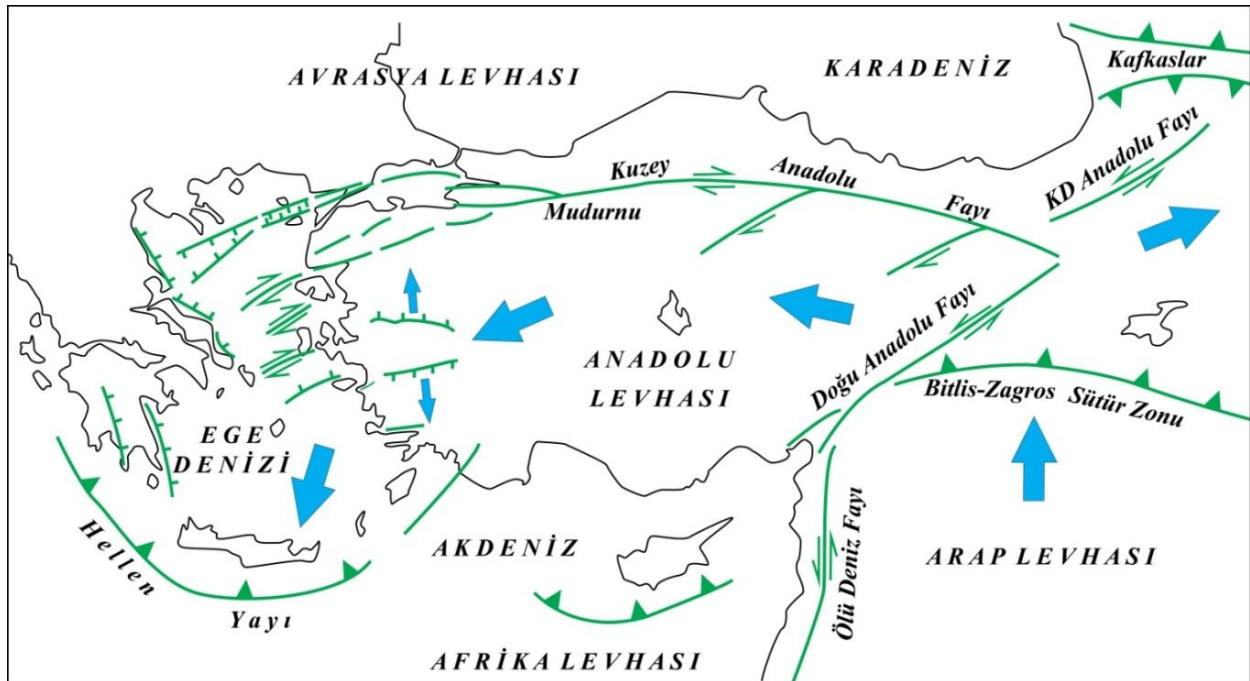
Şekil 2. A) İzmir Ve Çevresine Ait Basitleştirilmiş Jeoloji Haritası (Uzel Vd.,2012) (Simplified Geological Map Of Izmir And Its Surroundings), B) Bölgenin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (Ölçeksizdir) (Generalized Stratigraphic Section Of The Region (Not To Scale), C) Çalışma Sahası Ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası (MTA Jeoloji Haritalarından Revize Edilerek Alınmıştır) (1/25.000 Scale General Geological Map Of The Study Area And Its Surroundings (Revised From MTA Geological Maps))

İnceleme alanı ve çevresinde yer alan volkaniklerin büyük bölümü Çukurköy, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykiran, İğnedere ve Görecede yüzlek vermektedir (Şekil2c). Volkanikler, zayıf-ortaç pekleşmiş, gri, siyah, kahve renkli çoğu zaman iri fenokristalli andezit, andezitik lavlar ve az oranda kuvars andezit-dasit bileşim aralığında değişen lavlarla, bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerle (lapilli taşı, tüf, aglomera vb) temsil edilmektedir. Çoğu yerde Neojen yaşlı tortullar üzerine uyumsuz olarak gelen volkanitler, bazı yerlerde sub-volkanik stoklar, domlar ve dayklar şeklinde gelişmiştir. Andezitik dom ve sub-volkanik stokların bulunduğu kesimler, bölgede topografik yükseltileri meydana getirir. Silisleşme, kaolenleşme ve hematitleşme volkanitler içinde yaygın olarak gözlenen alterasyon türleridir.

Menemen Ovası'nı dolduran alüvyonal yelpaze ve akarsu tortulları, büyük bölümü ile pekleşmemiş, iyi ile orta boyulanmalı, çakıl, kum ve yersel çamur ara katkılardan yapıldır. Alüvyonal yelpaze ve akarsu tortullarını oluşturan kırıntılı bileşenler, volkanik kökenli çakıllardan yapıldır.

3. Yapısal Jeoloji (Structural Geology)

Türkiye ve çevresindeki neotektonik dönem, Arap-Afrika levhaları ile Avrasya levhası arasındaki yakınsama sonucu Orta-Geç Miyosen'de Doğu Anadolu'da Bitlis-Zagros kenet kuşağı boyunca gerçekleşen kıta-kıta çarpışmasıyla başlar (McKenzie, 1972). Orta-Geç Miyosen'de gerçekleşen çarpışmayla Doğu Anadolu bölgesinde kıta kabuğu daralarak kalınlaşmış, toptan bir yükselime uğramış ve tektonik rölyef terslenmesiyle, yüksek ülke konumunu kazanmıştır (Şengör vd., 1985). Kuzey-güney sıkışmalı rejime bağlı kabuk kalınlaşmasının Doğu Anadolu'daki tektonik yapılarla karşılaşmaması sonucu, Bitlis-Zagros kesimindeki kapanma ile Anadolu Bloğu sıkışarak kalınlaşmış ve bunun bir sonucu olarak yeni dönemde (neotektonik) oluşan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) boyunca Anadolu bloğu batıya kaçmaya başlamıştır (McKenzie, 1972; Şengör, 1980; Şengör, vd., 1985; Le Pichon ve Gaulier, 1988) (Şekil3).



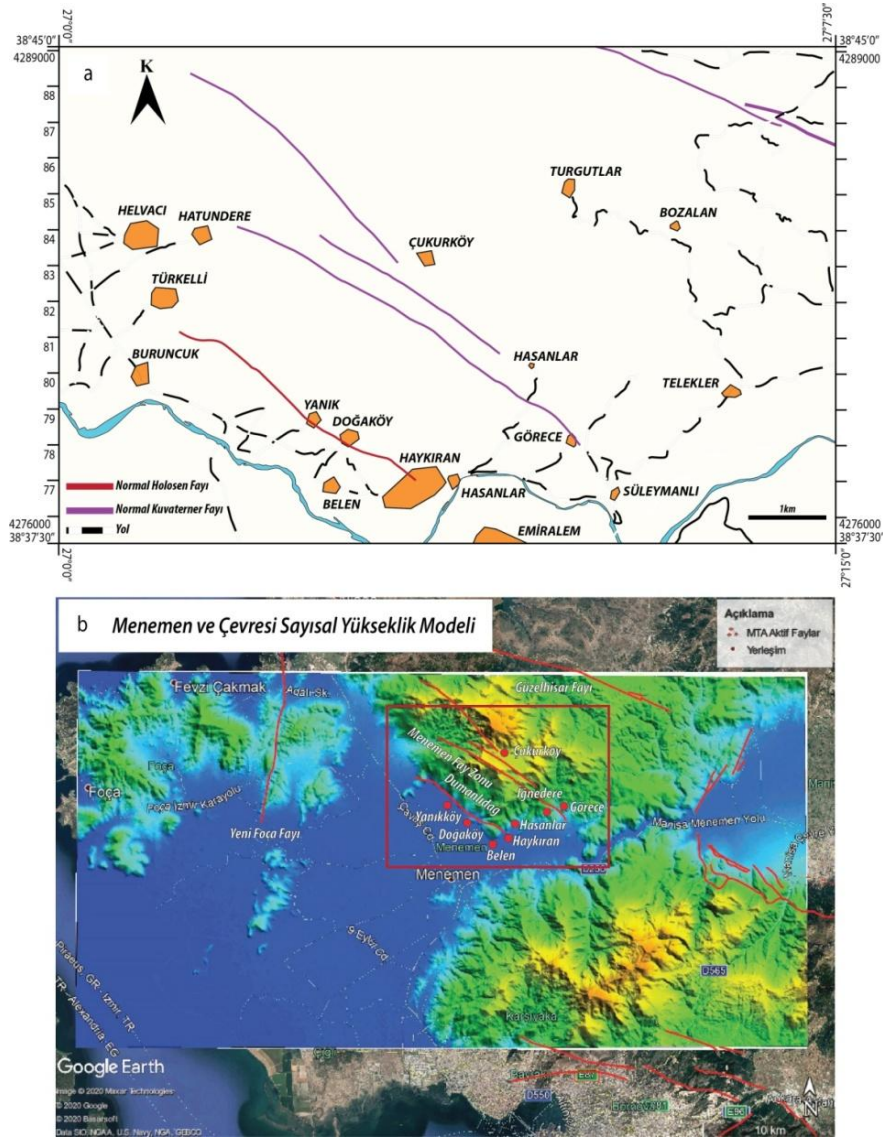
Şekil 3. Batı Anadolu'da Yer Alan Belli Başlı Aktif Fay Sistemleri Ve Bunların Birbirleriyle Olan Geometrik İlişkileri (Barka Vd., 1995 İle Yağmurlu, 2000'den Değiştirilerek) (Major Active Fault Systems In Western Anatolia And Their Geometrical Relationships With Each Other (Modified From Barka Et Al., 1995 And Yağmurlu, 2000))

Batı Anadolu bloğu Geç Oligosen'den beri K-G doğrultusunda genişleyen bir bölge olarak kabul edilmektedir (Seyitoğlu ve Scott, 1992) (Şekil3). Bu genişleme graben havzalarını sınırlandıran yaklaşık D-B doğrultulu düşük ve yüksek açılı normal fayların oluşmasıyla sonuçlanmıştır (Bozkurt ve Park 1994; Emre ve Sözbilir 1997; Yılmaz vd., 2000; Sözbilir, 2002; Sözbilir vd. 2016; Seyitoğlu vd., 2002; Sangu vd. 2020; Yılmaz vd. 2024). Yapılan GPS çalışmalarına göre yıllık 30-40 mm'lik bir hareket ile Batı Anadolu bölgesi dünyadaki benzer deformasyon alanları arasında en yüksek değere sahiptir (Reilinger vd., 1997; Jackson ve McKenzie, 1988; Taymaz vd., 1991; Ambraseys ve Jackson, 1998). Bu özelliği bölgenin deprem aktivitesinin de çok yoğun olmasına dolayısıyla, çok sık oranda orta ve üzeri büyüklükte depreminin meydana gelmesine neden olmaktadır.

Batı Anadolu'da gözlenen bu deformasyon stili farklı boyutlardaki blok davranışlardan daha çok Ege-Kıbrıs yitim kuşağının çekme etkisine bağlı kıtasal kabuğun bir bütün olarak etkilenmesinden meydana geldiğine yorumlanmaktadır (Aktuğ vd., 2009). İzmir ve çevresi neotektonik dönemde genişlemeli tektonik rejimin egemen olduğu Batı Anadolu'da yer alır (Şekil3). Bölgede morfolojik olarak en belirgin tektonik yapılar D-B doğrultuludur. Normal fay karakterindeki bu yapılar Gediz Grabeni'nin batı ucunda ve İzmir Körfezi'nde yer alırlar. D-B yönlü bu normal faylara KD-GB uzanımlı sağ yönlü ve KB-GD uzanımlı sol yönlü doğrultu atımlı faylar eşlik eder (Şekil3).

Çalışmaya konu olan Menemen Fay Zonu farklı uzunluklarda 4 segmentten ve KB-GD doğrultulu eğim atımlı normal faylardan oluşur (Şekil4a,b). Bu faylardan bazılarının farklı lokasyonlarda alüvyon yelpazelerini kestiği belirtilmektedir (Emre vd., 2005), (Şekil 1,2c). Menemen kuzeyindeki Dumanlıdağ volkan kompleksi ile Gediz Nehri taşkın ovası arasında yer alan ve KB-GD doğrultusunda uzanan fay bileşenleri, ilk kez Şaroğlu vd., 1992

tarafından haritalanmış ve Dumanlıdağ Fay Zonu olarak tanımlanmıştır. Zondaki faylardan Dumanlıdağ zirvesinde yer alan ve Kuvaterner fayı olarak tanımlanan bileşenlerin tümü, Miyosen yaşlı strato-volkan konisini (Öğdüm, 1983, Eşder vd., 1991) oluşturan lavları keser. Dumanlıdağ volkan kompleksinin zirvesindeki bileşen, yaklaşık 8 km uzunluğunda, K45B doğrultusundadır. Diğer segment, 6 km uzunluğunda K55B doğrultusunda, Kuvaterner yaşlı fayın sonucusu da, 11.5 km uzunluğunda K53B doğrultusundadır. Dumanlıdağ'ın zirvesinde Miyosen yaşlı kaya birimlerini kesen bu faylar hava fotoğraflarında net olarak izlenebilen çizgisellikleri oluşturur. Ancak fayların niteliği ve Kuvaterner aktivitesi konusunda ayrıntılı jeomorfolojik veri toplanamamıştır. Genç ve Yılmaz 2000 tarafından, Dumanlıdağ yöresinde aynı doğrultuda uzanan bazı fayların sağ yönlü oldukları belirtilmiştir. Güzelhisar Fayı ile aynı doğrultuda uzanmaları da göz önüne alınarak Dumanlıdağ'ın zirvesindeki bu fayların sağ yönlü oldukları yorumlanmıştır (Emre vd., 2005). Faylar boyunca izlenen ve doğrultu atıma yorumlanabilecek bazı sırt ve morfolojik ötelenmelerin, fayın Kuvaterner aktivitesine ilişkin yapısal oluşuklar mı yoksa erozyonel kökenli morfolojik unsurlar mı olduğu tartışmalıdır.



