

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MOGAN GÖLÜ (ANKARA) GÜNEYİNDE
BİRİKEN GÖLSEL TORTULLARIN İNCELENMESİ**

Özgür YEDEK

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Özgür YEDEK tarafından hazırlanan “Mogan Gölü (Ankara) Güneyinde Biriken Gölsel Tortuların İncelenmesi” adlı tez çalışması 18/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI

Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

Başkan : Prof. Dr. Erdoğan TEKİN

Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI

Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Alper GÜRBÜZ

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

18.09.2018


Özgür YEDEK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MOGAN GÖLÜ (ANKARA) GÜNEYİNDE BİRİKEN GÖLSEL TORTULLARIN İNCELENMESİ

Özgür YEDEK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI

Mogan Gölü, başkent Ankara'nın sınırları içinde yaklaşık 1 km genişliğinde ve 5 km uzunluğunda tatlı su kütlesidir. Çölova deresinin yatağı içine yerleşmiş, Eymir Gölü'ne boşalımı olan bu su kütlesi Ankara'nın en önemli doğal rekreasyon alanı olduğu gibi paleoklim hakkında bilgi sağlama potansiyeline sahiptir. Bu nedenle son yarım yüzyıl içinde jeolojik, jeomorfolojik, biyolojik ve paleoklim açılarından çokça incelenmektedir. En önemli tartışma konusu gölün geçmişte seviye değişiklikleri gösterip göstermediği, dolayısıyla alan değişimleri olup olmadığıdır. Genel görüş gölün önemli alan değişiklikleri yaşadığı ve iklim özelliklerine göre su seviyesinin farklılaştığı yönündedir. Bunu ortaya koymak ve gölün gelişimini kontrol etmek amacıyla Çölova deresinin Mogan Gölü'ne ulaştığı düzlükte, güncel göl kıyısından 400m kadar geride, eski göl düzlüğü şeklinde yorumlanan alanda iki adet sondaj yapılmış ve alınan örnekler incelenmiştir. Örneklerin genel rengi kahverengi-kırmızı ortalama tane boyu orta-ince kum olan alüvyon litolojisindedir. Kil boyu taneler göreceli azdır. Yakma yöntemiyle tespit edilen organik madde miktarı ise göreceli yüksektir. Radyometrik yöntemlerle 2,6 m derinden elde edilen oluşum yaşı 3 bin yıldır. Gölün bu kesiminde ve daha geride beyaz rengi ile dikkat çeken ve eski göl varlığının işareti olası yorumlanan çökeller yer üstü suları ile oluşan buharlaşmaya bağlı karbonat olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen verilere göre Mogan Gölü, regülatör kurulduktan (1974) ve büyük ihtimalle de öncesinden bu yana hal en yüksek seviyesindedir ve 975 m ve üstü düzlüklere ulaşmamıştır. Sondajlarla kesilen tortulların tümü ince taneli akarsu çökelleridir. Buranın (975 m) göl yüzeyinden 3 m yukarıda olduğu dikkate alınrsa Mogan Gölü tarihi ve jeolojik geçmişte çok daha küçük boyutlarda olmuştur. Veriler, günümüzden önce 2500 sınır olmak üzere, öncesi ve sonrasında depolanma hızında yöredeki iklime bağlı önemli değişimlerin olduğu iki ayrı evre yaşandığına işaret etmektedir.

Eylül 2019, 83 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mogan Gölü, tortullaşma hızı, iklim, Holosen

ABSTRACT

Master Thesis

STUDY OF LACUSTRINE SEDIMENTS DEPOSITED AT THE SOUTHERN PART OF LAKE MOGAN (ANKARA)

Özgür YEDEK

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI

Lake Mogan is a freshwater within the borders of the capital city Ankara, approximately 1 km wide and 5 km long. Formation of the lake in the bed of Çölova stream and discharged to Lake Eymir have gained a potential to lake to provide information about paleoclimate as it is the most important natural recreation area of Ankara. For this reason, geological, geomorphological, biological and paleoclimatic properties of the Lake Mogan have been studied in the last half century. The most important controversy is whether level of the lake has changed in the past, in other words whether there are surface areal changes. The general view represents the lake has experienced significant areal changes and water level varied related to climatic characteristics. In order to reveal this suggestion and to understand the controlling factors on the development of the lake, two boreholes drilled in the southern plain of the lake, which was interpreted as the paleolake floor, extending about 400 m from the current lake shore where the Çölova stream reaches to Lake Mogan. Core samples consist of alluvial sequence, in reddish Brown colour and has an average grain size of fine-medium sand. Clay-sized material is relatively few. The amount of organic matter is relatively high. The age of sequence obtained as 3000 years at a depth of 2,6 m by radiocarbon method . White coloured deposits located in the drilling area and further south of the lake, which have been interpreted as the traces of the paleolake, were identified as carbonates of evaporated surface waters. According to the data obtained within the scope of this study, Lake Mogan is at the highest level since the establishment of the regulator (1974) and probably before, and did not reach to altitude of 975 m and higher plains. All sediments obtained by drilling are represented by fine-grained fluvial deposits. Considering the position of the drilling site (975 m), which is 3 m higher than the current lake level, Lake Mogan was much smaller in its historical and geological past. All data, which have been obtained by this study, indicate that there are two periods before and after 2500 years that have different sedimentation rates affected by significant changes depending on local climatic conditions.

September 2019, 83 pages

Key Words: Lake Mogan, sedimentation rate, climate, Holocene

TEŞEKKÜR

“Mogan Gölü (Ankara) Güneyinde Biriken Gölsel Tortulların İncelenmesi” isimli bu çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI'nın danışmanlığında (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği) YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak gerçekleştirilmiştir.

Lisans eğitimine başladığım 2009 yılından bugüne kadar mesleki gelişim sürecimdeki en büyük katkının sahibi olan, tez konusunun seçiminde ve çalışmalarımın her aşamasında sonsuz desteğini hissettiğim, mesleki bilgi ve birikimlerini, katkı ve yorumlarını benden esirgemeyen ve değerli zamanını benimle paylaşan danışmanım Sayın Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI'ya şükranlarımı sunarım.

Tez jüri üyesi olarak görüş ve eleştirileriyle tez çalışmamın şekillenmesine katkılarından dolayı Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Erdoğan TEKİN'e,

Tezin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, ayrıca jüri üyesi olarak bilgi ve tecrübeleri ile tezin şekillenmesine katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Alper GÜRBÜZ'e (Ömer Halisdemir Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü),

Tezin ve tezin şekillenmesindeki katkılarından dolayı değerli hocam Dr. Sonay BOYRAZ-ASLAN'a (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü), tezin her aşamasındaki yardım ve desteklerinden dolayı Araş. Gör. Zeynep ERGUN'a (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü), meslektaş arkadaşlarım Tahsin Onur YÜCEL'e ve Yücel OKUR'a,

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, fedakârlık gösteren değerli aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Özgür YEDEK

Ankara, Eylül 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışma Yeri ve Konusu	1
1.2 Amaç ve Kapsam.....	2
1.3 Çalışma Yöntemi	3
1.3.1 Arazi çalışmaları	3
1.3.2 Laboratuvar çalışmaları.....	6
1.3.3 Büro çalışmaları	8
1.4 Mogan Gölü ve Civarındaki Önceki Çalışmalar.....	8
2. MOGAN GÖLÜ CİVARININ JEOLJİK DURUMU	10
2.1 Paleozoyik	13
2.2 Mezozoyik	13
2.3 Senozoyik	13
2.4 Bölgenin Jeolojik Evrimi	14
3. MOGAN GÖLÜ VE CİVARININ COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ	17
3.1 Jeomorfolojik Durum	17
3.2 Bölgenin İklim Özellikleri	18
3.3 Sıcaklık.....	19
3.4 Nispi Nem (=Bağıl Nem)	20
3.5 Yağış	20
3.6 Mogan Gölü'nü Besleyen Dereler ve Kaynaklar	21
3.7 Göl Alanı	22
4. MOGAN GÖLÜ GÜNEYİNDEKİ TORTULLAR ve ÖZELLİKLERİ.....	24

4.1 Sondaj Çalışmaları.....	24
4.2 Litoloji İncelemeleri.....	25
4.3 Mineralojik İncelemeler	27
4.3.1 XRD analizleri	27
4.3.2 Toplam organik karbon.....	31
4.3.3 Karbonat varlığı.....	35
4.4 Manyetik Duygunluk (Mıknatıslanma Katsayısı).....	37
4.5 Tortullarda Yaşlandırma Çalışmaları	39
4.6 Sondaj Örneklerinin Genel Değerlendirilmesi.....	40
5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	42
5.1 Mogan Gölü'nün Oluşumu ve Gelişimi	42
5.2 Mogan Gölü Güneyi Tortulları Depolanma Hızı	44
KAYNAKLAR	47
EKLER.....	52
EK 1 Tane Boyu Analiz Sonuçları.....	52
EK 2 XRD Analiz Sonuçları.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	81

SİMGELER DİZİNİ

A° Angström

°C Celcius

g gram

km kilometre

m metre

mg/l Miligram/litre

μ Mikron

Kısaltmalar

DTCF Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi

GD Güneydoğu

GGB Güney-Güneybatı

KB Kuzeybatı

KKD Kuzey-Kuzeybatı

MTA Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

ÖÇKB Özel Çevre Koruma Bölgesi

TOK Toplam Organik Karbon

XRD X-Işınları Difraksiyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 a- Ankara ve komşu illeri. Mogan Gölü'nün yeri kırmızı kare ile işaretlidir b- Mogan Gölü ve çalışma yeri	1
Şekil 1.2 Çalışma kapsamında karot alınan noktalar	4
Şekil 1.3 El tipi sondaj makinesi ve sondaj yapımı.	5
Şekil 1.4 Arazide alınan karotların dilimlenerek paketlenmesi.	6
Şekil 1.5 Bartington MS2 Manyetik Duygunluk Ölçüm Sistemi	7
Şekil 2.1 Çalışma alanının 1/100000 ölçekli DEM üzerine giydirilmiş jeoloji haritası (jeoloji haritası Akyürek vd., 1997'den alınmıştır).	11
Şekil 2.2 İnceleme alanı ve yakın civarının stratigrafisi (Akyürek vd. 1997'den alınmıştır).	12
Şekil 3.1 1927- 2018 yılları arasında Ankara iline ait ortalama sıcaklık değerleri (MGM, 2019)	19
Şekil 3.2 Mogan Gölü havza sınırları ve drenaj ağı.	22
Şekil 4.1 Tez kapsamında yapılan sondajların (MG1, MG2) yerleri. Harita üzerindeki çizgiler eş yükselti eğrileridir ve 5 metrede bir geçmektedir.	24
Şekil 4.2 Sondaj sonucu elde edilen karotlar (a-MG1, b-MG2) ve karotların örnekleme (c).	25
Şekil 4.3 Mogan Gölü güneyi tortullarının litoloji ve renk tanımlamaları. Renkler açıklamada verilen Munsell Soil Color Chart ile aynıdır. Amaç tortulların görüntüsünü olduğu gibi yansıtmaktır.	26
Şekil 4.4 Tüm örneklerin XRD tüm kayaç difraktogramı.....	29
Şekil 4.5 Tüm örneklerin 350 °C'de fırınlandıktan sonra yapılan kil fraksiyonu XRD çekimi grafikleri. Sonuçların benzerliği ve grafiklerin örtüşmesi dikkat çeker.....	30
Şekil 4.6 Tüm örneklerin 550 °C'de fırınlandıktan sonra yapılan kil fraksiyonu XRD çekimi grafikleri.	30
Şekil 4.7 Tüm örneklerin etilen glikole maruz bırakıldıktan sonraki XRD çekimi.	31
Şekil 4.8 MG2 karotunda organik madde (TOK) miktarının derinlikle değişimi.	34
Şekil 4.9 Mogan Gölü güney ucundaki, su dışı kalmış göl düzlüğü. Beyaz renk milimetrik karbonat örtüsünden dolayıdır. a- 2015 Eylül, b.2019 Temmuz.	35
Şekil 4.10 MG2kuyusu tortulları karbonat içeriğinin düşey değişimi	37
Şekil 4.11 Çevresel malzemeler ve mineraller için ölçülen tipik manyetik duygunluk değer aralıkları (Dearing, 1999).	38
Şekil 4.12 MG2 karotuna ait manyetik duygunluk değerleri.....	39
Şekil 4.13 Analiz sonuçlarının toplu gösterimi.....	41

Şekil 5.1 Mogan Gölü kuzeyinde bulunan su kontrol yapısı (DSİ, 2008).	43
Şekil 5.2 Mogan Gölü'nün uzun eksenı boyunca G-K yönlü alınan profil kesiti. Batimetri verisi Kazancı vd. (1995)'den alınmıştır.	46



ÇİZELGELER DİZİNİ

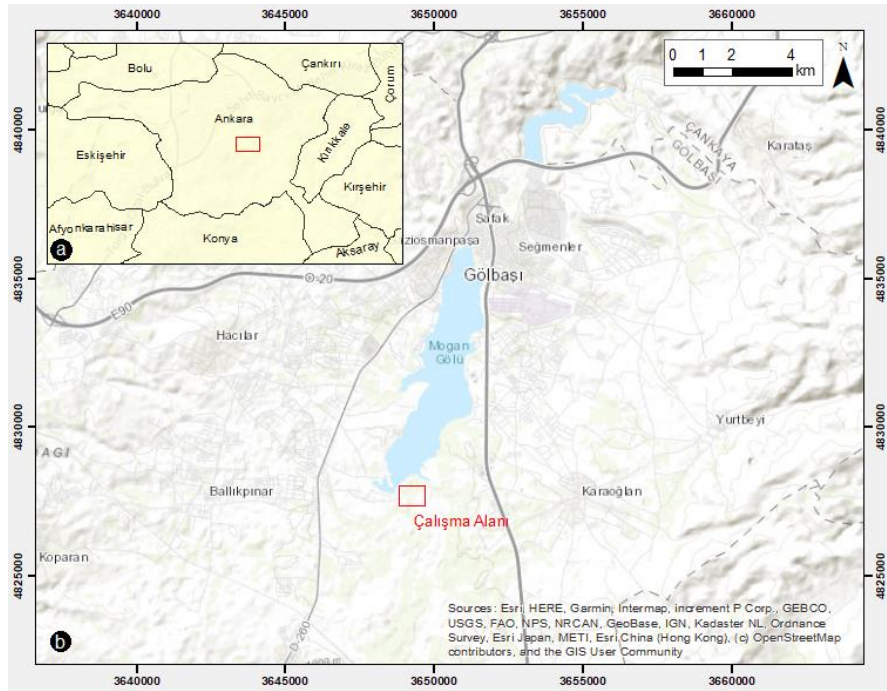
Çizelge 1.1 Yapılan sondajlara ait GPS verileri.....	4
Çizelge 3.1 Jeomorfolojik semboller ve açıklamaları.....	17
Çizelge 3.2 Ankara yıllık ortalama sıcaklık ve yağış verileri (MGM, 2019).	19
Çizelge 3.3 Ankara iline ait aylık bağıl nem miktarları (%) (MGM, 2019).	20
Çizelge 3.4 Ankara ili aylık yağış miktarı ortalaması (MGM, 2019).	21
Çizelge 4.1 Mogan Gölü güneyi tortullarına ait tane boyu analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.2 XRD analizi yapılan örneklerin kuyu adı ve buldukları derinlik değerleri.....	28
Çizelge 4.3 MG2 kuyusu tortullarının derinliğe bağlı organik madde (TOK) nispeti değerleri.	33
Çizelge 4.4 MG2 kuyusu tortullarının karbonat içerikleri (%).	36
Çizelge 4.5 Mogan Gölü tortullarında yapılan C ¹⁴ analiz sonuçları	40

1. GİRİŞ

1.1 Çalışma Yeri ve Konusu

Bu tez çalışması Mogan Gölü güneyinde yer alan ve önceki çalışmalarda eski göl düzlüğü olarak yorumlanan tortulların sedimentolojik incelenmesini konu eder. Mogan gölü güneyinde biriken tortullarının tane boyu, depolanma hızı, mineralojik ve sedimentolojik özellikleri ele alınmıştır.

Çalışma yeri Ankara'nın 20 km güneyinde Gölbaşı ilçesinde yer alan Mogan Gölü'nün hemen güneyindeki eski akarsu/göl düzlüğüdür (Şekil 1.1). Mogan gölü sığ göl sınıfında değerlendirilen alüvyon set gölü olarak tanımlanan bir göldür. Yüzey alanı 6 km², derinliği ise en fazla 4,5 m, ortalama 3,3 m olarak kaydedilmiştir (Yağbasan, 2007). Buna karşılık, yüksek su dönemindeki derinliği ise iskandil ile yapılan ölçümlerde en fazla 2 m, ortalama 1 m olduğu belirtilmiştir (Kazancı vd., 1995). Gölün şekli dar uzun, genişliği 1 – 1,5 km uzunluğu 6,5 km'dir.



Şekil 1.1 a- Ankara ve komşu illeri. Mogan Gölü'nün yeri kırmızı kare ile işaretlidir. b- Mogan Gölü ve çalışma yeri

1.2 Amaç ve Kapsam

Göller, su ve çukurluğun birlikte bulunuşu veya çukurlarda biriken durgun su olarak tanımlanabilirler (Kazancı, 2012). Karalar üzerinde hapsolmuş su birikintileri olan çeşitli büyüklükteki göller, karasal alanların yaklaşık %1'ini, yeryüzündeki suların da %0,02'sini teşkil ederler (Petticrew, 2004). Alan ve hacimdeki bu büyük farklılık göllerin çoğunun sığ olduğunun göstergesidir. Göller iklime en duyarlı coğrafya parçalarıdır (Hutchinson, 1957; Wetzel, 2001). Yüzeyleri bugünü temsil ederken biriktirdiği tortulların derinlerine inildikçe eski zamanların koşulları ile karşılaşılır (Kazancı, 2012). İşte göller bu özellikleri sayesinde günümüz paleoekoloji, paleocoğrafya, paleoklima incelemeleri için en uygun veri toplama yerleridir.

Türkiye'de doğal ve yapay olmak üzere birçok göl bulunmaktadır. Yapay göller insan marifetiyle yapılmış olsalar da doğal göller ile epey benzerlik gösterirler. Buldukları bölgenin iklim kayıtlarını bünyelerinde muhafaza ettikleri için göller iklim çalışmaları açısından önemlidirler. Mogan Gölü bu bakımdan, yani İç Anadolu'nun geçmiş dönem ikliminin anlaşılması açısından iyi bir veri kaynağıdır. İkinci, belki de daha önemlisi, Mogan Gölü, bir ilçeye adını veren (Gölbaşı), Türkiye Cumhuriyeti Başkenti Ankara'nın en büyük rekreasyon alanı ve zengin biyolojik varlığıdır. Bu nedenle zaten "Özel Çevre Koruma Bölgesi" (ÖÇKB) ilan edilmiştir (1990). ÖÇKB ilan edilmesinden bu yana çokça araştırılmış ve Gölbaşı Belediyesi tarafından 1995 ve 1996'da Mogan ve Eymir göllerini etkili bir biçimde korumak amacıyla sempozyumlar düzenlenmiştir (bkz. Soyupak vd., 1995, Kazancı vd., 1995, Sarıemir, 2009, ODTÜ, 1995, Küçük ve Angı, 2005, Polatsü, 1999, HÜ-UKAM, 1998, EİEİ, 2005, DSİ, 1994, 2007, Beklioğlu, 2000b, Ocakoğlu vd., 2018). Bunlar içinde Ocakoğlu vd. (2018), gölün üzerine oturduğu jeolojik temeli (Gölbaşı Fm) ve güncel durumu hem jeolojik hem ekolojik yönden inceleyen geniş kapsamlı bir incelemedir. Belirtilmesi gereken önemli bir husus, gölün su içi bitkiler ve sedimentle dolması yüzünden olumsuz şartları son yirmi yılda giderek artmasıdır. Göl içinin temizlenmesi için 2015'te fiziksel çalışma başlatılmış ve bu temizleme işlemi bürokratik süreçler içinde kesikli de olsa halen yürütülmektedir.

Sığ göllerde önemli bir konu, su seviyesi değişimi ve buna bağlı olarak alanının hızlı şekilde büyüüp küçülmesidir. Özellikle kıyılarında bu değişim çok belirgin olup kısa aralıklarla göl yüzeyi farklılaşmaktadır. Bu durum Mogan Gölü için de geçerlidir. İlaveten gölün güney ucu mevsimsel bir akarsuyun göle ulaştığı yerdir (Şekil 1.2). Göl tortullarının çok büyük kısmı, drenaj ağının genişliği nispetine göre bu dereden gelmektedir. Dolayısıyla, Mogan Gölü'nün güneyinde zaman zaman göl içinde, zaman zaman su üstü olan yaklaşık 1,5 km²'lik bir alan vardır. Bu, gölün yaklaşık ¼'ü demek olup, gölün regülatör ile düzenleme öncesinde göl alanına mı ait olduğu, yoksa eski akarsu yatağı mı olduğunun belirlenmesi lazımdır. Bu durum önceki çalışmalarda ele alınmamıştır. Buradaki tortulları inceleyerek gölün gelişimi hakkında bilgi edinilebilecektir. Çalışmanın buna bağlı diğer hedefi, sığ göllerdeki kırıntılı çökellerinin tortul nitelikleri hakkında veri derlemektir. Mogan Gölü iyi bir örnektir.

Çalışma kapsamında Mogan Gölü'nün güneyindeki düzlükte el tipi örnekleyici yardımı ile elde edilen göl tortullarından yola çıkarak gölün yaşı, sedimentasyon hızı, depolanan sedimanların mineralojik kapsamı, tane boyu özellikleri, organik madde ve karbonat içeriği hakkında veri toplamaktır.

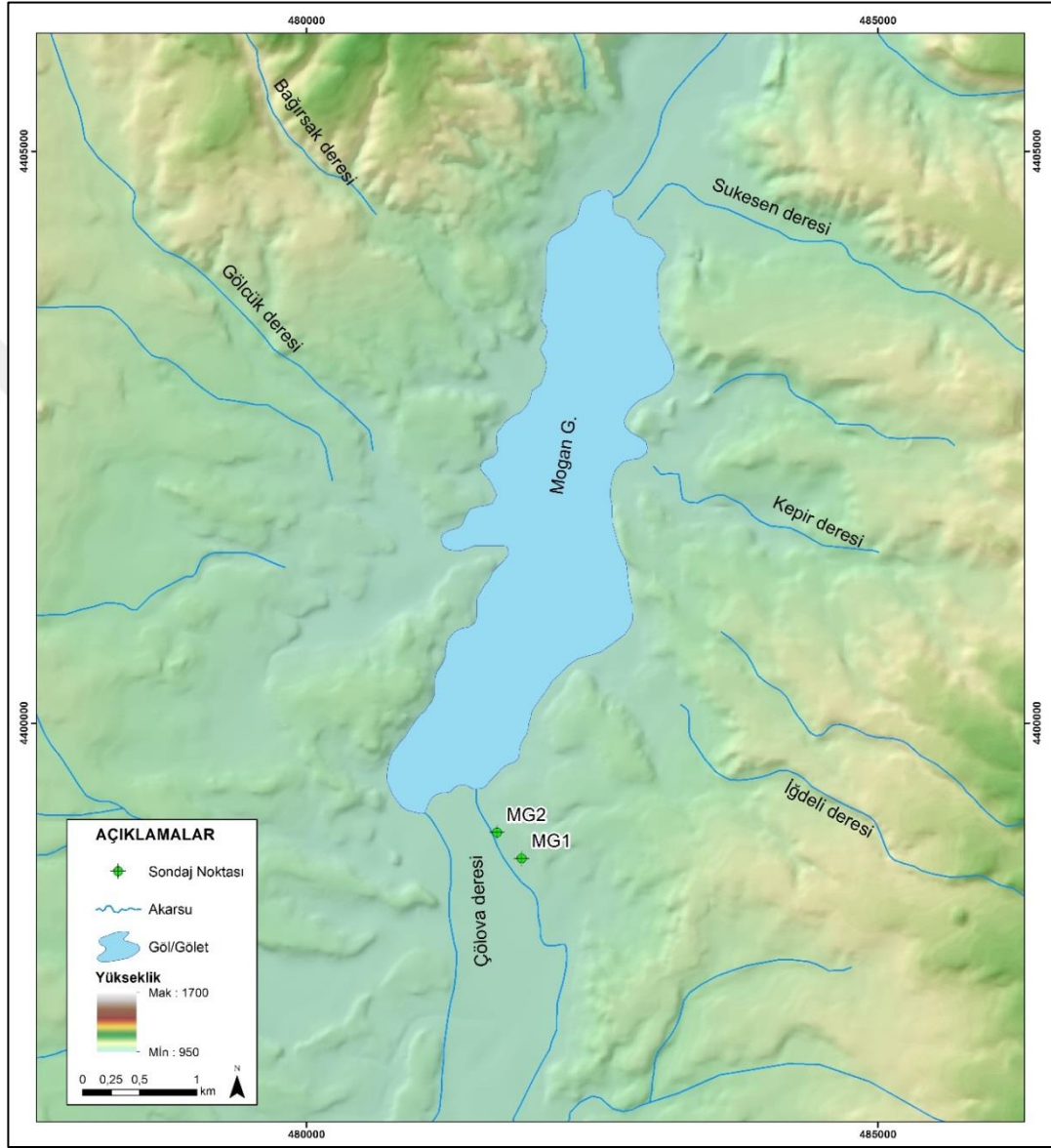
1.3 Çalışma Yöntemi

Tez çalışması kapsamında arazide, laboratuvarında ve büroda olmak üzere 3 ayrı alanda çalışma gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanına ait 1/100000 ölçekli temel jeoloji haritası MTA Genel Müdürlüğünden temin edilmiş ve çalışma amacına göre revize edilerek kullanılmıştır (Şekil 2.1).