Şekil 4. A) Menemen Fay Zonuna Ait Segmentleri Gösteren Harita (Map Showing The Components Of The Menemen Fault Zone) B) Çalışma Sahası Morfolojisini Ve Yerleşim Alanlarını Gösteren Google Earth Görüntüsü (Google Earth Image Showing Worksite Morphology And Residential Areas)

Menemen Fay Zonu'nu meydana getiren faylardan en güneydeki ise Menemen kuzeyindeki Gediz Nehri taşkın ovası ile Dumanlıdağ yükselimi arasında morfolojik diskordans oluşturmaktadır. K50B doğrultulu bu segment yaklaşık 7.5 km uzunluğundadır. Segment, volkanitler ile Menemen Ovası'nın alüvyonları arasında dokanak oluşturur. Kuzey bloğu morfolojik olarak yukarıda gözlenmektedir. Fay boyunca Dumanlıdağ yükseliminden beslenen üç güncel alüvyon yelpazesinin ova tabanına açılan uç bölümleri çizgisellik tarafından kesilir. Yelpazelerin uçlarındaki sarplıklarının yüksekliği 2-5 metre arasında değişir. Hava fotoğraflarından yapılan değerlendirmede güneybatı ucunda fayın, aglomera ve andezitik lavlardan oluşan volkanitleri kestiği belirgindir. Kuzeybatı ucuna rastlayan Buruncuk yöresinde de Miyosen lav akıntılarının genel olarak faya uygun şekilde

basamaklandığı görülür. Bu verilere göre söz konusu çizgisellik batı bloğu aşağıda olan eğim atımlı aktif bir normal fay olarak değerlendirilebilir. Öte yandan, bu çizgiselliğin Ege Denizi'nde Geç Pleyistosen sonunda gerçekleşen deniz seviyesi yükselimi (Holosen transgresyonu) sonucu Gediz nehri deltasındaki alüvyonal boğulma süreçleriyle oluşmuş bir morfolojik diskordansa karşılık gelmesi de muhtemeldir (Erinç, 1955). Bu olasılık dikkate alındığında söz konusu çizgisellik boyunca alüvyon yelpazelerinde izlenen morfolojik kesinti ve basamaklanmanın, taşkın ovasında Gediz Nehri'nin yanal yöndeki aşındırmaları sonucu ortaya çıktığı yorumu yapılabilir (Emre vd., 2005).

İnceleme alanları ve yakın çevresinde uzanım gösteren Menemen Fay Zonu'na ait bileşenler üzerinde, önceki yıllarda yapılmış olan akademik ve imar planlamasına yönelik herhangi bir paleosismolojik çalışma bulunmamaktadır. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından 2017 yılında basılan 1/500.000 ölçekli Türkiye Sismotektonik Haritası Özel Yayın Serisi eklerinde yer alan İzmir paftasında (Duman vd.,2017), inceleme alanları ve çevresinde bulunan faylara ilişkin fay parametreleri sunulmuştur. Bununla birlikte, Menemen Fay Zonu'na ait bileşenler çevresinde meydana gelen depremler ve bunlar üzerinde yapılan fay düzlemi çözümleri de gösterilmektedir.

İzmir İli, Menemen İlçesi İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen paleosismoloji uygulamaları ile Menemen Fay Zonu olarak tanımlanan segmentler ve bunlara eşlik edebilecek olası bileşenlerin varlığının ortaya çıkarılması için, inceleme alanları sınırları içerisinde ve dışında ayrıntılı jeolojik-jeomorfolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Faylanmaya ait jeolojik verilerin görülebileceği yerlerde hendekler açılarak, hem fay boyunca görülen morfolojik yapıların, fay denetiminde gelişip gelişmediği hem de fayın geç Kuvaterner-Holosen yaşlı birimleri kesip kesmediği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

4. Yöntem (Method)

Deprem bilgi altyapısının en önemli verileri arasında fayların konumu, uzunluğu, niteliği, geometrik özellikleri ve segmentasyonu, deformasyon zonunun genişliği, uzun ve kısa dönem kayma hızları, büyük depremlerin tekrarlanma aralığı, deprem sırasında meydana gelen yer değiştirme miktarı, fayın ürettiği büyük depremlerin tarihi gibi diri fay parametreleri bulunmaktadır. Bu parametreleri elde etmenin ilk aşaması, diri fayların geometrik özelliklerinin uygun ölçeklerde haritalanması ve sistematik fay parametre bilgilerinin toplanmasıdır. Bu çalışmalar yapılırken jeodezi, jeofizik ve paleosismoloji bilim dalları kapsamındaki araştırmalardan destek sağlanır.

Paleosismolojik araştırmalar yüzey faylanmasına neden olmuş eski depremlere ait parametrelerin belirlenmesinde kullanılan en yaygın ve etkin yöntemlerden birisidir. Geniş tanımlama ile paleosismoloji, tarihsel ve tarih öncesi dönemlerde oluşmuş ve yüzey kırığı oluşturmuş depremlerin sayısını, büyüklüğünü, atım miktarını ve tekrarlanma aralığını saptamak için yapılan çalışmaların tümüdür (McCalpin, 2009). Bu çalışmalar, yakın jeolojik dönemde yüzey kırığı oluşturmuş ve deprem üretmiş diri fayların aktivitelerinin belirlenmesi, gelecekteki davranışlarının tahmini ve deprem tehlike değerlendirmelerinde ihtiyaç duyulan fay parametrelerinin (yer, zaman, büyüklük, deprem tekrarlanma aralığı, en büyük kırılma uzunluğu, yer değiştirme miktarı vb.) elde edilmesine olanak sağlar. Bu nedenle paleosismoloji araştırmaları, bir bölgenin deprenselliğinin ortaya konmasında ve deprem tehlikesinin belirlenmesi konusunda diri faylarda yapılması zorunlu olan temel çalışmaların başında gelir. Paleosismolojik araştırmaların kapsamı yakın jeolojik dönem olarak tanımlanan Kuvaterner, özellikle de Holosen (son 11.000 yıl) zamanıdır.

Gerçekleştirilen çalışma kapsamında, Menemen fay zonu olarak tanımlanan segment bileşenleri ile bunlara eşlik edebilecek olası bileşenlerin varlığının ortaya çıkarılması için, hendekler açılmış ve çeşitli lokasyonlarda yol yarmaları incelenmiştir. Bölgede daha önce yapılan çalışmalar taranmış, yöreye ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile 1/25.000 ölçekli topografik harita paftaları üzerinde saha ve çevresinin jeomorfolojik özellikleri belirlenmiştir.

İnceleme alanını etkileyebilecek yöredeki olası fay/fayların konumu ve birbirleriyle olan geometrik özellikleri, GoogleEarth uydu görüntülerinin yanı sıra, MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü üzerinden ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu şekilde önemli çizgiselliklerin belirlenmesi, fayların geometrisinin ortaya konulması, fayla ilişkili jeomorfolojik yapıların belirlenmesi, jeolojik birimler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi mümkün olabilmektedir (Andrews ve Bucknam, 1987).

Bu incelemeler sonucunda, ölçek farklılığından kaynaklanabilecek yersel konum hatası da dikkate alınarak, yöredeki fay hatları ile çizgisellikler saha çalışmaları kapsamında doğru bir şekilde belirlenmiş ve olası hendek yerlerinin konumları saptanmıştır. Fay bileşenleri üzerinde yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak morfolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

Hendek çalışmaları, inceleme alanı çevresinde olası çizgisellikler üzerinde 12 farklı lokasyonda planlanmıştır. Çalışmalar, kova genişlikleri 60 ve 100 cm arasında olan, HİDROMEK, JCM ve HYUNDAI marka iş makineleri ile gerçekleştirilmiştir. Hendek genişlikleri ortalama 1.00-1.20 metre, derinlikleri ise hendek konumu, litolojik özellikleri ve yeraltı su seviyelerine göre, 2.20-3.50 metre arasında planlanmıştır. Hendek açılması sırasında ortamın ışık durumuna göre, hendeğin bir duvarı diğerine göre daha düzgün bir şekilde açılmış, kazı sonrasında ise bu duvarda ve gerekirse karşı duvarda varsa yapısal unsurların, sedimantolojik özelliklerin ve stratigrafik ilişkilerin açık şekilde izlenebilmesi için temizlik çalışmaları yapılmıştır. Temizlenen duvarlar, 1 metre aralıkla gridlenerek, fotoğrafları koordinatlı bir şekilde çekilmiştir. Fotoğraflar, Canon marka, EFS 10-18 mm objektif ile çekilmiş ve daha sonra bu fotoğraflar bilgisayar ortamında, Adobe Photoshop CS6 ve CorelDRAW Home&Student X7 grafik programları yardımıyla fotomozaik görüntüsüne dönüştürülmüştür. Oluşturulan görüntüler daha sonra, hendek duvarının loglanması aşamasında kullanılmıştır.

Loglama çalışması, Apple IpadPro tableti yardımıyla 1/60 ölçeğinde çizilerek, her bir hendeğin çalışılan duvarı için log ve fotomozaik görüntüsünün birlikte bulunduğu bir şekil hazırlanmıştır. Oluşturulan görüntülere hendek koordinatları da eklenerek şekil formatı oluşturulmuştur. Loglama çalışmalarında, öncelikle hendek stratigrafileri kurulmuş, loglama öncesi değerlendirme amaçlı katman sınırları, (varsa) olay sayısı ve olay katmanları belirlenmiştir.

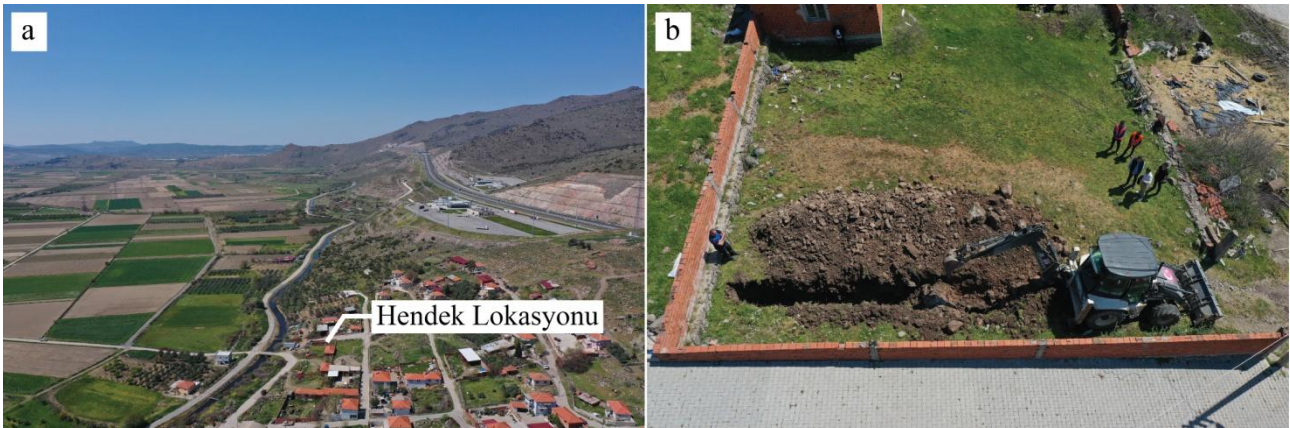
Hendeklerden yaşlandırma amaçlı örnekleme yapılmamıştır. Açılan hendekler çalışma bitiminde ilk haline uygun duruma getirilerek kapatılmıştır.

5. Hendek Çalışmaları (Trench Works)

İnceleme konusunu oluşturan alanlar; İzmir ili, Menemen ilçesi sınırları içerisinde Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykıran ve Hasanlar Köyleri'nden oluşmaktadır (Şekil 1). Öncelikle, 1/250.000 ölçekli yenilenmiş diri fay haritaları serisi içinde İzmir NJ 35-7 harita paftası ile 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1/d2 paftalarında, inceleme alanlarının sınırları belirlenmiştir. Bu diri fay haritalarına göre; KB-GD doğrultusunda uzanım gösteren Menemen fay zonu olarak tanımlanan segment bileşenlerinin kesin olarak bilinen ve olası olarak haritalanmış izlerinin, inceleme alanları içinde ve dışında uzanımlar gösterdiği görülmektedir (Şekil 4a,b).