1.3.1 Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarında Ankara Üniversitesi DTCF Coğrafya Bölümü'nde bulunan benzinle çalışabilen el tipi sondaj makinesi Kuvaterner Araştırma Grubu (KAG) tarafından elektrik ile çalışabilecek şekilde modifiye edilmiştir. Sistemin elektrik ihtiyacı portatif jeneratör yardımıyla giderilmiştir. Elde edilen bu düzenek kullanılarak 2

ayrı noktadan karot alınmıştır (Şekil 1.2). Sondaj makinasında örnek alıcı olarak kullanılan yarı açık karotiyer, elektrik ile çalışan hilti ucuna monte edilerek yere çakılmış ve örnekleme işlemi yapılmıştır (Şekil 1.3).



Şekil 1.2 Çalışma kapsamında karot alınan noktalar

Çizelge 1.1 Yapılan sondajlara ait GPS verileri

Nokta Adı	X (UTM)	Y (UTM)	Z (m)
MG1	481887	4398817	975
MG2	481670	4399043	975



Şekil 1.3. El tipi sondaj makinesi ve sondaj yapımı

Karotiyer boyu 1m olduğundan her 1m'de bir karotiyer haznesi boşaltılmış ve arazide 2cm'lik dilimlere ayrılarak paketlenmiştir (Şekil 1.4). Her bir örnekleme sonrası karotiyer ile hilti arasına 50 cm'lik uzatma tijleri eklenerek örnekleme yüzeyden derine doğru devam edilmiştir. Böylelikle çalışma kapsamında belirlenen 2 ayrı

lokasyondan toplamda 5.1m karot alınmıştır (Şekil 1.2; Çizelge 1.1). Karotlar sahada renk, tane boyu ve stratigrafik seviyeleri itibariyle loglanmış ve örneklenmiştir.



Şekil 1.4. Arazide alınan karotların dilimlenerek paketlenmesi

Örnekler darbeli sondaj ile alındığı için olsa gerek laminasyon vb. tortul yapılar gözlenememiştir (Şekil 1.4).

1.3.2 Laboratuvar çalışmaları

Arazi çalışmaları sırasında paketlenerek Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Sedimentoloji laboratuvarına getirilen örnekler öncelikle ilksel özelliklerini korumaları amacıyla buzdolabında muhafaza edilmiş ve fiziksel, sedimentolojik, mineralojik ve jeokimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir. Örneklerdeki toplam organik madde ve karbonat miktarları kül fırınında yakma metodu ile tayin edilmiştir. Sedimanların organik madde ve karbonat kapsamı tayinleri yüksek sıcaklıktaki fırında (1200 °C) yakılması ve eksilmesi esasına dayanır. Ağırlık azalması sediman içeriğindeki organik madde ve karbonat kapsamının eksildiğinin göstergesidir (Bengtsson ve Enell, 1986).

Yakma işlemi Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Kömür Laboratuvarında 25 adet örnek üzerinde yapılmıştır.

Karot örneklerinin mineralojik bileşimlerini belirlemek amacıyla MG1 no'lu lokasyondan alınmış 8 adet örnek üzerinde tüm kayaç ve detay kil analizleri (XRD) yapılmıştır. Analizler, MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi Mineraloji-Petrografi Koordinatörlüğü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Göl çökellerinin yaşı ve sedimentasyon hızlarını ortaya koymak amacıyla seçilen 3 adet organik sediman örneği radyokarbon (C^{14}) yaş analizine gönderilmiştir. Örnekler Beta Analytic Radiocarbon Dating Lab (Amerika)'da analiz edilmiştir.

Örneklerin manyetik özelliklerini belirlemek amacıyla manyetik duygunluk (suseptibilite) analizi yapılmıştır. Ölçümler Bartington MS2 ölçüm cihazı ve B sensörü kombinasyonu ile yapılmıştır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Bartington MS2 Manyetik Duygunluk Ölçüm Sistemi

1.3.3 Büro çalışmaları

Büro çalışmaları kapsamında, arazi çalışması öncesinde çalışma alanına ait rapor, makale, tez ve dergi gibi bilimsel yayınlar derlenmiş ve incelenmiştir. Çalışma alanına ait 1/100000 ölçekli harita Corel DRAW programında revize edilerek tez formatında ve sayfa düzenine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca bölgenin stratigrafik kolon kesiti de yine aynı uygulama ile çizilmiştir. Çalışma alanına ait DEM görüntüsü ve kabartma harita ArcGIS 10.5 ile üretilmiş ve jeoloji haritasına giydirilmiştir. Arazi çalışması sonrasında karotlara ait fotoğraf, log ve analiz sonuçları bilgisayar ortamına aktarılmış ve yorumlanmıştır.

1.4 Mogan Gölü ve Civarındaki Önceki Çalışmalar

Çalışma alanı, çeşitli disiplinlerdeki araştırmacılar tarafından akademik, bilimsel araştırma ve lisansüstü çalışmalarına çokça konu edilmiştir. Ancak bu çalışmaların çoğunluğu çalışma alanını dolaylı olarak ele alan, bölgenin jeolojik evrimi ve stratigrafisinin açıklandığı çalışmalardır. Gölde daha önce çok sayıda biyoloji çalışması yapılmıştır (örn. Tanyolaç ve Karabatak, 1974; Demir, 1992; Beklioğlu, 2000b; Kisambira, 2003). Buna karşın göle dair jeoloji çalışması az sayıdadır. Göle ait az sayıdaki jeoloji incelemeleri daha önce belirtildiği gibi bölgenin ÖÇKB ilan edilmesinden sonradır. Göl çevresindeki jeoloji incelemelerinin konumuzu ilgilendirenleri de göreceli az sayıdadır. Bunların ilki MTA adına yapılan bir çalışma olup Gölbaşı civarında arazi kullanımının planlanmasına yöneliktir (Erol, 1993). Gölbaşı Fm. ilk kez bu çalışma ile tanımlanmıştır.

Aras (1991), Kırmızı Akdeniz toprağını ve Ankara ovası-Mogan çukuru civarındaki Ankara kilini laboratuvar ortamında incelemiş ve mineralojik bulgularla detaylandırmıştır. Yılmaz (1991), yine Pliyosen yaşlı Ankara kilini arazi ve laboratuvar ortamlarında incelemiştir. Kalkan vd. (1992), MTA adına Mogan ve Eymir gölleri ve civarını hidrojeolojik açıdan incelemişlerdir. Gümüş (1995), Gölbaşı formasyonunu mineralojik ve jeokimyasal açıdan detaylı olarak incelemiştir. Akyürek vd. (1997) MTA adına bölgede detaylı jeolojik haritalama çalışmaları yapmışlardır

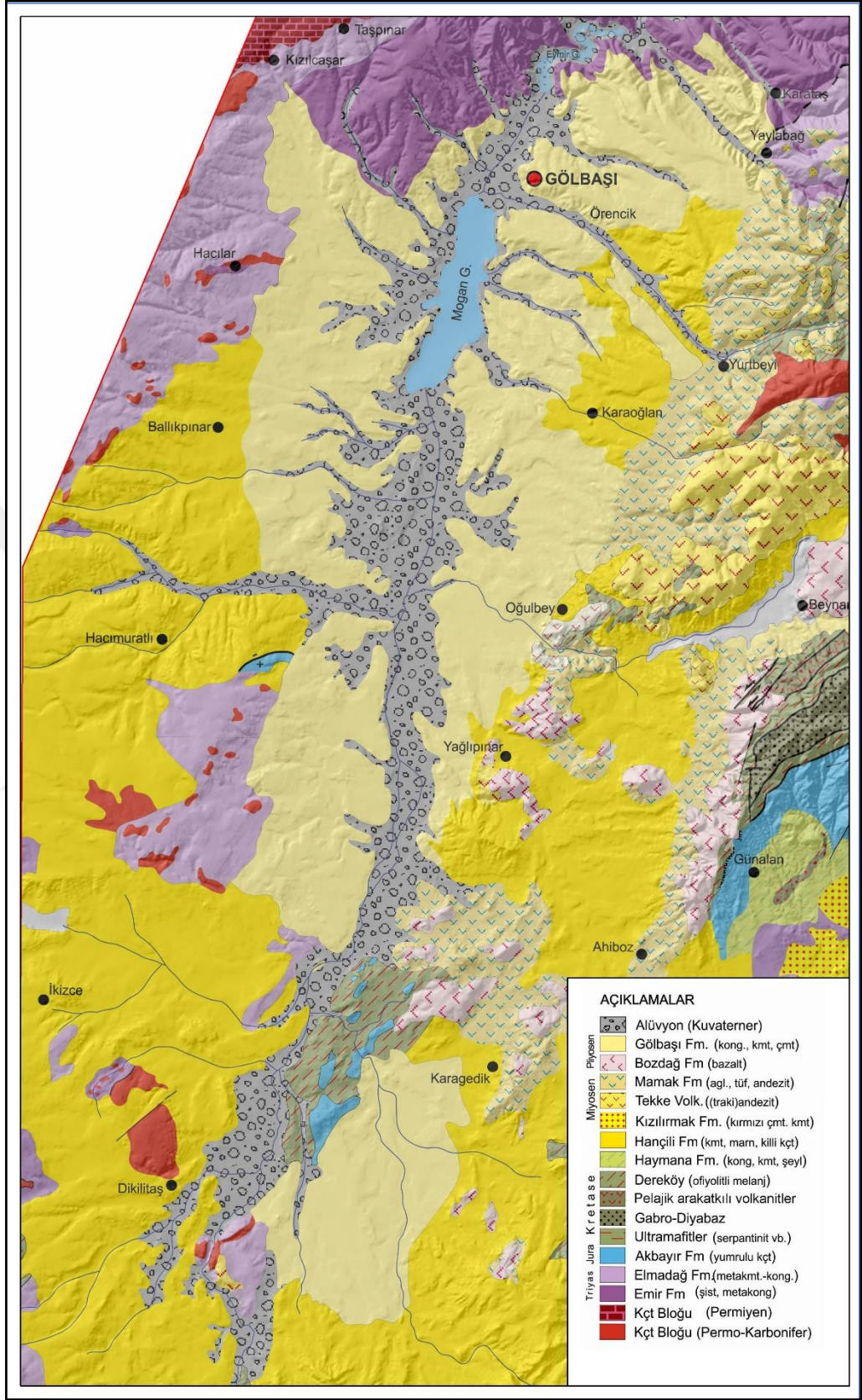
(Şekil 2.1). Akyürek vd. (2003), Ankara-Elmadağ-Kalecik dolaylarında Calvi ve Kleinsorge (1940)'ın paleontolojik bulgularından yola çıkarak Pliyosen yaşlı birimleri incelemiş, ortamsal ve iklimsel bulgular elde etmişlerdir. Küçükuysal vd. (2015) Mogan Gölü çevresinin Kuvaterner çökellerini ele almışlardır. Ocakoğlu vd. (2018), Mogan Gölü'nün üzerine geldiği Gölbaşı Formasyonu'nu ve göllerin oluşumunu tartışmıştır. İlgili incelemelere tez metni içinde yerine göre değinilmiştir.



2. MOGAN GÖLÜ CİVARININ JEOLJİK DURUMU

İç Anadolu Bölgesi ve özellikle Ankara civarı, yapısal olarak farklı karakterlerde litolojilerin gelişmesini sağlayan birçok tektonik ve magmatik evreden geçmiştir. Sade bir topoğrafyaya karşın karmaşık bir jeolojiye sahiptir. Kuzeyde Avrasya plakası, güneyde Afrika ve Arap plakaları ile sınırlandırılmış bir çarpışma sisteminde yer alır (Koçyiğit, 1991; Göncüoğlu vd., 1996). Paleojen-Neojen geçiş dönemlerinde, kapalı havzalarda, sıcak iklim sonucu tuzlu-jipsli çökeller oluşmuştur. Neojen'in sonlarında ise alçak sahalar ve oluklar sularla kaplanarak gölleri oluşturmuştur. Bu dönemde aktif olan volkanizma faaliyetleri sonucu oluşan ürünler zaman zaman gölsel ortamlarda sedimanlarla birlikte çökelmiştir. Kuvaterner'de bölgenin kapalı havzalarında ve ova tabanlarında killi-kireçli gevşek tortullar ve alüvyonlar yer edinmiştir. Son buzul dönemin iklimsel etkileri bölgede su seviyesi değişimleri ile oldukça iyi gözlenmiştir (Atalay ve Mortan, 2006).

Ankara ve Gölbaşı civarının jeolojisi özetlemek bile bu tez çalışmasının sınırlarını aşar. Bölgenin jeolojisi ve litostratigrafisi Erol (1973) ve Erol vd. (1980) ile Akyürek vd. (1984), Akyürek vd. (1997) ve Akyürek vd. (2003)'de ayrıntılı olarak verilmiştir (Şekil 2.1, Şekil 2.2). Burada Mogan Gölü'ne tortul verebilecek ve/veya tortul kaynağı durumunda olan kayaçları anlatmak için çok özet bir tanımlama verilecektir. Mogan Gölü güney-güney doğusunda Tuz Gölü Havzası, batı-güney batısında ise eş yaşlı Haymana Havzası bulunur. Bu nedenle yaşdaş birimlerden ancak birisi, inceleme alanına yakın olanı stratigrafik kesitte gösterilebilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.1 Çalışma alanının 1/100000 ölçekli DEM üzerine giydirilmiş jeoloji haritası (jeoloji haritası Akyürek vd. 1997'den alınmıştır)

ÜST SİSTEM		SİSTEM		SERİ		KAT	FORMASYON	UYE	SİMGE	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR																																																																																																																						
S E N O Z O Y İ K	T E R S İ Y E R	P L İ Y O S E N	Gölbashi	Tg	250	25					Alüvyon (Kil, silt, kum, çakıl)	Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı (gevşek)																																																																																																																						
													M İ Y O S E N	Bozdağ	Tb							Bazalt																																																																																																												
																							O L İ G O S E N	Mamak	Tt						Bazalt (β)																																																																																																			
																																E O S E N	Hacıhalil	Th						Kumtaşı, silttaşı, marn, killi kireçtaşı, tuf, jips bitümlü şeyl (Th)																																																																																										
																																									P A L E O S E N	Çayraz	Tça						Sarı renkli kumlu kçt, marn, kong. (Tça)																																																																																	
																																																		T E R S İ Y E R	Eskipolattı	Te						Kumtaşı, marn, kireçtaşı (Te)																																																																								
																																																											Maastrichtiyen	Haymana	Kh						Konglomera, kumtaşı, şeyl ardalanması																																																															
																																																																				Dereköy	Kd							Serpantin, gabro, diyabaz, volkanit karışımı (Kd)																																																						
																																																																													Molla	Ressul	Jmb						Üst Jura yaşlı kireçtaşı blokları (Jmb)																																													
																																																																																						Eldivan Ofiyolit Topluğ	Jkeg							Spilit, bazalt ve diyabazlardan oluşan volkanitler ile radyolarit, çamurtaşı, çörtlü kireçtaşı arakatlıları																																				
																																																																																															Jkes								Plajiyogranitler tarafından kesilmiş iri ve ince taneli gabro ve diyabaz																											
																																																																																																								Jura	Akbaşır	Ja						Serpantinleşmiş dunit, peridotit, piroksenit																		
																																																																																																																	DÖĞGERİ/	MALLI							Beyaz, krem ve kırmızı renkli silis bant ve yumrulu kireçtaşı									
																																																																																																																										T R İ Y A S	Ortaköy	Trao						Spilit, diyabaz, tuf, volkarenit, aglomera (TRao)
Permian	Kireçtaşı	Pkb						Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı blokları (Pckb)																																																																																																																										
									Emir	Trae							Permian yaşlı kireçtaşı blokları (Pkb)																																																																																																																	
																										Muskovit-kuvars şist, serisit-klorit-kuvars şist, serisit-klorit şist, fillit, kalkşist, metavolkanit, konglomera (TRae)																																																																																																								

Şekil 2.2 İnceleme alanı ve yakın civarının stratigrafisi (Akyürek vd. 1997'den alınmıştır)

2.1 Paleozoyik

Mogan Gölü yakın civarında Paleozoyik yaşlı yerli birimler gözlenmemektedir (Şekil 2.2). Ancak özellikle gölün batısında Paleozoyik döneme ait ve fakat allokton olarak bölgeye yerleşmiş olan Permiyen ve Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı blokları bulunmaktadır. Bunlar Triyas yaşlı Ankara melanjının içindedir (Şekil 2.2) (Küçükuysal vd. 2015).

2.2 Mezozoyik

Yukarıda değinildiği gibi bölge ile ilgili ayrıntılı jeolojik çalışmalar Akyürek vd. (1997) ve Akyürek vd. (2003) tarafından yapılmıştır. Buna göre bölgenin en yaşlı birimi Triyas yaşlı Ankara grubu olarak isimlendirilmiş ve sonraki çalışmalarda Emir, Elmadağ, Ortaköy ve Keçikaya formasyonlarına ayırtlanmıştır. Bölgenin temel birimi yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış olan Emir formasyonudur. Eymir Gölü kuzeyinde iyi gözlenir (Şekil 2.1). Elmadağ formasyonu Emir formasyonu üzerine geçişli olarak gelir. Elmadağ formasyonunun üst seviyelerinde metamorfizma etkisinin azaldığı bununla birlikte bu seviyede kireçtaşı bloklarının yer aldığı görülmektedir (Şaroğlu ve Kalkan, 1993). Bölgede ofiyolitik kayalar da yüzlek vermektedir. Bunlardan Eldivan ofiyoliti Jura-Alt Berrisiyen yaşlı, Dereköy ofiyoliti ise Erken Kretase yaşlıdır. Bunların üzerine Mestrihtiyen yaşlı Haymana formasyonu uyumsuz gelir. Hisarköy formasyonundan Kocatepe kireçtaşı üyesi ayırtlanmıştır. Üst Kretase yaşlı Haymana formasyonunun sığlaşmasıyla gelişen şelf ve resif çökelleri Malıboğazı formasyonu olarak ayırtlanmıştır ve bunları Senozoyik birimleri örtmüştür (Şekil 2.1-2.2) (Küçükuysal vd. 2015).

2.3 Senozoyik

Bölgeden bir miktar uzakta, Haymana ve Kırıkkale civarında Paleosen yaşlı birimler litoloji ve ortam özelliklerine göre Çaldağ ve Dizilitaşlar formasyonları olarak tanımlanmışlardır (Şekil 2.2). Bu birimleri Eskipolatlı formasyonu ve Lütesiye yaşlı

Çayraz formasyonu oturur. Güneyde Tuz Gölü taraflarına doğru, Oligosen dönemi konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, marn ve jips araldanmasına sahip Miskinedere formasyonu ile temsil edilmektedir (Akyürek vd. 2003). Gölbaşı bölgesinde Miyosen yaşlı volkanitler, andezit, traki andezit, bazalt, aglomera ve tüften oluşan Tekke volkanitleri ile dasit ve andezitten oluşan Oğulbey dasiti olarak ayırtlanmıştır (Şekil 2.1-2.2). Bunlarla eş yaşlı ve geçişli olarak bulunan sedimanter ağırlıklı birimler alttan üste doğru Kurnartaş, Hançılı, Mamak, Kızılırmak ve Bozkır formasyonlarına ayırtlanmıştır. Bölgedeki en genç volkanizma ürünü Bozdağ Bazaltı olarak adlandırılmıştır. Mogan Gölü'nün de olduğu bölgede bulunan Pliyosen yaşlı Gölbaşı formasyonu az tutturulmuş konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı litolojisine sahiptir ve kendinden yaşlı birimleri uyumsuz olarak örter. Bölgede Kuvaterner dönemi flüvyal ve gölssel tortullar ile temsil edilir. Mogan Gölü, Gölbaşı Formasyonu üzerine oturmaktadır (Ocakoğlu vd. 2018).

2.4 Bölgenin Jeolojik Evrimi

Ankara güneyinin Miyosen sonrası gelişimi Kalkan vd. (1992) tarafından detaylıca ele alınmıştır. Yakın zamanda Ocakoğlu vd. (2018), bilhassa Mogan Gölü'nün oluşumuna yönelik incelemeler yapmıştır. Bölüm 1.4'te de bahsedilen önceki çalışmalardan çıkarılan jeolojik evrim şöyledir:

Bölgede yer alan ve en yaşlı birimler olan Emir ve Elmadağ formasyonları Paleotetis okyanusunda gelişmişlerdir. Büyük olasılıkla okyanus Permiyen'de açılmaya başlamış çökeltme Triyas döneminde meydana gelmiştir. Bu birimlerin oluşumları sırasında tektonizma nedeniyle temele ait Karbonifer ve Permiyen yaşlı kireçtaşı blokları parçalanarak okyanusa taşınmıştır. Triyas sonunda kapanan Paleotetis, Emir ve Elmadağ formasyonlarının sıkışarak kıvrımlı bindirmeli yapı kazanmasına neden olmuştur.

Jura başında, yeni bir okyanus (Neotetis) açılması ile deniz yeniden bölgeyi kaplamış ve Mesozoyik birimleri oluşmaya başlamıştır. Orta Kretase'de kapanmaya başlayan bu okyanusa ait kaya toplulukları melanj karakterinde olan Dereköy formasyonunu

oluşturmuştur. Tetis okyanusu bölgede Kretase sonunda kapanmasını tamamlamıştır. Bundan sonraki evre ilksel Akdeniz'in oluşumudur.

Orta Miyosen dönemi ile bölgede yeni bir tektonik dönem (Neotektonik) başlamıştır. Anadolu'nun genelinde K-G yönlü sıkışma şeklindeki Neotektonik etkinlik kıvrım, bindirme ve doğrultu atımlı fayların meydana gelmesine neden olmuştur. Bu dönem başında akarsu ve göl çökelleri oluşmaya başlamış ayrıca bunlara yaşıtlı olan volkanitler de yüzeylenmiştir. Koçyiğit (1991), Ankara ovalarının göl tortullarını, bölgedeki volkanitler ile "Yuva Grubu" adı altına toplamıştır. Miyosen yaşlı olan gölsel tortullarda görülen kıvrımlar bu dönemde oluşmuşlardır. Olasılıkla volkanitlerin çıkışlarına ortam hazırlayan KKD-GGB doğrultulu tektonik zon da bu evrede gelişmiştir. Yeni tektonik dönemde Pliyosen sonuna doğru D-B yönlü sıkışmaya dönecek şekilde yapı evrelerinin tersine K-G yönlü olmuştur. İşte bu sıkışma yönünün değişmesi nedeniyle çalışma alanında görülen Miyosen yaşlı kıvrım eksenlerinin yönü değişkendir. Gölbaşı formasyonu yatay konumdaki tabakalarını ilksel şekilleriyle korumaktadır. Bu nedenle Mogan Gölü'ne de ev sahipliği yapan Gölbaşı formasyonu günümüzde tektonik açıdan oldukça duraylı sayılabilir.