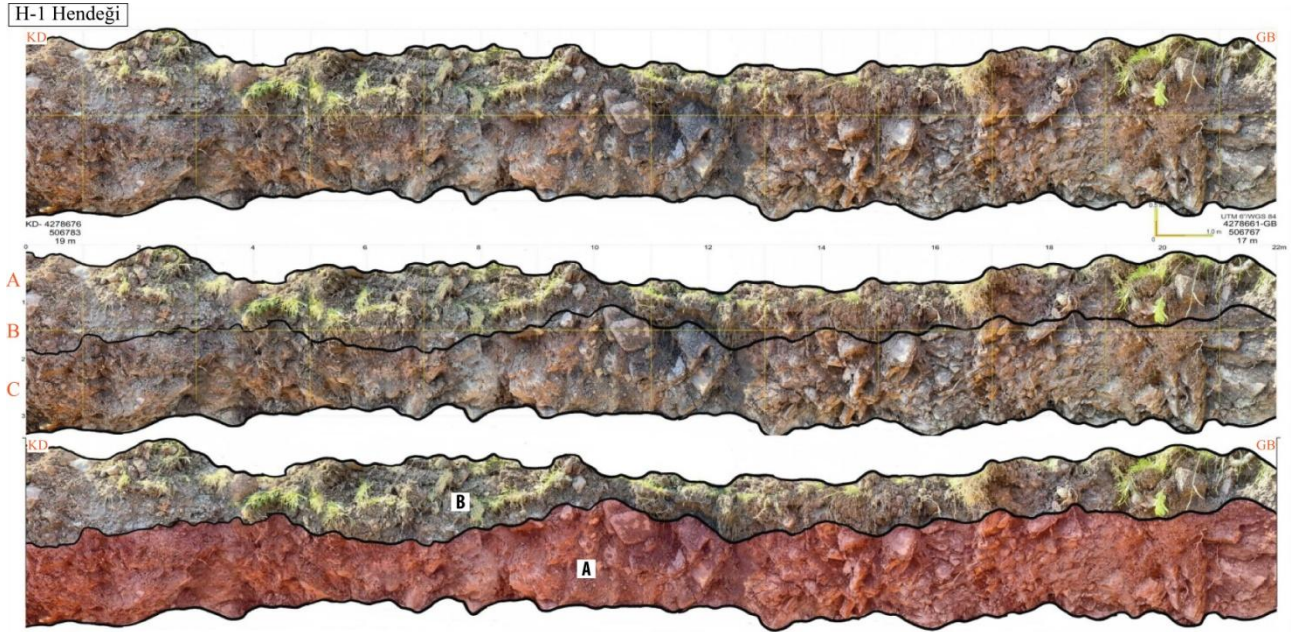
Dolayısıyla, arazi çalışmaları öncelikle sahanın bu bölümleri içindeki jeolojik yapıların ayrıntılı biçimde incelenmesi, litolojik özelliklerin ortaya çıkarılması ile bu alandan geçen faylar ve kırık sistemlerinin tespiti çalışmalarıyla başlamıştır. Bunlarla birlikte, MTA yenilenmiş diri fay haritalarında (Şekil 4a) çizilen, Menemen fay zonuna ait olan alt segmentlerin, inceleme konusunu oluşturan sahalardan geçip geçmediği veya sentetik/antitetik bileşenlerinin bulunup bulunmadığının açıklığa kavuşturulması için yapılan jeolojik çalışmaların yanı sıra, uygun görülen farklı lokasyonlarda, fay uzanımına ve olası fay sarplıklarına dik gelecek şekilde hendekler açılmış, daha önceden açılmış olan yarmalarda, yarma tipi hendek olarak değerlendirilmiştir (Şekil 1). Açılan hendeklerde ve değerlendirilen yarmalarda, ortaya çıkan katmanlı yapılar, ölçülü enine kesitler üzerinde ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

H-1 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Yanıkköy sınırları içerisinde KD-4278676/506783 ve GB-4278661/506767 (UTM6° /WGS84) koordinatlarında açılmıştır (Şekil 5). H-1 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K47D doğrultusunda, ortalama 18 m rakımda açılmıştır. H-1 hendeğinin uzunluğu 22 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m dolayındadır (Şekil 5).



Şekil 5. A) H-1 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-1) B) H-1 Nolu Hendeğe Gerçekleştirilen Çalışmalara Dair Görünüm (View Of The Work Carried Out In Trench H-1)

H-1 hendeği, tümüyle Menemen ilçesinin KD'sunda Göktepe yükseltisinin güney yamaçlarında, volkanikler ile yamaç döküntüleri (ve/veya yamaç molozları) üzerinde yer almaktadır. Çoğunlukla yamaç döküntülerine ait kırıntıların kesildiği hendek içinde alttan üste doğru başlıca iki farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil6). Hendeğin alt-orta bölümünde daha çok yamaç döküntülerinden (ve/veya yamaç molozlarından) oluşan pekleşmemiş kırıntılı tortullar (A) yer alır. A-bölümünü oluşturan kaba kırıntılı tortullar, egemen olarak koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boylanmalı çakıllı çamur taşlarından ve bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerden yapıldır. Bu bölümde yer alan çakıllar andezitik lavlardan türemiş çakıl bileşenler içerir (Şekil6).

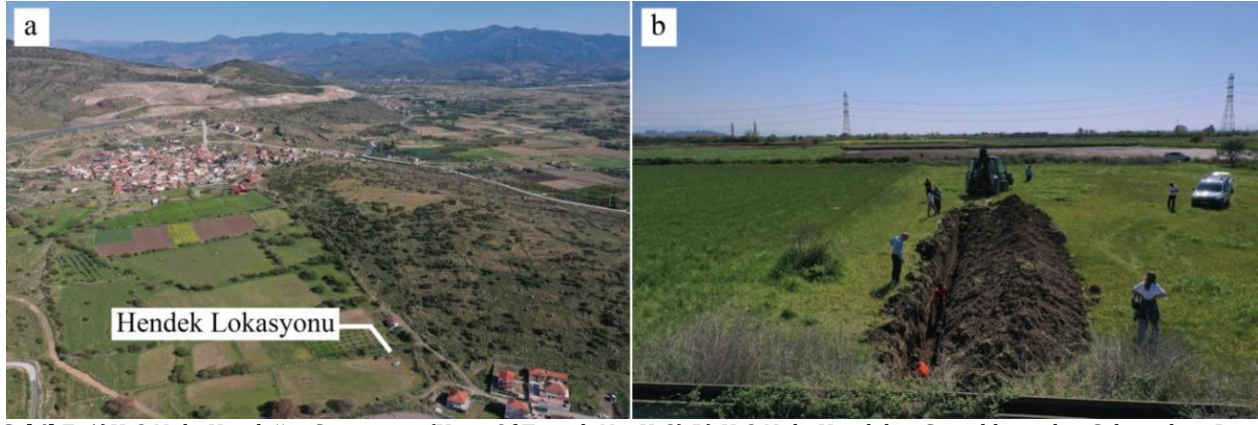


Şekil 6. H-1 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Log Görünümü (Log View With Photomosaic Of The SE Wall Of trench H-1)

H-1 hendeğinde en üst bölümde son katman olarak gözlenen ve kalınlığı 30-130 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (B), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen, orta ile kötü boylanmış kil ve çamur ile bunlara eşlik eden piroklastik kırıntı ve çakıllardan meydana gelir (Şekil6).

Şekil 6'da verilen H-1 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, bu hendeğin en altında yer alan kumlu çakıllar ile güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir.

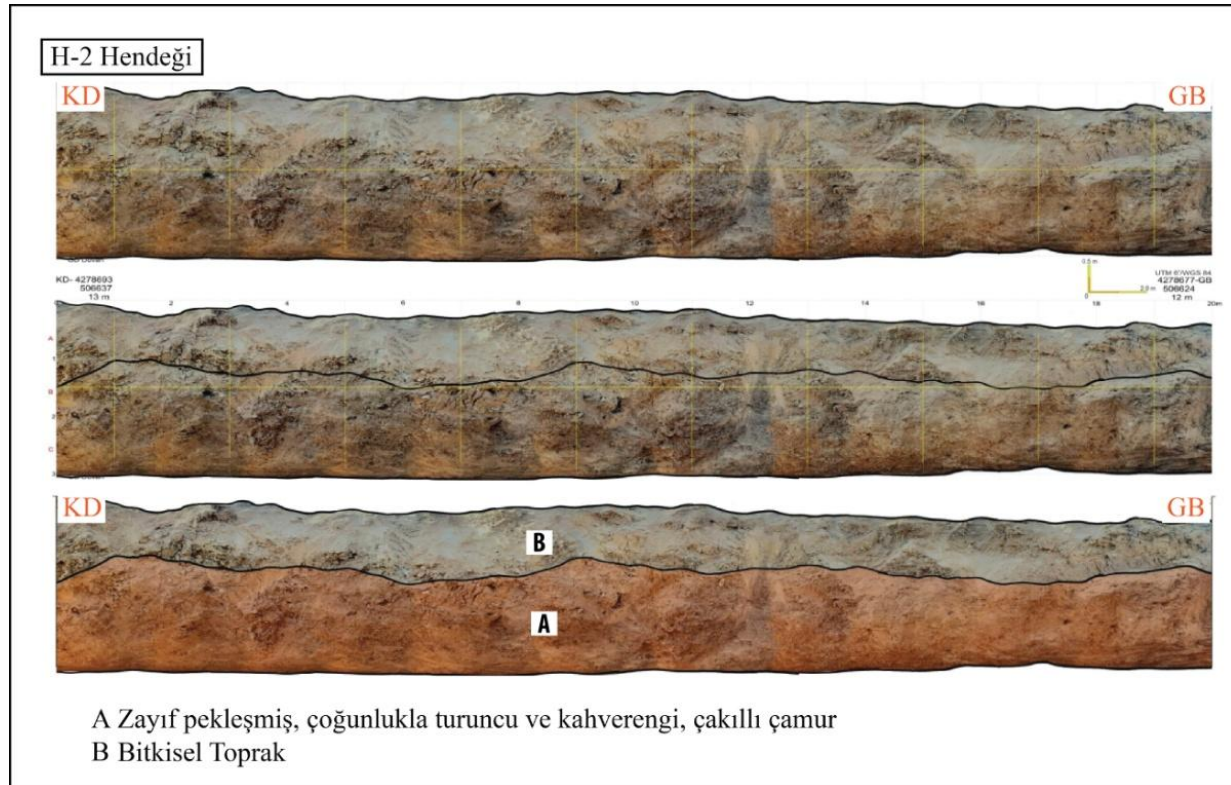
H-2 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Yanıkköy sınırları içerisinde KD-4278676/506783 ve GB-4278661/506767 (UTM6° /WGS84) koordinatlarında açılmıştır (Şekil 7). H-2 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K40D doğrultusunda, ortalama 18 m rakımda açılmıştır. H-2 hendeğinin uzunluğu 20 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m'dir (Şekil 7).



Şekil 7. A) H-2 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-2) B) H-2 Nolu Hendeğe Gerçekleştirilen Çalışmalara Dair Görünüm (View Of The Work Carried Out In Trench H-2)

H-2 hendeğinin bulunduğu alan, Menemen Havzası'nı dolduran alüvyonlar ile daha çok yamaç döküntüleri ile kırıntılı tortullar üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle açılan hendekte çoğunlukla yamaç döküntülerine ait kırıntılar kesilmiştir. Bu hendek içinde alttan üste doğru başlıca iki farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 8).

Hendeğin alt-orta bölümünde çoğunlukla açık kahverengi ve sarımsı olabilen, kötü boylanmış ve orta ile zayıf pekleşmiş çakıllı kumlu çamur (A) yer alır. Bu hendekte yer alan çakıllı çamurlar içinde büyük bölümü ile volkaniklerden türemiş çakıl bileşenleri yaygın olarak gözlenir. Çakıllı çamurlar içinde gözlenen çakıl bileşenleri ortalama 5-15 cm, yersel 25 cm büyüklük sınırları içinde bulunur. Bu bölümde yer alan kötü boylanmış ve ham dokusal aşamadaki çakıllı kumlu çamurların yansıttığı doku ve sedimentolojik özellikler, bunların daha çok eski yamaç döküntülerine (ve/veya yamaç molozları) ait tortullar olabileceğini gösterir (Şekil 8).

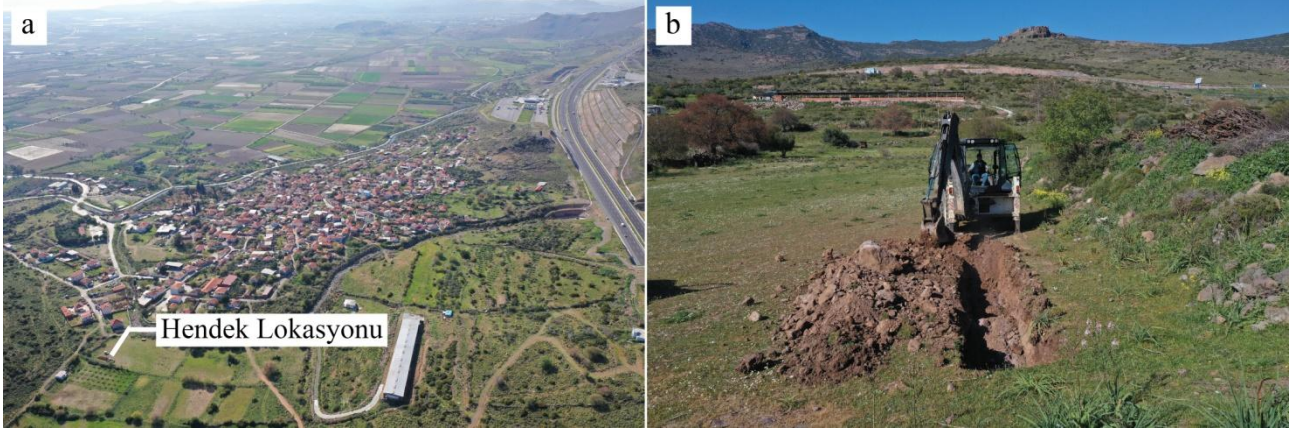


Şekil 8. H-2 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View Of The SE Wall Of Trench H-2 Interpreted With Photomosaic.)