Gölbaşı ve çevresi, Miyosen'de eski yapıları verev kesen ve uyumsuz bir şekilde örten bir çökeltme ortamı olmuştur. Çökellerin özelliklerine göre genelde gölde çökelmiş oldukları söylenebilir. Aynı zamanda meydana gelen volkanik etkinlik bu çökellere ürün vermiş veya kesmiştir. Çalışılan alanın doğusunda yer alan tektonik zondan yüzeye çıkan bu volkanitler andezit, trakit, dasit ve bunların piroklastiklerinden meydana gelmiştir. Miyosen sonunda bölge sıkışarak kıvrımlanmış ve Gölbaşı – Mogan Gölü çevresi aynı zamanda yayvan bir senklinal şeklini almıştır. Oğulbey-Beynam arasındaki tektonik zon bir tür eski zayıflık zonunun devamı olarak etkinliğini sürdürmüştür. Pliyosen'de Gölbaşı Formasyonu kuzeyden güneye doğru açılan bu yayvan havzada çökelmiştir.

Pliyosen'de bugünkü Mogan gölü uzun eksenine uyumlu olan, kabaca K-G yönlü uzanan bu havza merkezinde kırmızı killer ve bu killerle ardalanmalı, fakat seyrek olarak izlenebilen çakıl düzeyleri bulunmaktadır. Havza kenarına doğru çakıllı düzeyler

artmakta ve yerel eğimler sunmaktadır. Ayrıca kuzeyde kırmızı killer hâkim iken güneye doğru gri killere dönüşmekte ve aralarına jipsler girmektedir. Çalışma alanının yakın güneyinde Pliyosen yaşlı formasyonun killi düzeyleri sona ermektedir. Çökelin türü ve geometrisine göre havza önceleri sığ bir göl veya sınırlı gideri olan akarsu niteliğindedir. Gölde killer çökelirken havza kenarında çakıl taşları meydana getiren alüvyon yelpazeleri oluşmuştur. Havzanın güneye doğru gideri söz konusu olabilir. Bu havza Pliyosen sonu, Kuvaterner başında kapanmıştır. Mogan ve Eymir gölleri Holosen'de bu havza üzerinde oluşmuştur (Küçükuysal vd. 2015).



3. MOGAN GÖLÜ VE CİVARI'NIN COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

3.1 Jeomorfolojik Durum

Bölge jeomorfolojisi Oğuz Erol'un 1956, 1961, 1993 çalışmalarında detaylı olarak ele alınmıştır. Kullanılan jeomorfolojik sembol açıklamaları çizelgede verilmiştir. Tez çalışmasında bunlar benimsenmiş ve yararlanılmıştır.

Ankara civarının temelini oluşturan şist ve grovak fasiyesindeki kayaçlar özellikle Elmadağ, İdris Dağı ile kuzeyde Aydos Dağı, güneyde ise Lodumlu-Haymana kesiminde, geniş Miyosen platolarının (DI ve DII) üzerlediği yerleri oluşturur ve bu durum bölgesel aşınımın Orta-Üst Miyosen'den beri devam etmekte olduğunu gösterir (Erol, 1993):

Çizelge 3.1 Jeomorfolojik semboller ve açıklamaları

AŞINIM YÜZEYLERİ			
Sembol	Yaş	Görelî Yükseklik ¹	Paleoklim
DI	Orta Miyosen	500-1000 m	Sıcak nemli
DII	Üst Miyosen	300 m	Sıcak kurak

Bölgedeki Mesozoyik yaşlı kayalar Ankara melanji içinde ele alınmıştır. Bunlardan Triyas yaşlı melanj Bingöl vd. (1973) tarafından "Karakaya formasyonu" olarak tanımlanmıştır. Kretase yaşlı karmaşık ise literatürde ofiyolitli melanj adı ile bilinmektedir. Ofiyolitlerin göreceli olarak daha dayanımlı olmalarından dolayı üzerlerinde daha çok orta yükseklikteki Üst Miyosen (DII) aşınım düzlükleri gelişmiştir (Erol, 1993). Orta Miyosen aşınım düzlükleri (DI), Üst Miyosen'de yavaşlamış ancak ofiyolitler üzerinde gelişmekte olan Üst Miyosen (DII) aşınımları devam etmiştir. Erol

¹ Görelî yükseklik-deniz seviyesi yüksekliği dönüşümü için görelî yükseklik değeri üzerine Ankara Ovası vadi tabanı kotu olan 850 m değeri eklenmelidir.

(1993), bu gelişmeleri yani Ankara'nın Miyosen dönemine ait aşınım yüzey yayılımlarını temel kayaların yayılımı ile uyumlu bulmuş ve bu dönem sonunda Paleotektonik dönemin kapandığını sonlandığını ifade etmiştir. Yani Erol (1993)'e göre Neotektonik dönem Miyosen sonunda başlamaktadır.

Erol (1993), Ankara çevresinin Üst Miyosen döneminde nemli iklim şartlarının hâkim olduğunu, yer yer volkanik faaliyetlerin gözlemlendiği, geniş aşınım yüzeylerinin ve göl çanaklarının gözlemlendiği bir paleomorfolojik ortamı yansıttığını belirtmiştir.

Miyosen-Pliyosen geçişindeki tektonik hareketliliğin bölgeye yeni bir görünüm kazandıracak nitelikte olup yarı nemli-yağışlı iklim şartlarında akarsu aşınımı iyice etkili olmuştur. Miyosen döneminde yoğun şekilde ayrılan kayalar, Pliyosen döneminde akarsuların etkisiyle hızla yeni oluşan ova ve çukurlara dolarak, kıvılcımlı kalın ova dolgularını oluşturmuşlardır (Erol, 1991). Gölbaşı Formasyonu bunlardan bir parçadır.

Tez çalışmasına konu olan arazi Mogan Gölü'ne güneyden giriş yapan Çölova deresi ve kollarının taşıdığı tortullarla gelişen, Akyürek vd. (1997)'nin Kuvaterner olarak haritaladığı (Şekil 2.1) çökeller de aynı gelişmenin sonucudur. Morfolojik olarak çok az eğime sahip olan bu alanın deniz seviyesinden yüksekliği arazide GPS ile ölçülmüş ve 975 m olarak kaydedilmiştir.

3.2 Bölgenin İklim Özellikleri

Ankara ili Gölbaşı ilçesi sınırları içerisinde ve Sakarya drenaj havzasında yer alan Mogan Gölü, İç Anadolu Bölgesinin tipik iklimi olan karasal iklim etkisi altındadır. Bu iklimin karakteristik özelliği, genel olarak yaz aylarında sıcak ve kurak, kış aylarında ise soğuk ve yağışlı olmasıdır (MGM, 2019).

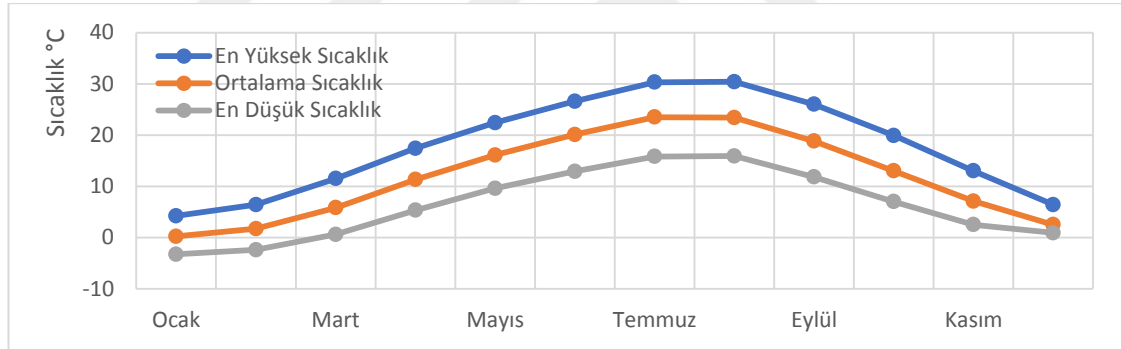
Araştırma alanının iklimi ile ilgili veriler Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Ankara Meteoroloji istasyonundan alınmıştır (<http://www.mgm.gov.tr>).

Bu bilgiler ışığında bölgenin iklimini oluşturan e gösel depolanmayı etkileyen önemli parametrelerin bazıları aşağıda ana hatlarıyla ele alınmıştır.

3.3 Sıcaklık

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) yayınlamış olduğu verilere göre Ankara iline ait yıllık ortalama sıcaklık değeri 12°C olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.2). Yıllık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar Temmuz ve Ağustos olurken yıllık ortalama sıcaklık en düşük Ocak ve Şubat aylarında görülmüştür (MGM, 2019).

Ortalama en yüksek sıcaklık yıllık 17,9°C'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık en yüksek Temmuz ve Ağustos aylarında görülürken (30,3°C – 30,4°C) ortalama en düşük sıcaklık Aralık ve Ocak aylarına aittir (-0,9°C - -3,3°C) (Çizelge 3.2).



Şekil 3.1. 1927- 2018 yılları arasında Ankara iline ait ortalama sıcaklık değerleri (MGM 2019)

Çizelge 3.2 Ankara yıllık ortalama sıcaklık ve yağış verileri (MGM 2019)

ANKARA	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ocak	39,7	12,2	2,7	-3,3	4,2	0,2
Şubat	35,1	11,3	3,9	-2,4	6,4	1,7
Mart	39,1	10,7	5,2	0,6	11,5	5,8
Nisan	41,9	11,1	6,6	5,3	17,4	11,3
Mayıs	51,8	12,3	8,5	9,6	22,4	16,1
Haziran	34,3	8,6	10,2	12,9	26,6	20,1
Temmuz	13,5	3,5	11,4	15,8	30,3	23,5
Ağustos	11,4	2,7	10,8	15,9	30,4	23,4

Eylül	17,6	4,0	9,2	11,8	26,0	18,8
Ekim	27,9	6,9	6,7	7,0	19,9	13,0
Kasım	31,7	8,2	4,6	2,5	13,0	7,1
Aralık	44,1	11,7	2,6	-0,9	6,4	2,5
Yıllık	388,1	103,2	82,4	6,2	17,9	12,0

3.4 Nispi Nem (=Bağıl Nem)

Nispi nem, havanın belirli bir sıcaklıkta taşıdığı su buharı miktarının havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum su buharı miktarına oranıdır (Urhanoglu, 2003). Nispi nem, nicel bir değerdir ve % olarak gösterilir. Sıcaklık ile ters orantılı olarak değişir.

Ankara iline ait yıllık ortalama nispi nem oranı %60'tır. Ortalama nispi nem miktarının yıl içerisinde en yüksek olduğu aylar %78 nem oranı ile Aralık ve Ocak ayları, buna karşın en düşük aylar ise %42 ile Ağustos ve %44 ile Temmuz aylarıdır (Çizelge 3.3) (Urhanoglu 2003).

Çizelge 3.3. Ankara iline ait aylık bağıl nem miktarları (%) (MGM, 2019)

İstasyon	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ankara	65	78	74	65	59	57	51	44	42	47	58	70	78	60

3.5 Yağış

1927- 2018 yılları arası da kaydedilmiş iklim verilerine göre Ankara iline düşen yıllık ortalama yağış miktarı 388,1mm'dir. Aylık ortalama yağış miktarının ise en fazla olduğu aylar Mayıs ve Aralık (51,8 mm – 44,1mm) iken en düşük olduğu aylar Temmuz ve Ağustos (13,5 mm – 11,4 mm) aylarıdır (Çizelge 3.4) (MGM, 2019). Ayrıca Gölbaşı meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre bölgedeki yıllık ortalama