H-2 hendeğinin en üst bölümünde gözlenen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (B), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen ve kalınlığı 100-125 cm arasında değişen, orta ile kötü boylanmış çakıl, kil, çamur ile piroklastik kırıntılı tortullardan meydana gelir (Şekil 8).

H-2 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, bu hendeğin en altında yer alan çakıllı kumlu çamur ve güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir (Şekil 8).

H-3 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Yanıkköy-Doğa Köyleri arasında KD4278207/507410 ve GB-4278189/507401 (UTM6° /WGS84) koordinatlarında açılmıştır (Şekil 9). H-3 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K28D doğrultusunda, ortalama 24 m rakımda açılmıştır. H-3 hendeğinin uzunluğu 34 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m'dir. (Şekil 9).



Şekil 9. A) H-3 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-3) B) H-3 Nolu Hendeğe Gerçekleştirilen Çalışmalara Dair Görünüm (View Of The Work Carried Out In Trench H-3)

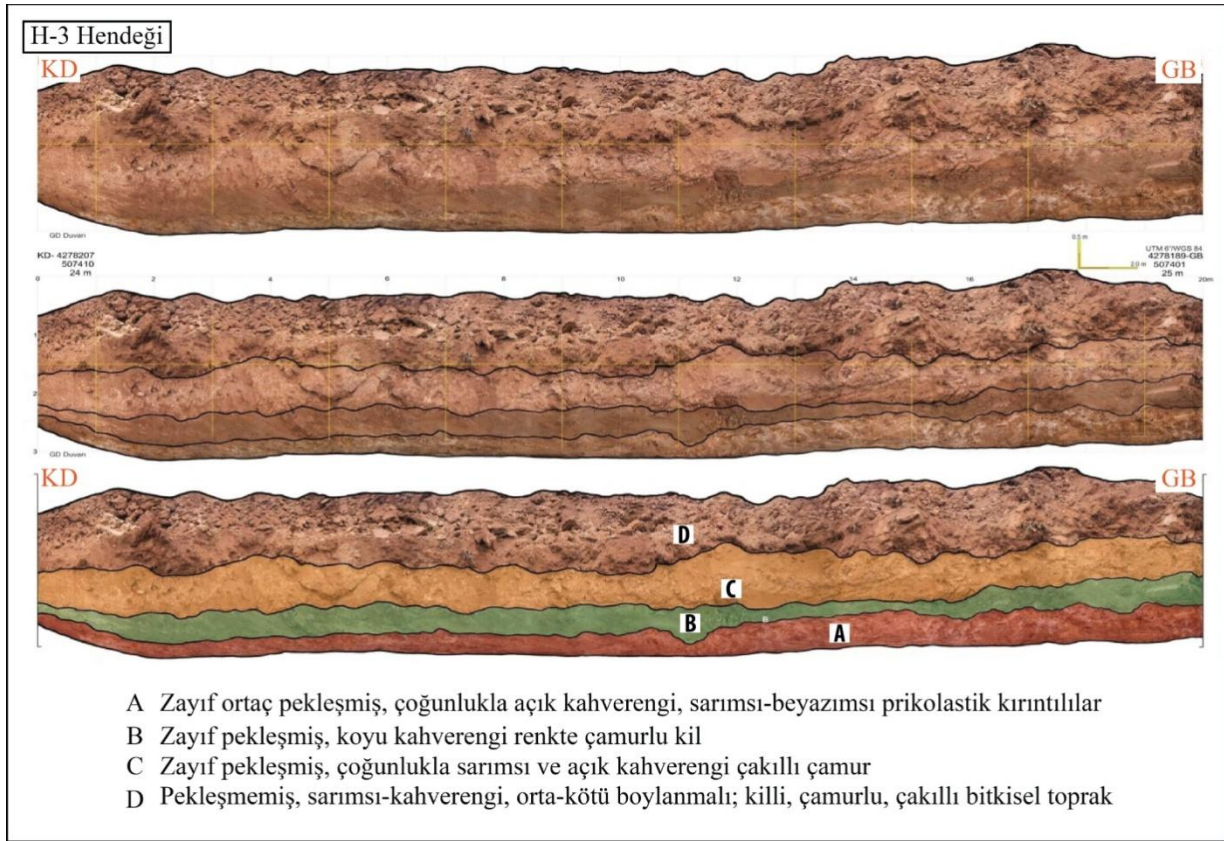
Hendeğin bulunduğu alan, yörede geniş yayılım gösteren volkanik kayalar ile volkanoklastik kırıntılı tortullar üzerinde yer alır. Dolayısıyla açılan hendekte, tümüyle volkanoklastik tortullar ile volkanik kayaç bloklarından oluşan litolojiler gözlenir. Bu hendek içinde alttan üste doğru başlıca dört farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 10).

En altta zayıf-ortaç pekleşmiş, çoğunlukla açık kahverengi, sarımsı, beyazımsı alacalı renklerde olabilen piroklastik kırıntılılar (A) yer alır. Bu hendekte yer alan piroklastikler içerisinde, andezitik tüfler ile riyoasitlerden türemiş çakıl bileşenleri yaygın olarak bulunur. Bileşen taneler, kötü boylanmalı, köşeli-yarı köşeli, 5-20 cm büyüklük sınırlarında gözlenmektedir (Şekil 10).

H-3 hendeğinde piroklastikler üzerinde, koyu kahvemsı renkte çamurlu kil birimi (B) yer alır. Çamurlu kil üzerine aşınmalı uyumsuz bir dokanakla çakıllı kumlu çamurdan oluşan ince taneli kırıntılı tortullar (C) gelir. Başlıca sarımsı-kahve renkli olabilen çakıllı çamurlar, zayıf pekleşmiş ve bileşen taneler kötü boylanmalıdır. Bileşen çakıllar, köşeli ile yarı köşeli olup, büyük bölümü ile volkanik-volkanoklastik çakıl bileşenlerinden ve bunlara eşlik eden blok boyutuna ulaşan tanelerden oluşur. Çakıllı çamurlar içinde gözlenen çakıl bileşenleri ortalama 7-15 cm ve yersel olarak 30 cm büyüklük sınırları içinde bulunur (Şekil 10).

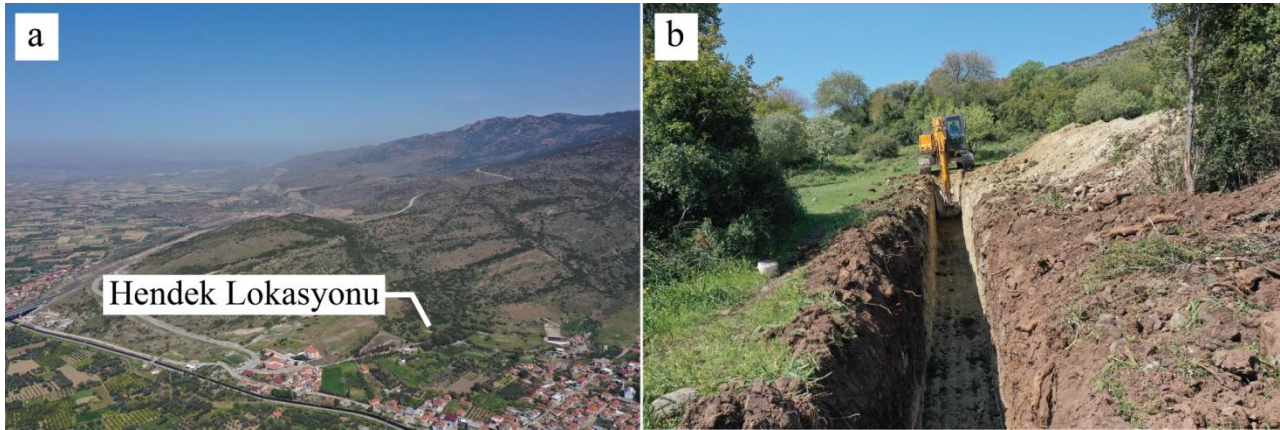
Üst bölümde son katman olarak gözlenen ve kalınlığı 50-150 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (D), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen, orta ile kötü boylanmış kil ve çamur ile bunlara eşlik eden volkanik kırıntı ve çakıllardan meydana gelir (Şekil 10).

Şekil 10'da verilen H-3 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, bu hendeğin en altında yer alan volkanoklastik kırıntılılar ile üste gelen çamurlu kil, çakıllı kumlu çamur ve güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir.



Şekil 10. H-3 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View Of The SE Wall Of Trench H-3 İnterpreted With Photomosaic)

H-4 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Haykiran Köyü sınırları içerisinde KD-4276967/509797 ve GB-4276946/509776 (UTM6° /WGS84) koordinatlarında açılmıştır (Şekil 11). H-4 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K45D doğrultusunda, ortalama 31 m rakımda açılmıştır. H-4 hendeğinin uzunluğu 30 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m' dir (Şekil 11).



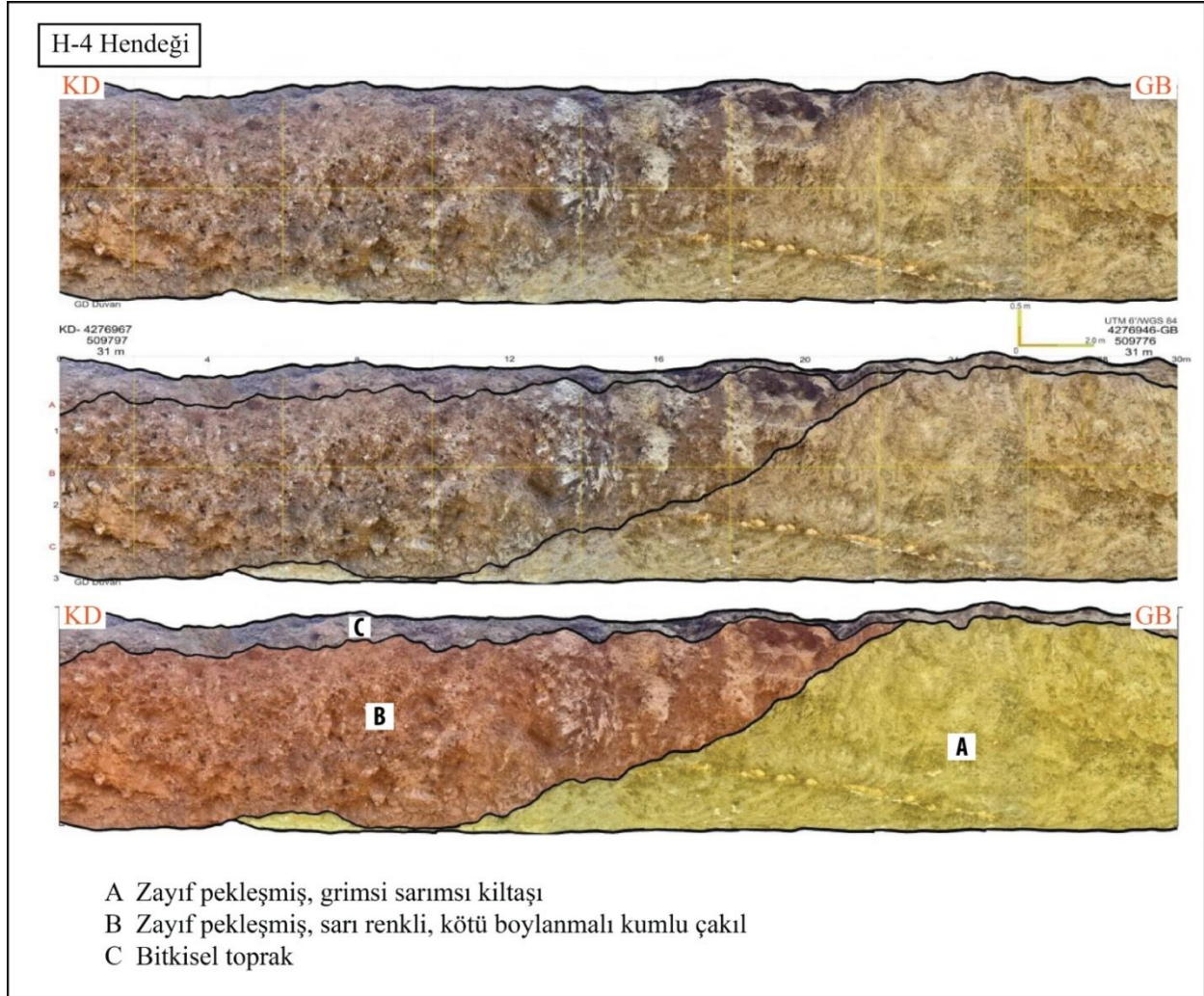
Şekil 11. A) H-4 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-4) B) H-4 Nolu Hendeğe Gerçekleştirilen Çalışmalar Dair Görünüm (View Of The Work Carried Out In Trench H-4)

Hendeğin bulunduğu alan, yörede geniş yayılım gösteren volkanik kayalar ile volkanoklastik kırıntılı tortullar üzerinde yer alır. Dolayısıyla açılan hendeğe volkanoklastik tortullardan oluşan kırıntılılar ile gölsel tortullardan oluşan litolojiler gözlenir. Bu hendek içinde alttan üste doğru başlıca üç farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 12).

Alt-orta bölümde, çoğunlukla açık kahverengi ve sarımsı olabilen, zayıf pekleşmiş kumlu kilaşı (A) yer alır. Bu hendeğe yer alan pekleşmemiş kilaşları içinde, büyük bölümü ile çamurtaşı ve kumtaşından oluşan ara düzeyler olağan olarak bulunur. H-4 hendeğinin alt-orta-üst bölümünde daha çok yamaç döküntülerinden (ve/veya yamaç molozlarından) oluşan pekleşmemiş kumlu çakıllar (B) yer alır (Şekil 12).

A-bölümünü oluşturan kaba kırıntılı tortullar, egemen olarak koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boylanmalı çakıllı çamur taşlarından ve bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerden yapıldır. Bu bölümde yer alan çakıllar büyük bölümü ile altta bulunan andezitler ile andezitik lavlardan türemiş çakıl bileşenler içerir (Şekil 12).

H-4 hendeginin en üst bölümde son katman olarak gözlenen ve kalınlığı 10-40 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (C), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen, orta ile kötü boylanmış kil ve çamur ile bunlara eşlik eden volkanik kırıntı ve çakıllardan meydana gelir (Şekil 12).



Şekil 12. H-4 Hendeginin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View Of The SE Wall Of Trench H-4 İnterpreted With Photomosaic)

Şekil 12’de verilen H-4 hendegine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, hendegın en altında yer alan kumlu kil ile kumlu çakıl ve güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değıştirme olgusu gözlenmemiştir.

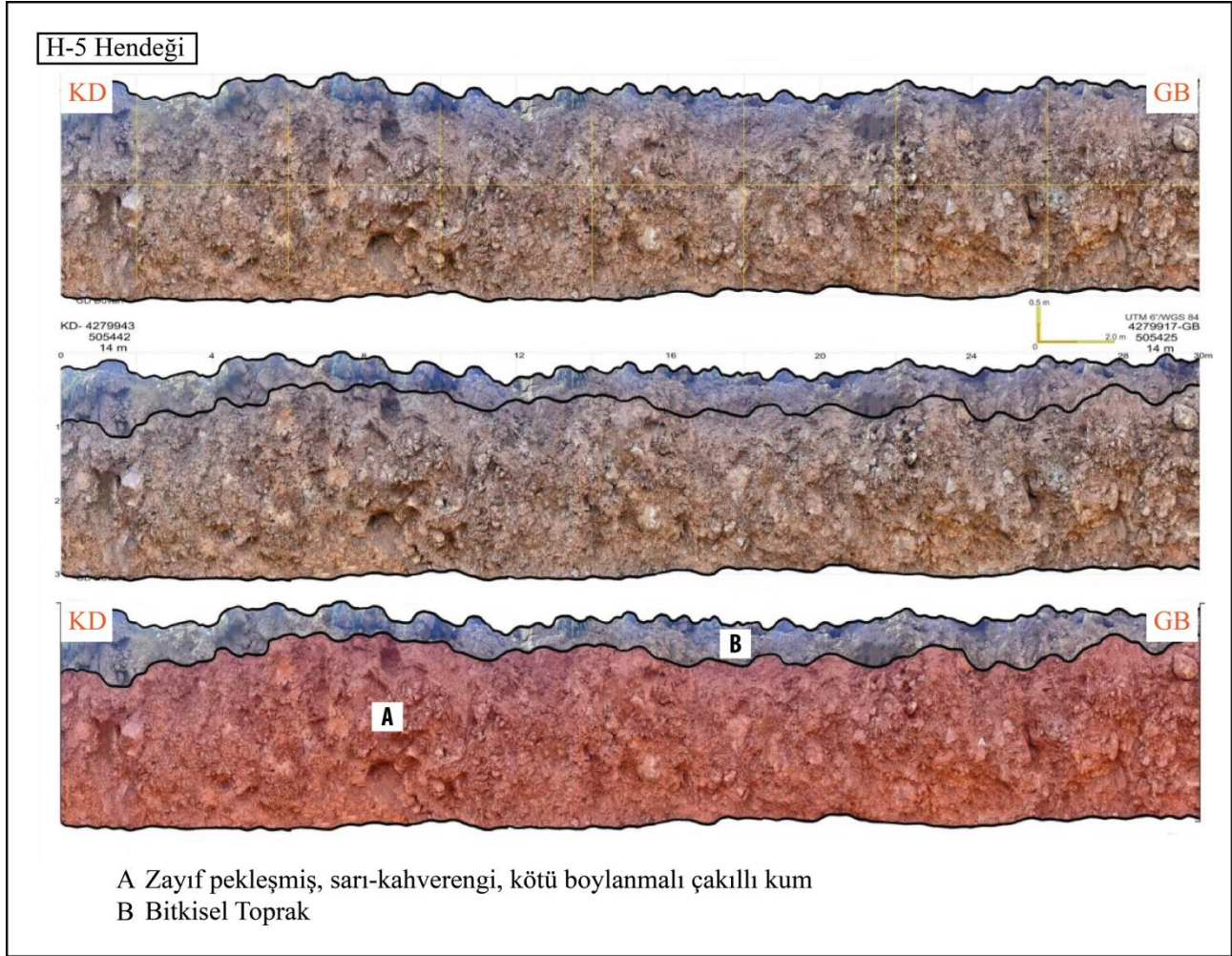
H-5 hendegı; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Yanıkköy’ün yaklaşık 2.5 km KB’sında KD-4279943/505442 ve GB-4279917/505425 (UTM6° /WGS84) koordinatlarında açılmıştır. H-5 hendegı, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K32D doğrultusunda, ortalama 14 m rakımda açılmıştır. Hendegın uzunluğı 30 m, ortalama derinliğı 2.3 m ve genişliğı ise 1,5 m’dir.

H-5 hendegı, tümüyle Menemen ilçesinin K-KD’sunda Koca Tepe yükseltisinin kuzey yamaçlarında, volkanikler ile yamaç döküntüleri (ve/veya yamaç molozları) üzerinde yer almaktadır. Çoğunlukla yamaç döküntülerine ait kırıntılıların kesildiğı hendek içinde alttan üste doğru başlıca iki farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir.

Hendegın alt-orta bölümünde daha çok yamaç döküntülerinden (ve/veya yamaç molozlarından) oluşan

pekleşmemiş kumlu çakıllar (A) yer alır. A-bölümünü oluşturan kaba kırıntılı tortullar, egemen olarak koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boyanmalı çakıllı çamur taşlarından ve bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerden yapıldır. Bu bölümde yer alan çakıllar büyük bölümü ile altta bulunan andezitler ile andezitik lavlardan türemiş bileşenleri içerir (Şekil 13).

En üst bölümde son katman olarak gözlenen ve kalınlığı 30-130 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (B), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen, orta ile kötü boyanmış kil ve çamur ile bunlara eşlik eden piroklastik kırıntı ve çakıllardan meydana gelir (Şekil 13).

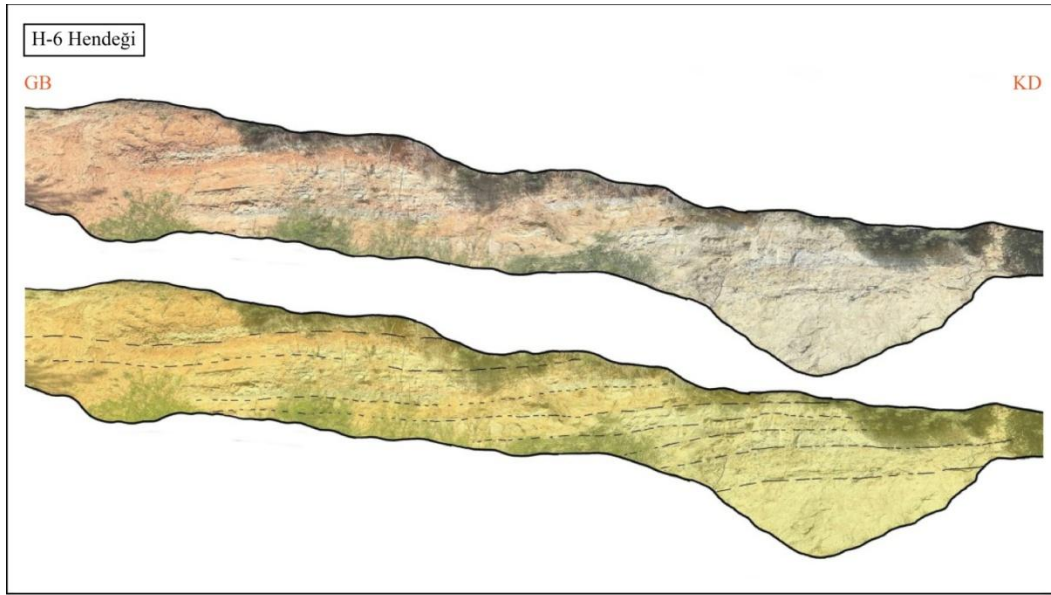


Şekil 13. H-5 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View İnterpreted With Photomosaic Of The SE Wall Of H-5 Trench)

Şekil 13’de verilen H-5 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, hendeğin en altında yer alan kumlu çakıllar ile güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir (Şekil 13).

H-6 yarma tipi hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d2 paftası üzerinde, İğnedere Köyü sınırları içerisinde KD-4278412/514066 ve GB-4278361/514047 (UTM6° /WGS84) koordinatlarındadır. Görece Deresi yakınında açılmış olan H-6 hendeği K23D doğrultusunda, 82 m rakımda, uzunluğu yaklaşık 54 m, ortalama yüksekliği ise 5 m’dir.

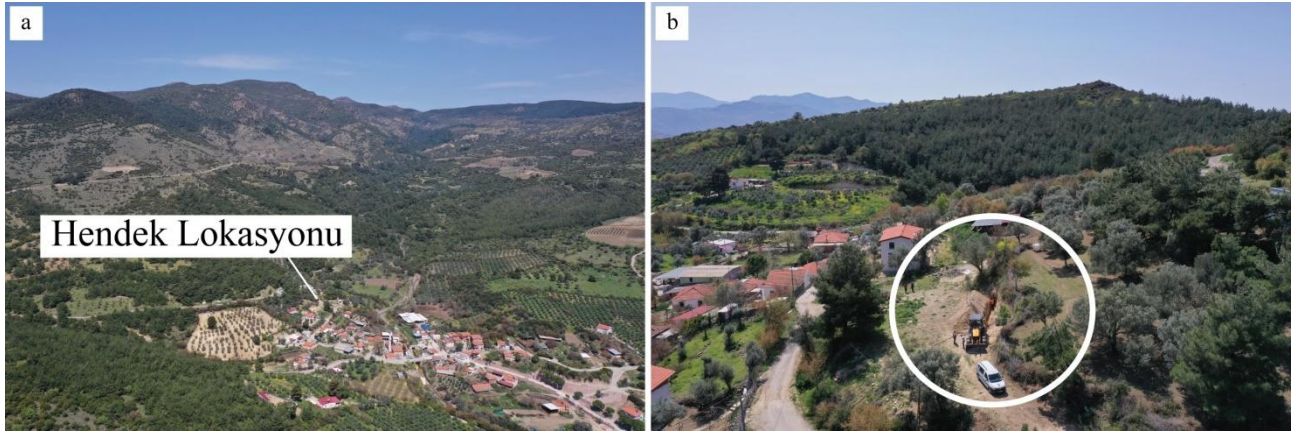
H-6 yarmasında, zayıf-ortaç pekleşmiş, sarımsı-kahvems, turuncumsu renklerde olabilen, tabanda kırmızı renkli çakıltaşı-kumtaşı ile başlayıp üste doğru, kıltaşı, marn, killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan tortullar yer alır. Bu yarma üzerinde, aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir (Şekil 14).



Şekil 14. H-6 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Log Görünümü (Log View With Photomosaic Of The SE Wall Of trench H-6)

H-7 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d2 paftası üzerinde, İğnedere Köyünde, KD-4278739/513729 ve GB-4278717/513720 (UTM6°/WGS84) koordinatlarında açılmıştır (Şekil 15). H-7 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K26D doğrultusunda, ortalama 112 m rakımda açılmıştır. H-7 hendeğinin uzunluğu 24 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m'dir (Şekil 15).