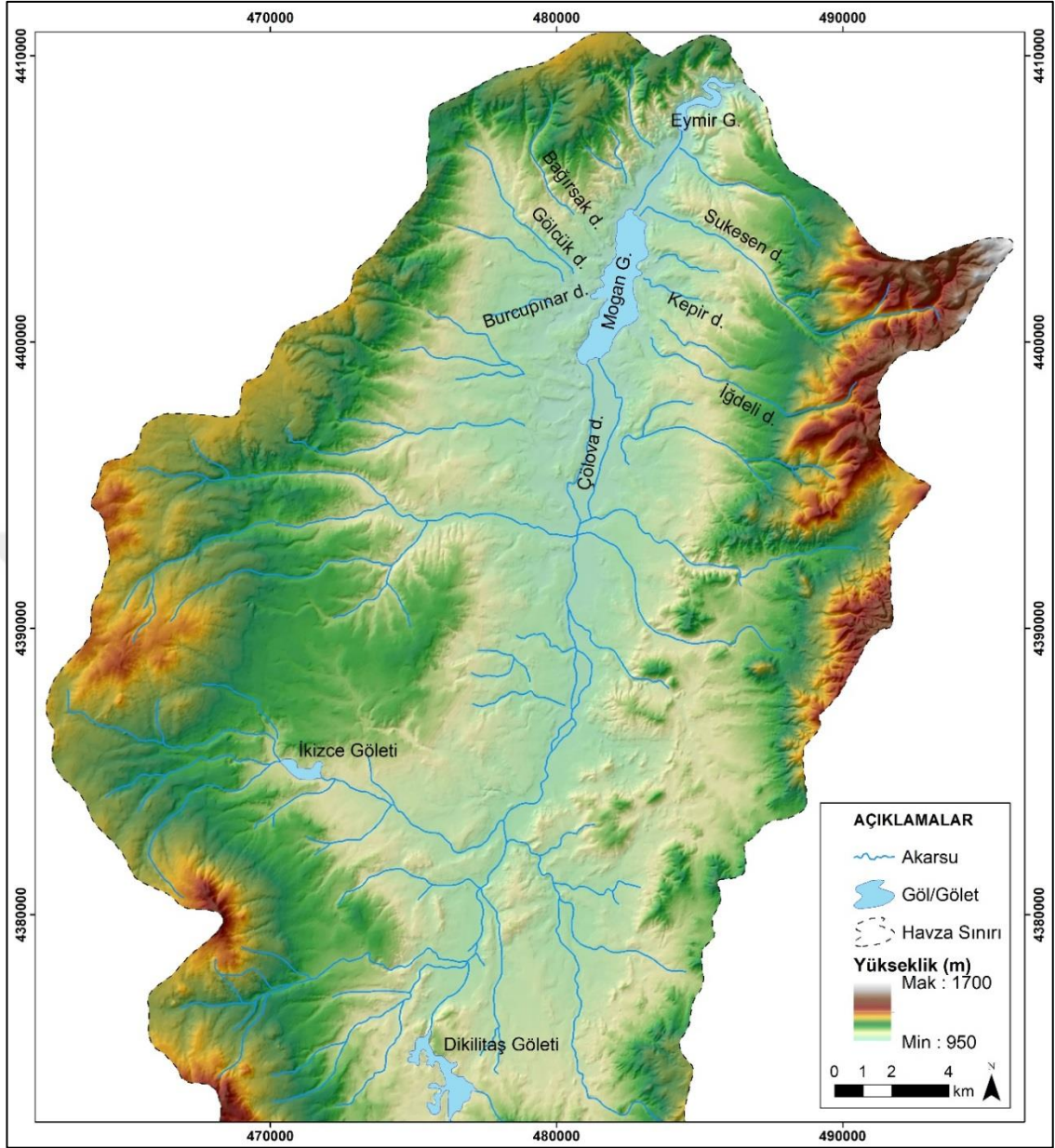
evaporasyon miktarı 1092,2 mm olarak ölçülmüştür. Yıl içerisinde aylık ortalamalarda en düşük miktar 47,1mm ile Kasım ayında, 246,5mm ile Temmuz ayında ölçülmüştür (Yağbasan 2007).

Çizelge 3.4 Ankara ili aylık yağış miktarı ortalaması (MGM 2019)

Ankara	Ölçüm Periyodu (1927 – 2018)													
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık	
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,2	11,3	10,7	11,1	12,3	8,6	3,5	2,7	4,0	6,9	8,2	11,7	103,2	
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	39,7	35,1	39,1	41,9	51,8	34,3	13,5	11,4	17,6	27,9	31,7	44,1	388,1	

3.6 Mogan Gölü'nü Besleyen Dereler ve Kaynaklar

Gölün beslenme alanı Mogan Gölü güneyinden başlar ve Eymir Gölü'ne, daha sonra da Eymir Gölü'nün kuzeyinde yer alan İmrahor vadisine boşalır (Şekil 2.1). Mogan ve Eymir gölleri beslenme alanında yalnızca mevsimsel akan dereler mevcuttur (Şekil 3.2). Bu akarsular içerisinde en önemlisi güneyden kuzeye akan ve çevresinde geniş alüvyonlar bırakan Çölova deresidir. Sukesen deresi ise güneydoğu-kuzeybatı yönlü akar (Şekil 3.2). Başpınar dere doğu-batı yönlü akmaktadır. Kadıçayırı dere yine doğu-batı yönlü bir diğer deredir. Doğü-batı yönlü akan Akpınar deresi üzerine Topaklı göleti kurulmuştur. Mogan Gölü şimdilerde üzeri örtülü bir kanalla Eymir Gölü'ne Eymir ise İncesu deresine bağlanmıştır (Kalkan vd., 1992). Mogan Gölü, toplamda 929 km² drenaj alanına sahiptir (Bozkurt vd. 2013).



Şekil 3.2 Mogan Gölü havza sınırları ve drenaj ağı

3.7 Göl Alanı

Mogan Gölü güney-kuzey uzanımlı, dar uzun şekilli bir tatlı su gölüdür. Göl, 5 km uzunluğa ve 1 km genişliğe sahiptir. Yaklaşık 5,4 km² yüzey alanı bulunan gölün en derin noktası 4,15 m olarak ölçülmüştür (Oçakoğlu vd., 2018). Gölün 2000 yılı öncesi hidrolojik durumu günümüze göre daha değişik ise de, göl çıkışına konulan regülatör

nedeniyle su seviyesi ve göl alanı değişimi artık kontrol altına alınmış ve sabitlenmiştir. Göl yüzeyi seviyesi 972 m yüzey alanı 5,4 km²'dir.

Önceki yıllarda çokça şikâyet edilen konu (bkz. Eymir ve Mogan Gölleri Sempozyumları Bildirileri) göl içinin bitkilerle kaplanmış, aşırı sivrisinek üremesine karşılık balıkçılığın ölmesi idi. Göle atık suların gelmesi önlenmiş ve 2015 yılından itibaren göl içinde fiziksel temizleme çalışmaları başlatılmıştır. Gölün güneyine kurulan bir istasyona çamurlu göl suyu pompalanmakta, burada dinlendirilip arıtıldıktan sonra su tekrar göle pompalanmaktadır.

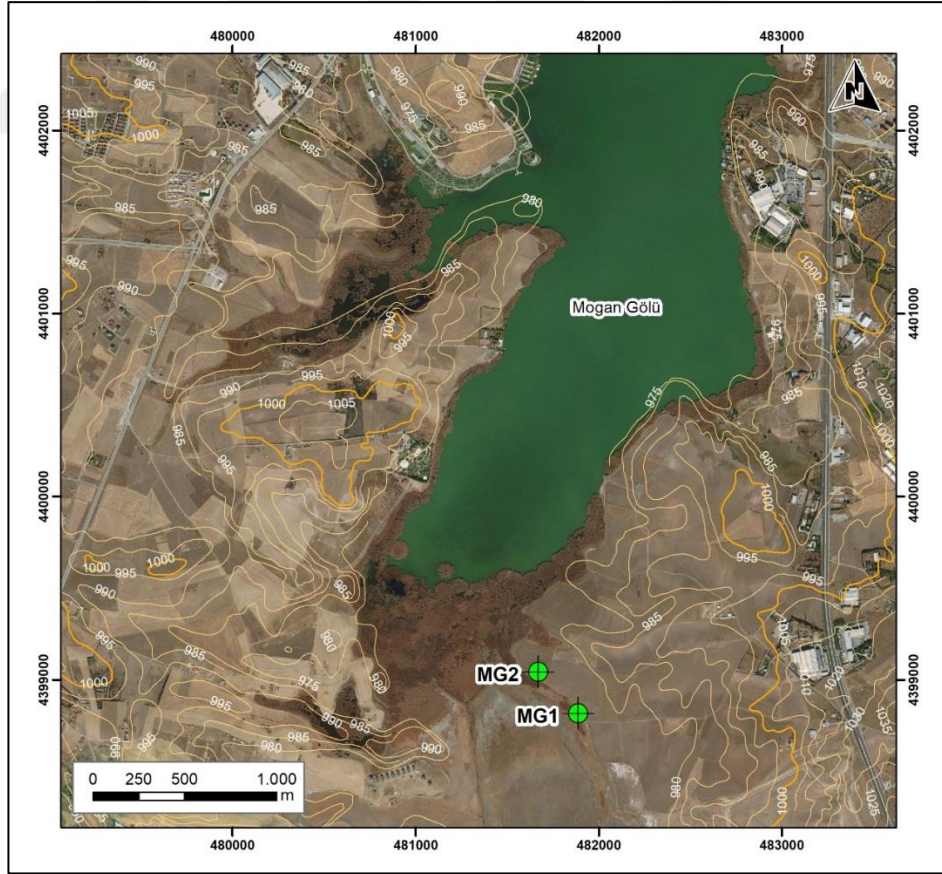


4. MOGAN GÖLÜ GÜNEYİNDEKİ TORTULLAR VE ÖZELLİKLERİ

4.1 Sondaj Çalışmaları

Çalışma yöntemi bölümünde belirtilen gereçlerle, Çölova Deresi'nin Mogan Gölü'ne ulaştığı yerin göl tarafında iki adet birbirinden 750 m aralıklı sondaj yapılmıştır (Şekil 4.1). Sondaj motorlu darbeli sistem ile çalıştığı için alınan örneklerde, yöntem gereği ilksel tortul yapının bir kısmının bozulabileceği öngörülmektedir. Nitekim alınan karotlarda belirgin tortul yapı izlenmemiştir (Şekil 4.2).

Yapılan iki adet sondajın arazi görüntüleri ile desteklenen logları Şekil 4.3'te verilmiştir. Tortullarda genel olarak açık kahverengimsi bir renk hakimdir (Şekil 4.2-4.3).



Şekil 4.1 Tez kapsamında yapılan sondajların (MG1, MG2) yerleri. Harita üzerindeki çizgiler eş yükselti eğrileridir ve 5 metrede bir geçmektedir

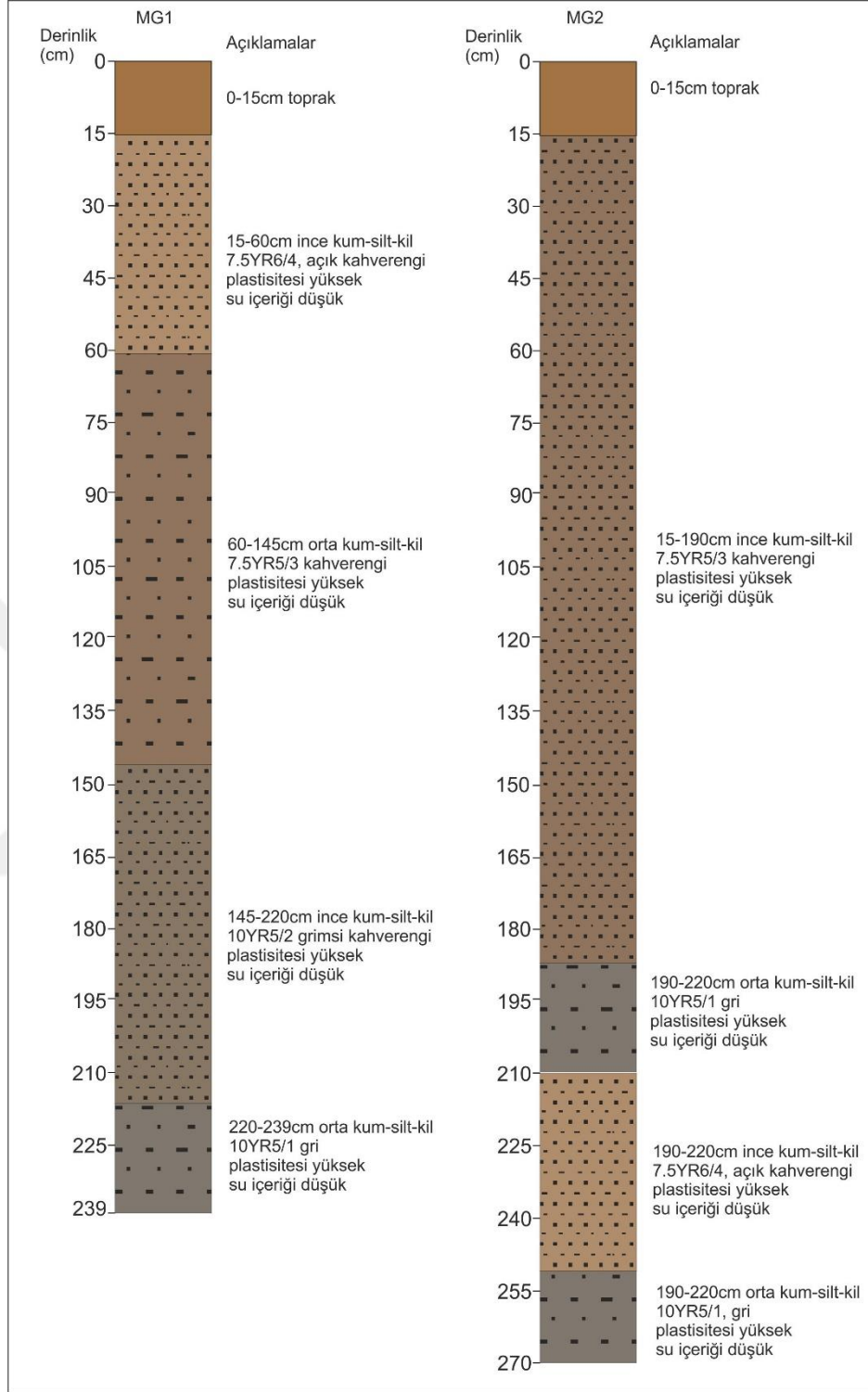
Sondaj yerlerinin seçiminde, buraların gölün yüksek zamanlarında su altında kaldığını ifade eden önceki çalışmalar göz önüne alınarak karar verilmiştir. Uydu görüntülerinde yer altı suyu bakımından doygun görülen yerlere yakındır. Amaç göl kıyısını bulmak ve kıyı tortullarının niteliğini ortaya koymaktır. Sondaj yerlerinden 300 – 400 m daha güney batıda beyaz renkli tortulların olması ve bunların göle ait çökeller olabileceği ihtimali de etkili olmuştur (Şekil 4.9). Bu noktalardan daha fazla göle yaklaşamazdı, çünkü yeraltı suyu sondaja imkân vermeyecek idi. Nitekim bu beyaz renkli çökeller Ocakoğlu vd. (2018)'de göl tortulu olarak nitelenmiş ve gölün en geniş yayılım döneminde buranın su suları altında kaldığı belirtilmiştir. Beyaz renkli bu çökeller ile ilgili incelemeler ayrıca verilecektir.

4.2 Litoloji İncelemeleri

Mogan Gölü güneyinden alınan karotlar arazide öncesinde fotoğraflanarak tortul özellikleri loglanmış (Şekil 4.3), daha sonra ise 2'şer cm aralıklarla örneklenerek paketlenmiştir (Şekil 4.2). Örnekler, karotların 2'şer cm aralıklarla bölünmeleri ile elde edildiğinden karot derinliği (=istif derinliği) örneklerle numara olarak verilmiştir. MG Mogan Gölü, 1,2 sondaj no, 150, 150. cm'deki tortul dilimini temsil eder. Paketlenen karot numuneleri laboratuvara getirilerek rezidüel analiz, TOK nispeti, tane boyu ve manyetik duygunluk analizlerine tabi tutulmuştur.



Şekil 4.2 Sondaj sonucu elde edilen karotlar (a-MG1, b-MG2) ve karotların örneklenmesi (c).



Şekil 4.3 Mogan Gölü güneyi tortullarının litoloji ve renk tanımlamaları. Renkler açıklamada verilen Munsell Soil Color Chart ile aynıdır. Amaç tortulların görüntüsünü olduğu gibi yansıtmaktır

MG1 kuyusundan alınan farklı seviyedeki toplam 6 adet örneğin ETİ Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü bünyesinde, Mastersizer Hydro 2000s marka cihazda ISO 13320-1 standardına göre tane boyu analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda ortalama tane boyu dağılımının 178,57 μm ile 319,05 μm aralığında değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 4.1). Detaylı sonuçlar ayrıca ek olarak verilmiştir (EK1).

Çizelge 4.1 Mogan Gölü güneyi tortullarına ait tane boyu analiz sonuçları

Örnek Adı	$d_{(16)}$ (μm)	$d_{(50)}$ (μm)	$d_{(84)}$ (μm)	$d_{(ortalama)}$
MG1-10	22,33	135,35	453,45	203,71
MG1-30	35,57	168,51	624,70	276,26
MG1-50	29,46	171,27	457,91	219,55
MG1-110	50,57	159,92	573,63	261,37
MG1-130	21,41	172,19	342,10	178,57
MG1-150	91,23	253,07	606,85	319,05

Görüldüğü gibi incelenen tortulların ortalama tane boyu ince – orta kum aralığındadır. Göl içi çökellerinde beklenen kil-ince silt tane boyu aralığından uzaktır. Buna karşılık boylanma göreceli iyidir. Buradan, tortulların akarsularla getirilip göl kıyısına yığıldığı yorumu yapılabilir.

4.3 Mineralojik İncelemeler

4.3.1 XRD analizleri

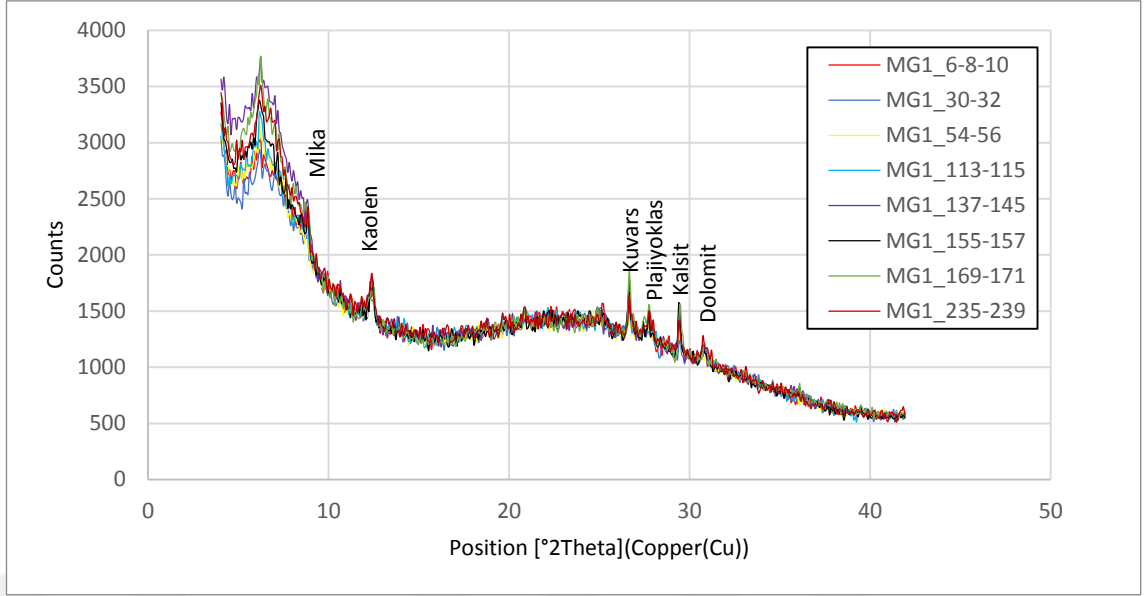
Karotlardan alınan örnekler laboratuvarında kurutulup toz haline getirildikten sonra MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi Mineraloji-Petrografi Koordinatörlüğü Laboratuvarlarında tüm kayaç ve detay kil çekimleri yapılmıştır. Tüm kayaç çekimleri standart şekilde örnekler hazırlanarak 5°-60°'lik açı aralıklarında yapılmıştır. Detay kil analizlerinde ise toz örnekler öncelikle saf su ile mikronize karıştırıcıda homojen olarak karıştırılmış ve Stokes yasasına bağlı kalınarak askıda kalan bileşenler süspansiyon malzemenen pipetle çekilmiş ve dört farklı cam üzerine dökülmüştür. Camların hepsi

kuruduktan sonra bir tanesi normal çekim (havada kurutulmuş) diğeri 2 saat etilen glikolle doyurularak (EG) çekimi yapılmış diğeri ikisi de 2 saat 350 °C ile 550 °C’de fırınlanarak çekimleri gerçekleştirilmiştir. Detay kil çekimlerinde 2°-30°’lik çekim aralığı kullanılmıştır. Elde edilen XRD difraktogramlarının ASTM standartları dikkate alınarak ayrıntılı mineralojik tanımlaması yapılmıştır. Analizleri yapılan örneklerin listesi ve sondajdaki yerleri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 XRD analizi yapılan örneklerin kuyu adı ve buldukları derinlik değerleri

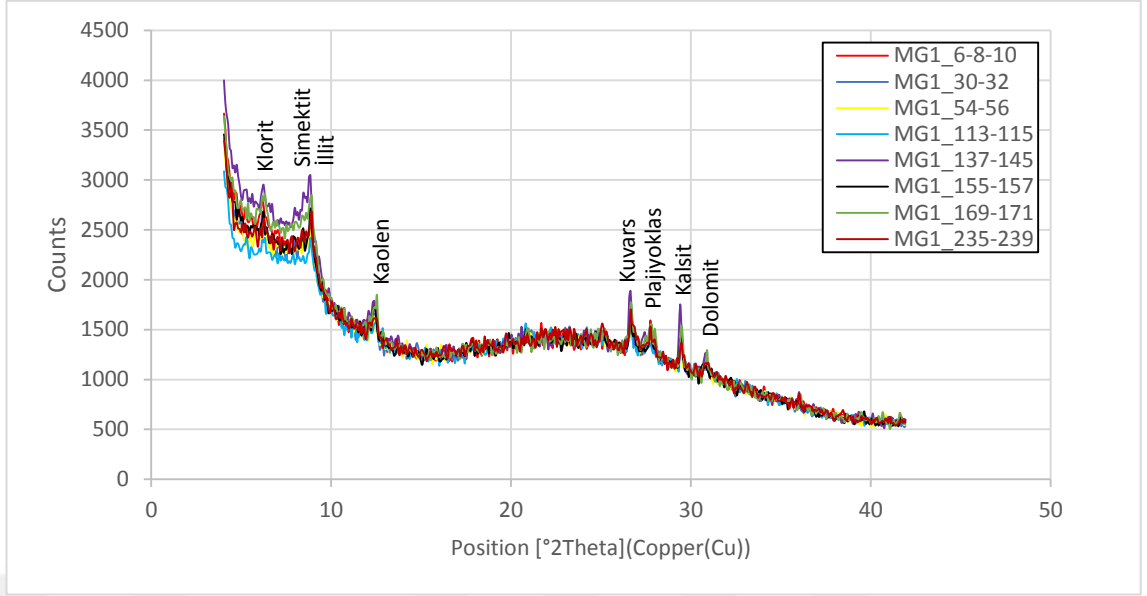
Kuyu Adı	Derinlik (cm)
MG1	6-10
MG1	30-32
MG1	54-56
MG1	113-115
MG1	137-145
MG1	155-157
MG1	169-171
MG1	235-239

Tüm kayaç çekimlerinde bütün örneklerde kalsit, kuvars, plajiyoklaz, jips, mika minerali, dolomit, alkali feldispat minerallerine rastlanmıştır. Kalsit mineralleri 3.02-3.04 A° (100’lük piki) ve 2.09 A°, 2.29 A°, 3.86 A° diğeri yan pikleri ile tanınmıştır. İkincil en yaygın mineral kuvars minerali olup 3.33-3.34 A° değerleri ve 4.24 A°, 1.81 A°, 2.12 A° pik değerleri ile tipik olarak difraktogramlarda gözlenir (Şekil 4.4). Her iki mineralin örneklerde tanıtman piklerinin şiddetlerinin yüksek olması da Mogan Gölü tortullarında bolca olduğunu gösterir. Plajiyoklaz minerali 3.17-3.20 A° arasında değişen piklerde, alkali feldispat mineralleri ise daha düşük pik değerlerinde 3.22-3.25 A° arasında gözlenir (Şekil 4.4). Jips minerali örneklerde 7.58 A°’luk tanıtman piki ile tanınır. Bununla beraber diğeri yan pikleri 3.80 A°, 2.87 A° de difraktogramlarda yer alır (Şekil 4.4). Dolomit minerali her seviyede 2.89-2.90 A°’luk piki ile tanınır (Şekil 4.4). Mika minerali ise tüm kayaç çekimlerinde 10 A°, 4.96-5 A°-4.46 A° değerlerindedir (Şekil 4.4). Bu örneklere ait çekim grafikleri ek olarak ayrıca verilmiştir (EK2).