H-7 hendeği, tümüyle Menemen ilçesinin K-KD'sunda İğnedere Köyü Çamlı Sırtı yamaçlarında ve çevresinde yayılım gösteren Neojen yaşlı gölsel tortullar üzerinde yer almaktadır. Hendek içinde alttan üste doğru başlıca iki farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 16).



Şekil 15. A) H-7 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-7) B) H-7 Nolu Hendeğe Gerçekleştirilen Çalışmalara Dair Görünüm (View Of The Work Carried Out In Trench H-7)

Hendeğin A-bölümünde, çoğunlukla sarımsı-beyazımsı renkte, yersel sarımsı-kahvemsı-turuncumsu olabilen zayıf ile orta pekleşmiş kumtaşı, kil, marn, killi marnlı kireçtaşı ve kalkerli çamur taşından oluşan Neojen yaşlı gölsel tortullar yer alır. B-bölümünü oluşturan zayıf pekleşmiş kil taşları üzerine, kalınlığı 80-100 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü yer alır. Bu bölümde yer alan pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü, büyük bölümü ile sarımsı-kahve renkte olabilen, kil ve çamur taşının yanı sıra, kötü boylanmış çakıl bileşenlerinden oluşan kırıntılı tortullardan meydana gelir (Şekil 16).

Şekil 16'da verilen H-7 hendeğine ait enine kesit (KB duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendekte, A-Bölümünü oluşturan Neojen yaşlı litolojiler arasında gelişmiş bir fay zonunun varlığı saptanmıştır. Bu fay düzlemi Miyosen yaşlı tortullar içerisinde gelişmiş ve hendeğin üst bölümünde sönmüştür. Bu noktada hendekte gözlenen fayların, Kuvaterner ve/veya Kuvaterner öncesi dönemde gelişmiş bir sismik aktivite sonucunda oluştuğunu belirtmek mümkündür.

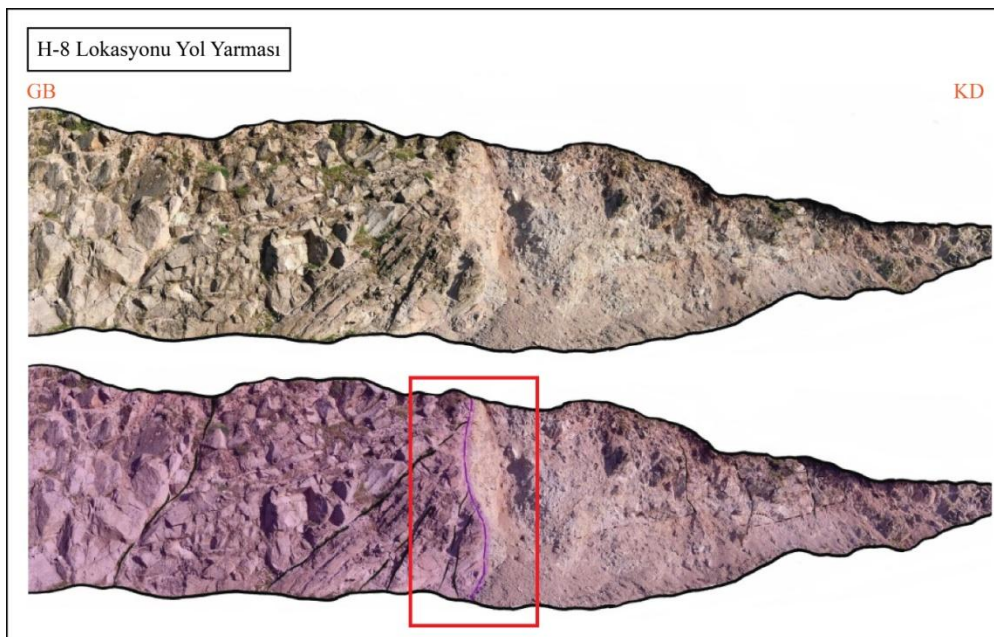


Şekil 16. H-7 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayiği İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View Of The SE Wall Of Trench H-7 İnterpreted With Photomosaic)

H-7 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir (Şekil 16).

H-8 lokasyonunda yer alan yol yarması, 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Çukurköy sınırları içerisinde, KD-4281930/510492 ve GB-4281913/510477 (UTM6° /WGS84) koordinatlarındadır. Yol yarması üzerinde yer alan yarma, yaklaşık K44D doğrultusunda, ortalama 647 m rakımda, yaklaşık 22 m uzunluğunda ve yaklaşık 2 m yüksekliğindedir.

H-8 yarmasında, zayıf-ortaç pekleşmiş, gri, siyah, kahve renkli çoğu zaman iri fenokristalli andezitik, andezitik lavlardan oluşan litolojiler yer alır. Şekil 17'de verilen H-8 yarma hendeğine ait jeolojik enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, hendeğin alt bölümünü oluşturan andezitler ile volkanitler içinde gelişmiş bir fayın varlığı saptanmıştır (Şekil 17). Volkanitler içinde gelişmiş olan fay, bitkisel toprak tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

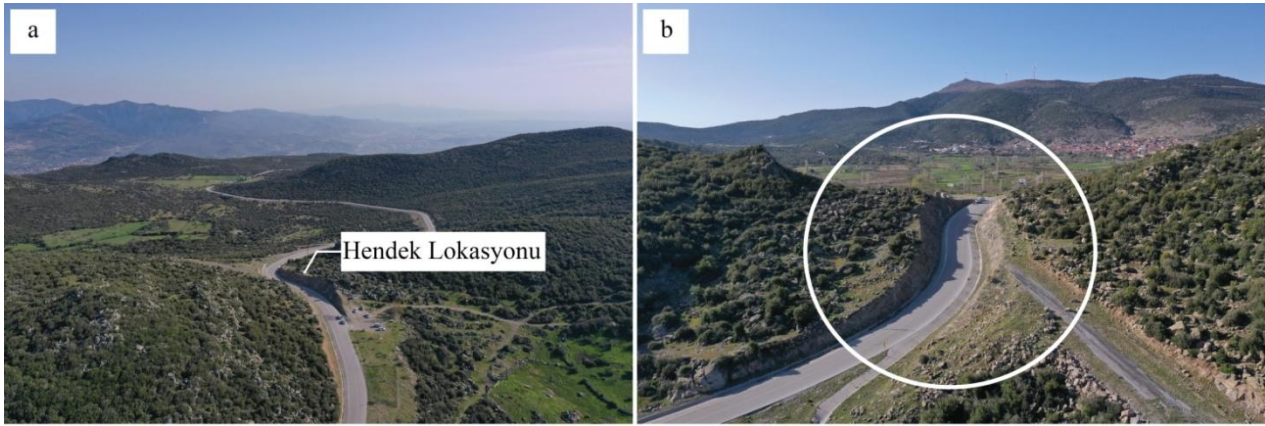


Şekil 17. H-8 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayiği İle Log Görünümü (Log View With Photomosaic Of The SE Wall Of Trench H-8)

Ezilme ve breşleşme zonlarının yanı sıra, daha çok volkanik killerden oluşan sarımsı-kırmızımsı renkli hidrotermal alterasyon bu fay boyunca olağan biçimde gelişmiştir. H-8 lokasyonunda ortaya çıkarılan fayın, üstleyen yamaç döküntülerini (ve/veya yamaç molozlarını) ve bitkisel toprak oluşuklarını etkilememiş olduğu göz önüne alındığında, bu fayın Kuvaterner ve/veya Kuvaterner öncesi dönemde gelişmiş bir sismik aktivite sonucunda oluştuğu yorumunda bulunulmuştur (Şekil 17).

H-8 yol yarması boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bu hendek içinde saptanan fay, daha çok Kuvaterner ve daha öncesi dönemde meydana gelmiş olan bir sismik aktivite ile ilgili olmalıdır. Bunun yanı sıra, bu hendeğin en altında yer alan andezitler ile bu birimin üzerinde bulunan güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir.

H-9 lokasyonunda yer alan yol yarması, 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Çukurköy sınırları içerisinde, KD- 4281743/510421 ve GB- 4281725/510427 (UTM6° /WGS84) koordinatlarındadır (bkz.Şekil 18). Yol yarması üzerinde yer alan H-9 yarması, yaklaşık K20B doğrultusunda, ortalama 660 m rakımda, 70 m uzunluğunda ve 3.5 m yüksekliğindedir (Şekil 18).



Şekil 18. A) H-9 Nolu Hendeğin Görünümü (View Of Trench No. H-9) B) H-9 Ve H-10 Nolu Hendeklerin Lokasyonları (Locations Of Trenches H-9 And H-10)

H-9 yarmasında, zayıf-ortaç pekleşmiş, gri, siyah, kahve renkli çoğu zaman iri fenokristalli andezit ve andezitik lavlardan oluşan litolojiler yer alır. Şekil 5.2.18'de verilen H-9 yarmasına ait jeolojik enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi andezitler ile andezitik lavlar içinde gelişmiş bir fayın varlığı saptanmıştır (Şekil 18).

Volkanitler içinde gelişmiş olan bu fay, bitkisel toprak tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. H-9 yarması içinde saptanan bu faya ait doğrultu, K60-65D şeklindedir. Tümüyle andezitik bileşimli volkanitler içinde gelişmiş olan faya ait düşey yer değiştirme miktarını saptamak mümkün olmamıştır.

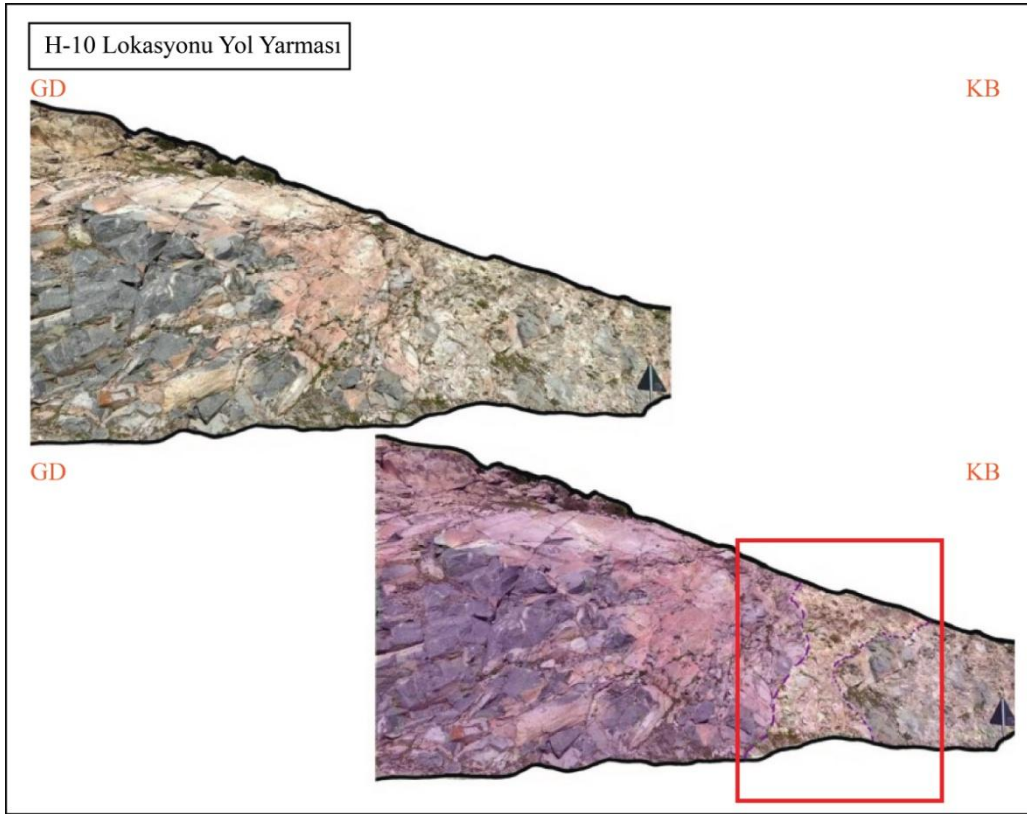
Yol yarması üzerinde bulunan H-9 lokasyonunda ortaya çıkarılan fay, kendini üzerleyen yamaç döküntülerini (ve/veya yamaç molozlarını) ve bitkisel toprak oluşuklarını etkilememiş olduğu göz önüne alındığında, Kuvaterner ve/veya Kuvaterner öncesi dönemde gelişmiş bir sismik aktivite sonucunda oluştuğunu belirtmek mümkündür.

Bu yol yarması boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Lokasyonda saptanan fay, daha çok Kuvaterner ve daha öncesi dönemde meydana gelmiş olmalıdır. Bunun yanı sıra, andezitler ile bu birimi üzerleyen güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca herhangi bir yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir.

Yol yarması üzerinde bulunan H-10 lokasyonu, 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Çukurköy sınırları içerisinde, KD-4281727/510443 ve GB-4281705/510450 (UTM6°/WGS84) koordinatlarındadır (Şekil 18). Yol yarması üzerinde yer alan H-10 yarması, yaklaşık K17B doğrultusunda, ortalama 660 m rakımda, 110 m uzunluğunda ve 3.5 m yüksekliğindedir.

H-10 yarmasında, zayıf-ortaç pekleşmiş, gri, siyah, kahve renkli çoğu zaman iri fenokristalli andezit ile andezitik lavlardan oluşan litolojiler yer alır. Şekil 5.2.20'de verilen yarma hendeğine ait jeolojik enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, andezitler ile andezitik lavlar içinde gelişmiş bir fayın varlığı saptanmıştır. H-10 yol yarması boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir (Şekil 19). Bu lokasyonda saptanan fay, daha çok Kuvaterner ve daha öncesi dönemde meydana gelmiş olmalıdır. Bunun yanı sıra,

sıra andezitler ile bu birimi üzerleyen güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanak boyunca herhangi bir yer değişirme olgusu gözlenmemiştir.



Şekil 19. H-10 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Log Görünümü (Log View With Photomosaic Of The SE Wall Of Trench H-10)

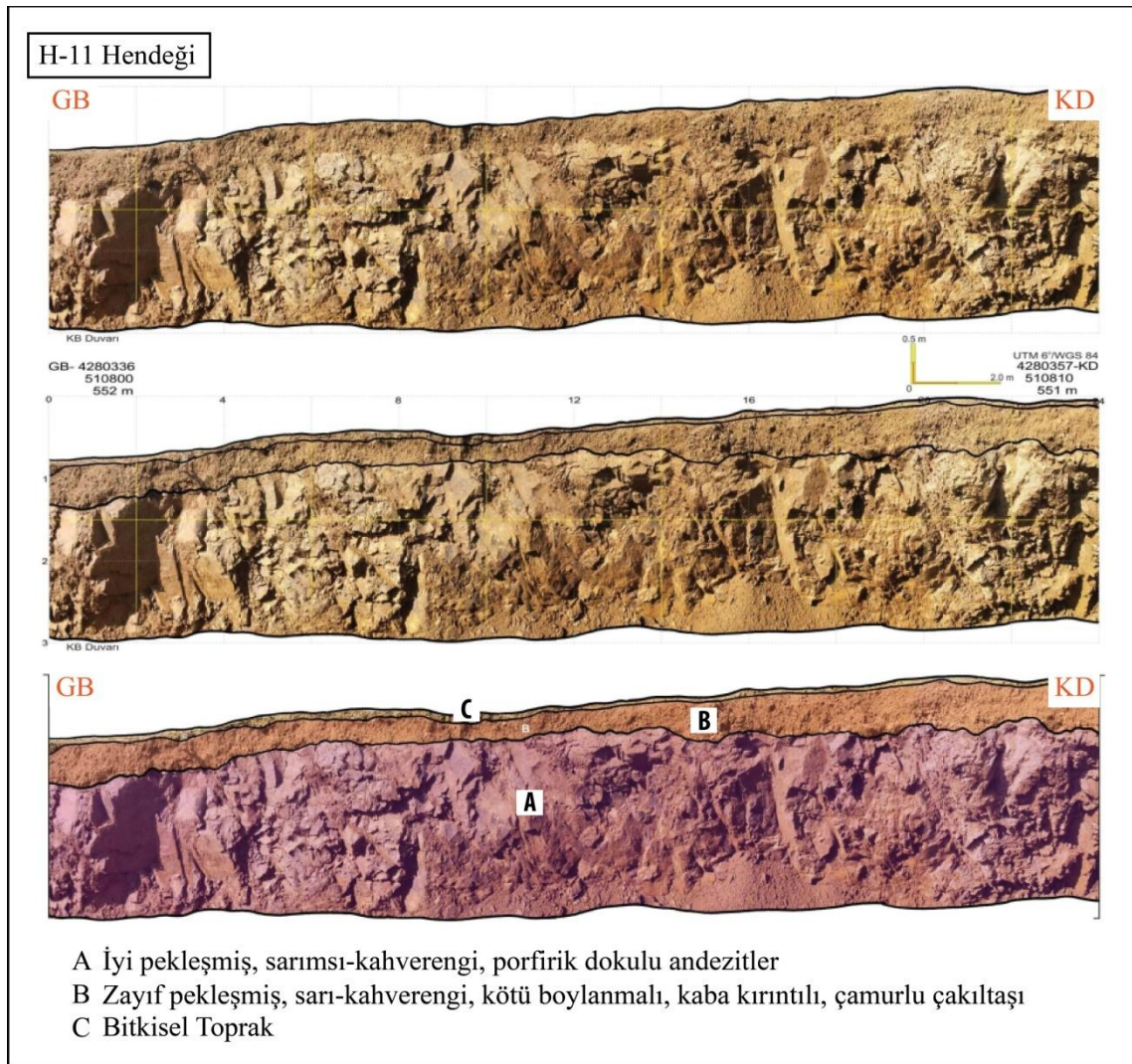
H-11 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Çukurköy'ün güneyinde KD-4280357/510810 ve GB-4280336/510800 (UTM6°/WGS84) koordinatlarında açılmıştır. H-11 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segmente dik gelecek şekilde K27D doğrultusunda, ortalama 550 m rakımda açılmıştır. H-11 hendeğinin uzunluğu 24 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m'dir.

Hendeğin bulunduğu alan, yörede geniş yayılım sunan volkanitler üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle açılan hendekte, andezitik volkanikler ile bunlara eşlik eden piroklastikler kesilmiştir. Bu hendek içinde alttan üste doğru başlıca üç farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 20).

Açılan hendeğin alt bölümünde (A), sarımsı gri ile sarımsı kahverengi olabilen ortaç pekleşmiş ve ileri derecede ayrılmış olan ve porfiritik doku özelliği gösteren andezitler yer alır. Andezitler içinde yer alan feldispatların tümü ileri derecede ayrılmış olup kaolenleşmiştir (Şekil20).

Üst bölümde daha çok piroklastik gereçlerden ve yamaç döküntülerinden oluşan pekleşmemiş kırıntılı tortullar (B) yer alır. B-bölümünü oluşturan kaba kırıntılı tortullar, egemen olarak koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boylanmalı çamurlu çakıl taşlarından yapıldır. Bu bölümde yer alan taneler büyük bölümü ile altta bulunan andezitler ile andezitlerden türemiş çakıl bileşenler içerir. B-bölümünü oluşturan yamaç döküntüleri altta bulunan volkanitleri uyumsuz olarak üzerler (Şekil20).

Şekil 20'de verilen hendeğe ait enine kesit (KB duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, bu hendeğin en altında yer alan andezitler, bu birimi üzerleyen yamaç döküntüleri ve güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değişirme olgusu gözlenmemiştir.



Şekil 20. H-11 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View İnterpreted With Photomosaic Of The SE Wall Of H-11 Trench)

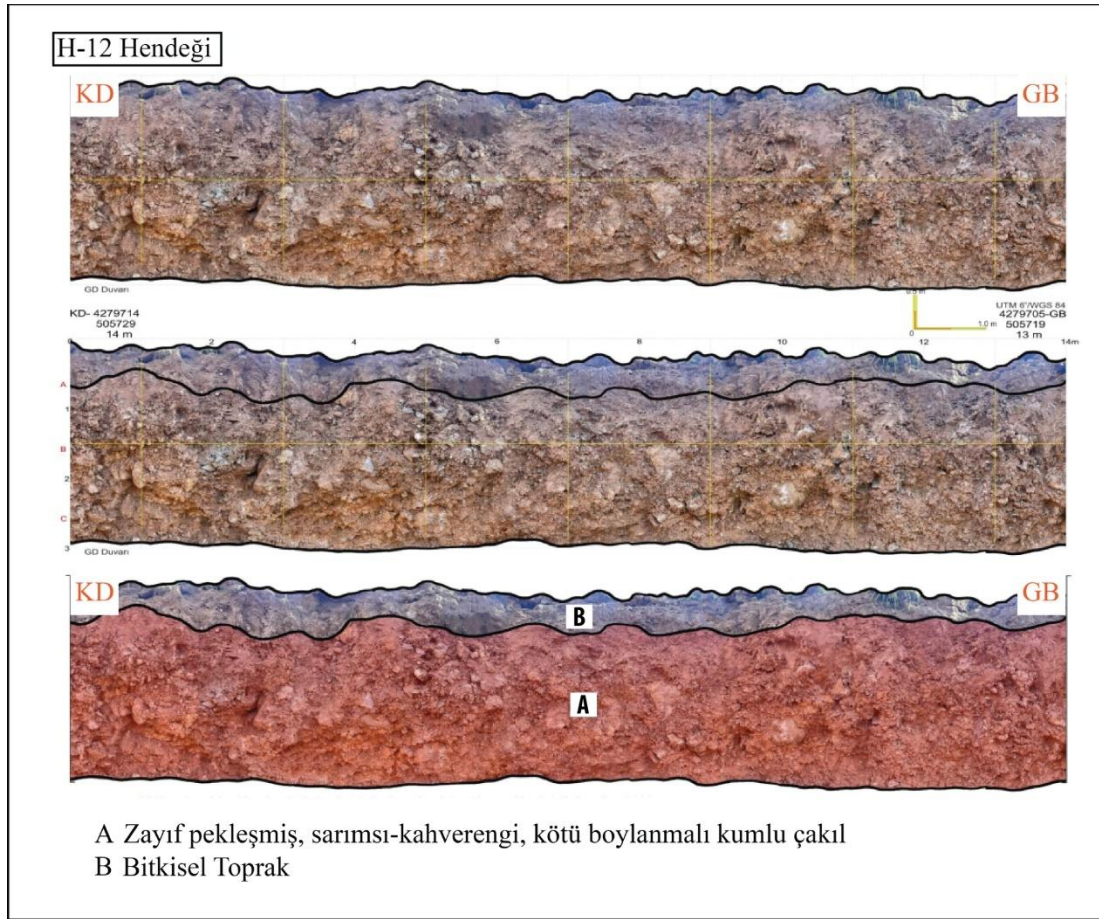
H-12 hendeği; 1/25.000 ölçekli İzmir K18-d1 paftası üzerinde, Yanıkköy'ün yaklaşık 2 km KB'sında, KD-4279714/505729 ve GB-4279705/505719 (UTM6°/WGS84) koordinatlarında açılmıştır. H-12 hendeği, inceleme alanları ve yakın çevresindeki jeolojik, morfolojik ve yapısal özellikler gözetilerek, olası Menemen fay zonuna ait segment bileşenine dik gelecek şekilde K34D doğrultusunda, ortalama 14 m rakımda açılmıştır. Hendeğin uzunluğu 14 m, ortalama derinliği 2.3 m ve genişliği ise 1,5 m'dir.

H-12 hendeği, tümüyle Menemen İlçesi'nin KD'sunda, volkanikler ile yamaç döküntüleri (ve/veya yamaç molozları) üzerinde yer almaktadır. Çoğunlukla yamaç döküntülerine ait kırıntılıların kesildiği hendek içinde alttan üste doğru başlıca iki farklı stratigrafik seviye tespit edilmiştir (Şekil 21).

Hendeğin alt-orta bölümünde daha çok yamaç döküntülerinden (ve/veya yamaç molozlarından) oluşan pekleşmemiş kumlu çakıllar (A) yer alır. Bu bölümü oluşturan kaba kırıntılı tortullar, egemen olarak koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boylanmalı çakıllı çamur taşlarından ve bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerden yapıldır. Çakılların büyük bölümü altta bulunan andezitler ile andezitik lavlardan türemiş bileşenleri içerir (Şekil 21).

Hendeğin en üst bölümünde son katman olarak gözlenen ve kalınlığı 30-130 cm arasında değişen pekleşmemiş bitkisel toprak örtüsü (B), büyük bölümü ile sarımsı-kahverengi renkte olabilen, orta ile kötü boylanmış kil ve çamur ile bunlara eşlik eden piroklastik kırıntı ve çakıllardan meydana gelir (Şekil 21).

Şekil 21'de verilen H-12 hendeğine ait enine kesit (GD duvarı) üzerinde görüldüğü gibi, bu hendek boyunca aktif faylanmayı işaret eden hiçbir belirgin jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, hendeğin en altında yer alan kumlu çakıllar ile güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu gözlenmemiştir (Şekil 21).



Şekil 21. H-12 Hendeğinin GD Duvarının Fotomozayığı İle Yorumlanmış Log Görünümü (Log View İnterpreted With Photomosaic Of The SE Wall Of H-12 Trench)

5. Sonuçlar ve Öneriler (Conclusions and Recommendations)

Bu çalışma, İzmir İli, Menemen İlçesi'nde Menemen Belediyesi tarafından uygulamaya konulan İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışmaları kapsamında Çukurköy, İğnedere, Görece, Yanıkköy, Doğaköy, Belen, Haykıran ve Hasanlar Mahallelerini kapsayan alan ve çevresinde gerçekleştirilmiştir (Şekil1). Bölgede KB-GD doğrultusunda uzanım gösteren Menemen fay zone olarak tanımlanan segmentlerin kesin olarak bilinen ve olasılı olarak haritalanmış izleri üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiş, aktif tektonik yapıların belirlenerek yüzey faylanması tehlikesi açısından değerlendirmelerinin yapılmasına yönelik paleosismolojik tabanlı hendek çalışmaları yapılmıştır. Tanımlanan çizgisellikler ile ortaya çıkan fay ve/veya eklem yapılarının karakterleri ortaya konulmuş, deprem riski açısından değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Menemen fay zone olarak tanımlanan segment bileşenlerinin, inceleme alanları içerisindeki varlığının saptanmasının yanı sıra, olası sentetik ve antitetik fay bileşenlerinin de olup olmadığının açıklığa kavuşturulması için, jeolojik çalışmalar ile koordineli olarak 12 farklı lokasyonda hendekler açılmış, yol yarmalarında bulunan yapılar incelenmiştir (Şekil1).

İnceleme alanları içinde ve dışında açılan hendeklerde, ana çizgilerde alttan üste doğru; zayıf-ortaç pekleşmiş, gri, siyah, kahve renkli çoğu zaman iri fenokristalli andezit, andezitik lavlar, çoğunlukla sarımsı-beyazımsı renkte, yersel sarımsı-kahvemsı-turuncumsu olabilen zayıf ile orta pekleşmiş kumtaşı, kil, marn, killi marnlı kireçtaşı ve kalkerli çamurtaşından oluşan Neojen yaşlı gölsel tortullar, çoğunlukla açık kahverengi ve sarımsı olabilen, kötü boylanmış ve orta ile zayıf pekleşmiş çakıllı kumlu çamur, koyu kahve ile sarımsı kahve arasında değişen, zayıf pekleşmiş ve çok kötü boylanmalı çakıllı çamur taşlarından ve bunlara eşlik eden piroklastik gereçlerden yapıllı, daha çok yamaç döküntülerinden (ve/veya yamaç molozlarından) oluşan pekleşmemiş kırıntılı tortullardan oluşan farklı stratigrafik seviyeler ayırt edilmiştir (Şekil2c).

KB-GD doğrultulu Menemen fay zone, yaklaşık 17 km uzunluğunda ve yaklaşık 5 km genişliğinde, normal fay bileşenli farklı uzunluklardaki segment bileşenlerinden oluşur. Menemen fay zonuna ait segmentler, Menemen kuzeyindeki Dumanlıdağ volkan kompleksi ile Gediz nehri taşkın ovası arasındaki dokanakta ve yer yer de volkan kompleksi içerisinde gelişmiş olarak gözlenir.

Gerçekleştirilen paleosismolojik tabanlı hendek çalışmalarında ve incelenen yol yarmalarında, aktif faylanmayı işaret eden belirgin bir jeolojik yapı gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, çalışma kapsamında değerlendirilen H-7, H-8, H-9, H-10 nolu hendekler ve yarmalarda, andezitlerden oluşan volkanitler içinde ve bu volkanikler ile Neojen gölsel tortullar arasında gelişmiş fayların varlığı saptanmıştır. Gözlemlenen faylar, üste gelen yamaç döküntüleri ve bitkisel toprağa ait kırıntılı tortullar tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 16,17,19). Bu hendekler içinde ortaya çıkarılan fayların, üzerleyen yamaç döküntülerini (ve/veya yamaç molozlarını) ve bitkisel toprak oluşuklarını etkilememiş olduğu göz önüne alındığında, Kuvaterner ve/veya Kuvaterner öncesi dönemde gelişmiş bir sismik aktivite sonucunda oluştuğu ve paleocoğrafyayı kontrol ettiği şeklinde yoruma gidilmiştir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen hendeklerde yer alan ayrılmış andezitler ile bunu üzerleyen yamaç döküntüleri ve en üstte bulunan güncel bitkisel toprak seviyesi arasındaki dokanaklar boyunca, herhangi bir faylanma ya da yer değiştirme olgusu da gözlenmemiştir. Açılan hendeklerden elde edilen verilere göre de, sahanın bulunduğu alanda, son dönemlerde meydana gelen depremler sırasında, herhangi bir yüzey deformasyonu meydana gelmediği gibi, herhangi bir yüzey kırığı da oluşmamıştır.

Kentsel planlama çalışmaları kapsamında Menemen İlçesi sınırları içerisinde bulunan sekiz mahallede, coğrafi bilgi sistemleri, jeolojik ve jeoteknik çalışmalar ile beraber paleosismolojik hendek çalışmaları sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, Menemen fay zonuna ait segment bileşenleri üzerinde yerleşime uygunluk açısından, herhangi bir Yüzey Faylanma Tehlike Zonunun (Fay Tampon Bölge) oluşturulmasına gereksinim duyulmamıştır.

Teşekkür (Acknowledgement)

Bu çalışma İzmir İli, Menemen İlçesi sınırları içerisinde İmar Planı çalışmalarına esas olarak gerçekleştirilmiş olup, Menemen Belediyesi tarafından uygulamaya koyulmuştur. Bu kapsamda çalışmaya verdiği önem ve işleyişine sunduğu katkılardan dolayı Menemen Belediyesi Başkanı Sayın Aydın PEHLİVAN'a teşekkürlerimizi sunarız.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the author.

Kaynaklar (References)

- Aktug, B., Nocquet, J. M., Cingöz, A., Parsons, B., Erkan, Y., England, P & Tekgöl, A. (2009). Deformation of western Turkey from a combination of permanent and campaign GPS data: Limits to block-like behavior. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 114 (B10).
- Alkan, A., Çelik, Ö., Çörtük, M., Özkan, M., (2018). Pınarbaşı Ofiyolitinin ASTER Uydu Görüntüleriyle Haritalanması, 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 23-27 Nisan, Ankara
- Alkan, A., (2019). Pınarbaşı Ofiyoliti ve Ofiyolit Tabanlı Metamorfitlerinin Jeokimyasal Özellikleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Haritalanması, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli
- Alkan, A., (2023). Yerleşim Yeri Planlama Çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı: Menemen (İzmir) Örneği, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 11(2), 607-630.
- Ambraseys, N. N & Jackson, J. A. (1998). Faulting associated with historical and recent earthquakes in the Eastern Mediterranean region. *Geophysical Journal International*, 133(2), 390-406.
- Andrews D.J., Bucknam, R.C., 1987. Fitting degradation of shoreline scarps by a model with non-linear diffusion. *Journal of Geophysical Research*, 92, 12: 857-867.
- Barka, A., Reilinger, R., Şaroğlu, F. ve Şengör, A.M.C., 1995. The İsparta angle: its importance in the neotectonics of the eastern Mediterranean region. *IESCA-1995 Proceedings*.
- Bozkurt, E. ve Park R.G., 1994, Southern Menderes massif: an incipient metamorphic core complex in western Anatolia, Turkey, *J. Geol. Soc. London*, 151, 213-216.
- Çörtük, M., Çelik, Ö., Alkan, A., Özkan, M., Özyavaş A., 2020, Distribution of rocks in Pınarbaşı Ophiolite from central Anatolia (Turkey) based on analysis of ASTER and Landsat-8 data, *Geological Journal*, 55(2), 1-13
- Erdoğan, B., 1990, İzmir-Ankara Zonu'nun İzmir ile Seferihisar arasındaki bölge de stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi, *TPJD Bülteni*, 2, 1-20.
- Erinç, S. (1955). Glasiyal ve Periglasiyal morfoloji bakımından Honaz ve Bozdağ. *Türk Coğrafya Dergisi*, (13-14), 25-43.
- Eşder, T., Yakabağ, A., Sarıkaya, H., & Çiçekli, K. (1991). Aliğa (İzmir) yöresinin jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor*, (9467), 213.
- Emre, T., and H. Sözbilir. "Field evidence for metamorphic core complex, detachment faulting and accommodation faults in the Gediz and Büyük Menderes grabens, western Anatolia." *Iesca Proceedings* 1 (1997): 73-93.
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C. ve Göktaş, F., 2005a, İzmir yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri. *MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi*, Rapor No: 10754, 80s., Ankara
- Fukuyama E., 2009. Fault-Zone Properties and Earthquake Rupture Dynamics. *International Geophysics Series*. Elsevier Academic Press, 94, 304 s.

- Jackson, J., & McKenzie, D. (1988). The relationship between plate motions and seismic moment tensors, and the rates of active deformation in the Mediterranean and Middle East. *Geophysical Journal International*, 93(1), 45-73.
- Le Pichon, X. T., & Gaulier, J. M. (1988). The rotation of Arabia and the Levant fault system. *Tectonophysics*, 153(1-4), 271-294.
- McCalpin J., 2009. *Paleoseismology*. Academic Press cop., San Diego, 613 p.
- McKenzie, D.P., 1972. Active tectonics of the Mediterranean region. *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, 30, 109-185.
- Okay A.İ. ve Siyako M., 1991, Thenewposition of the İzmir-Ankara Neo-Tethyansuture between İzmir and Balıkesir. In: Turgut S. (Ed.), *Tectonicsand Hydrocarbon Potential of Anatolia and surrounding regions*, Ozan Sungurlu SymposiumProceedings, pp. 333-355.
- Okay, A.İ., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R. ve Akyüz, S., 1996, Paleo- and Neo- Tethyanevents in northwesternTurkey: Geologicandgeochronologic constraints: In: Yin, A. ve Harrison, M. (eds) *Tectonics of Asia*. Cambridge University Press, 420-441.
- Okay A.İ. ve Siyako M., 1991, Thenewposition of the İzmir-Ankara Neo-Tethyansuture between İzmir and Balıkesir. In: Turgut S. (Ed.), *Tectonicsand Hydrocarbon Potential of Anatolia andsurroundingregions*, Ozan Sungurlu SymposiumProceedings, pp. 333-355.
- Özkan, M., Çelik, Ö., Özyavaş, A., Lithological discrimination of accretionary complex (Sivas, northern Turkey) using novel hybrid color composites and field data, *Journal of African Earth Sciences*, 138
- Reilinger, R.E., McClusky, S.C., Oral, M.B., King, W. ve Toksöz, M.N., 1997, Global positioning System measurements of present-day crustal movements in the Arabian-Africa-Eurasia plate collision zone. *J. Geophy. Res.*, 102, 9983-9999.
- Sangu, E., Gürer, Ö. F., & Gürer, A. (2020). Fault kinematic and Plio-Quaternary paleostress evolution of the Bakırçay basin, western Turkey. *International Geology Review*, 62(10), 1245-1261.
- Seyitoğlu, G., Scott, B.C. ve Rundle, C.C., 1992, Timing of theCenozoicextensionaltectonics in western Turkey, *J. Geol. Soc. London*, 149, 533-538.
- Seyitoğlu, G., Tekeli, O., Çemen, I., Şen, Ş., & Işık, V. (2002). The role of the flexural rotation/rolling hinge model in the tectonic evolution of the Alaşehir graben, western Turkey. *Geological Magazine*, 139(1), 15-26.
- Sözbilir, H. (2002). Geometry and origin of folding in the Neogene sediments of the Gediz Graben, western Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*, 15(5-6), 277-288.
- Sözbilir, H., Sümer, Ö., Özkaymak, Ç., Uzel, B., Güler, T., and Eski, S., 2016, Kinematic analysis and palaeoseismology of the Edremit fault zone: Evidence for past earthquakes in the southern branch of the North Anatolian fault zone, Biga Peninsula, NW Turkey. *Geodinamica Acta*, v. 28-4, p. 273-294.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., ve Kuşçu, İ., 1992, Türkiye Diri Fay Haritası, 1:2,000,000 ölçekli, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Şengör, A.M.C., Satır, M., Akkök, R., 1984, Timing of tectonicevents in the MenderesMassif, Western Turkey: implicationsfortectonicevolutionandevideñceforPan-Africanbasement in Turkey. *Tectonics* 3:693-707
- Şengör, A.M.C., Satır, M., Akkök, R., 1984, Timing of tectonicevents in the MenderesMassif, Western Turkey: implicationsfortectonicevolutionandevideñceforPan-Africanbasement in Turkey. *Tectonics* 3:693-707
- Şengör, A.M.C., Görür, N. and Şaroğlu, F., 1985. Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. in: Biddle K.T., ChristieBlick N. (Eds.), *Strike-slip Faulting and Basin Formation*, Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Sp. Pub., 37, 227-264.
- Taymaz, T., Jackson, J., & McKenzie, D. (1991). Active tectonics of the north and central Aegean Sea. *Geophysical Journal International*, 106(2), 433-490.
- Uzel, B., SÖZBİLİR, H., & ÖZKAYMAK, Ç. (2012). Neotectonic evolution of an actively growing superimposed basin in western Anatolia: The inner bay of Izmir, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 21(4), 439-471.
- Yağmurlu, F., 2000. Burdur fayının sismotektonik özellikleri: Batı Anadolu'nun depremselliği sempozyumu, Bildiriler, s.143-152, İzmir.
- 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 approachby Space Geodesy, Geology, Hydrogeology, GeothermicsandSeismology*. Vdf. Hochschulerrl, an der ETH Zurich, pp. 31-53.
- Yılmaz, Y., Genç, S.C., Gürer, Ö.F., Bozcu, M., Yılmaz, K., Karacık, Z., Altunkaynak Ş. Ve Elmas, A., 2000, Whendidthe western Anatoliangrabensbegintodevelop In: Bozkurt E., Winchester J.A., Piper J.D.A. (Eds.), *Tectonicsandmagmatism in Turkey and the surrounding area*, GeologicalSociety Special Publication 173, Geological Society, London, pp. 353-384.
- Yılmaz, Y., & Gürer, Ö. F. (2024). Tectonic development of western Anatolian extensional province. *International Geology Review*, 66(3), 755-785.