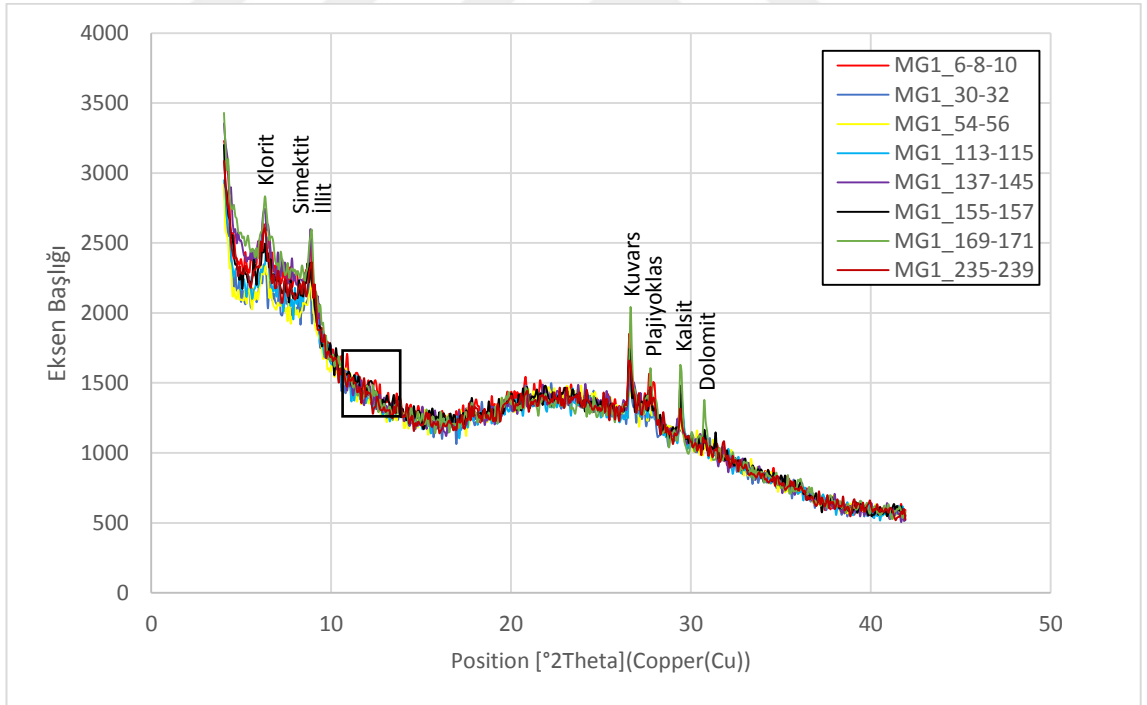


Şekil 4.4 Tüm örneklerin XRD tüm kayaç difraktogramı

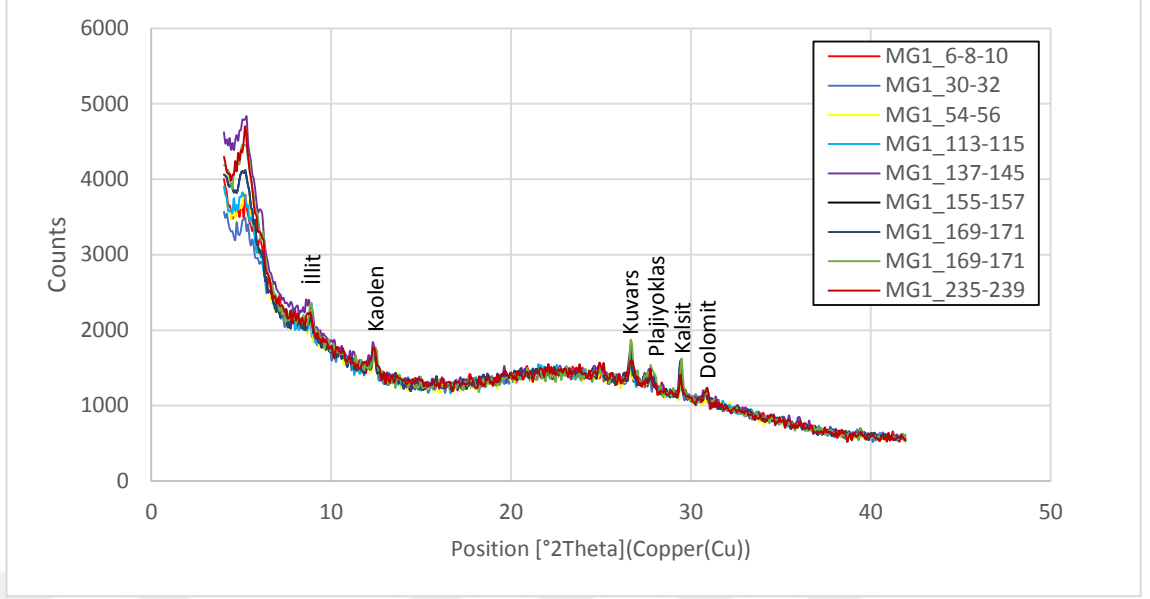
Çekimi yapılan 8 örnek birbirine aşırı derecede benzerdir. Örneklerin detay kil incelemelerinde simektit, klorit, illit ve kaolen mineralleri gözlenmiştir. Simektit minerali normal (havada kurutulmuş) örneklerde $14.16-14.4 \text{ \AA}$ arası değerlerde, etilen glikole maruz kalınca şişme özelliğinden dolayı $16.7-16.9 \text{ \AA}$ değerlerine çıkmıştır (Şekil 4.7). Aynı mineral $350 \text{ }^\circ\text{C}-550 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de fırınlanınca suyunu kaybederek 10 \AA 'a düşerek illit minerali ile pikleri çakışmıştır (Şekil 4.5). İllit minerali hiçbir işleme reaksiyon göstermeyip her çekimde 10 \AA pikleri ile tanınır. Klorit minerali ise benzer şekilde normal kil çekiminde $14 \text{ \AA} -14.2 \text{ \AA}$, etilen glikollü çekimlerde $14.2-14.3 \text{ \AA}$, fırınlanmış örneklerde $13.9 \text{ \AA} -14.1 \text{ \AA}$ değerleri ile tanınmıştır. Ayrıca klorit mineralinin $7.1, 4.72$ ile $3.53-3.54 \text{ \AA}$ pikleri de belirgin olarak gözlenir. Kaolen minerali gerek normal kil çekimlerinde gerekse etilen glikole maruz kalan örneklerde $7.13\text{ \AA}-7.15\text{ \AA}$ değerlerindedir. Düşük şiddette 3.57 \AA piki de mevcuttur. $350 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de fırınlanmış örneklerde $7.11-7.19 \text{ \AA}$ şiddet değerlerinde ancak $550 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de ise pikleri çökmüş olarak gözlenir (Şekil 4.6). Bu özellik kaolen mineralinin tanıtman bir özelliğidir.



Şekil 4.5 Tüm örneklerin 350 °C'de fırınlandıktan sonra yapılan kil fraksiyonu XRD çekimi grafikleri. Sonuçların benzerliği ve grafiklerin örtüşmesi dikkat çeker



Şekil 4.6 Tüm örneklerin 550 °C'de fırınlandıktan sonra yapılan kil fraksiyonu XRD çekimi grafikleri



Şekil 4.7 Tüm örneklerin etilen glükole maruz bırakıldıktan sonraki XRD çekimi

Mogan Gölü sedimanlarının ana bileşenlerinden olan kalsit minerali ve daha az oranda bulunan dolomit minerali çevre kayalardan drenaj yolu ile veya aşınma ile göle taşınmış ve burada depolanmış olmalıdır. Zira olduğu yerde oluşması için kaynak ve ortam mevcut değildir. Mogan Gölü güneyinde bulunan düzlükte yer altı su seviyesinin yükselip düşmesi sonucu görülen beyaz karbonat örtüsü bu durumu açıklamaktadır (Şekil 4.9).

Kuvars minerali ile beraber diğer minerallerinin bütün seviyelerde gözlenmesi gölün drenaj alanının jeolojik yapısı ile ilgilidir. Aynı kayalardan aynı drenaj ile beslenme, benzer parajenezi vermektedir.

4.3.2 Toplam organik karbon

Göl sedimanları içerisindeki organik madde miktarı; birincil biyolojik üretkenlik, fiziko-kimyasal koşullar, oksijen miktarı, tane boyu ve sedimentasyon hızı olmak üzere farklı faktörlere bağlı olmaktadır (Meyers ve Lallier-Vergès, 1999).

Tortulların çökeldiği ortam organizmalarca ne kadar zenginse göl suyunda ve sedimanlar içerisindeki organik madde miktarı o kadar fazla olmaktadır. Organik maddenin bozulup yok olmaması için, ortamın anoksik ve asidik bir karaktere sahip olması gerekmektedir. Bu tip ortamlarda biyokimyasal faaliyetler sonucu oksijen kolayca tüketilir, hidrojen ve karbondioksit oranı yükselir. Böylece bu tür ortamlar kuvvetli indirgeyici özellik gösterir ve göl tabanı organik madde bakımından zenginleşir. Aksi takdirde organik madde kısa sürede dibe çökmekte ve yine kısa süre içinde bakteriler tarafından ve oksidasyona maruz kalarak yok edilmektedir. Tane boyu küçüldükçe sedimanlar içerisindeki organik madde miktarı artmaktadır. Organik madde miktarını denetleyen diğer bir faktör sedimantasyon hızıdır ve sedimantasyon hızı arttıkça organik madde korunma oranı da artmaktadır. Fakat hızın çok fazla olduğu durumlarda sedimanlar içerisindeki organik madde seyrelmektedir. Orta hızlı (0.01–1 mm/1000 yıl) sedimantasyon organik maddenin korunması için idealdir (Meyers ve Lallier-Vergès, 1999).

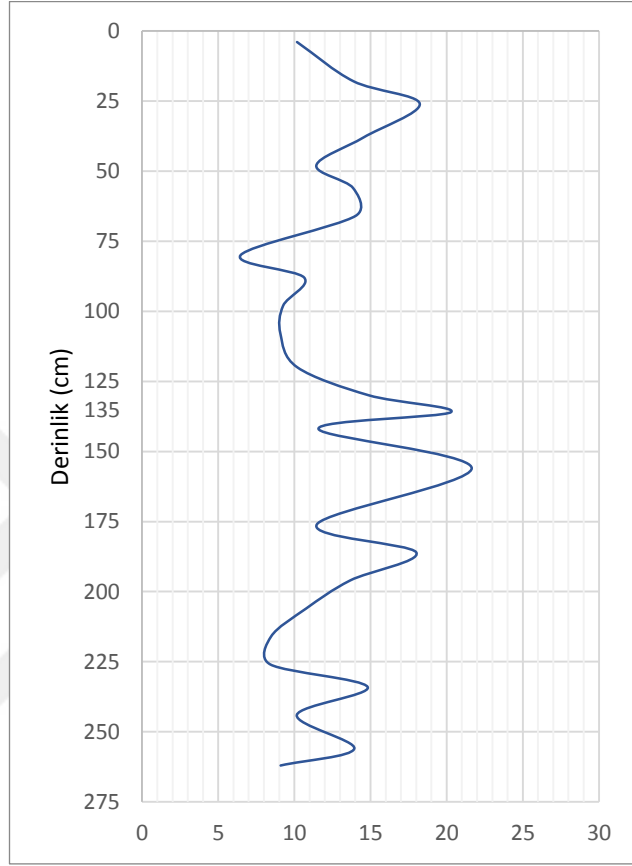
Göl sedimanlarının organik maddece durumu Toplam Organik Karbon (TOK) ihtivasi ile değerlendirilir. Çalışma kapsamında Mogan Gölü güneyindeki düzlükten alınan örneklerin organik madde miktarı, yakma yöntemiyle TOK nispetinin belirlenmesi esasına dayalı olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 MG2 kuyusu tortullarının derinliğe bağlı organik madde (TOK) nispeti değerleri

Kuyu	Derinlik (cm)	Organik Madde (%)
MG2	4-6	10,2
	18-22	13,9
	26-28	18,2
	38-40	14,5
	48-50	11,4
	56-58	13,8
	66-68	14,0
	80-82	6,5
	88-90	10,6
	98-100	9,3
	108-110	9,1
	120-122	10,2
	130-132	14,9
	136-138	20,3
	142-144	11,6
	156-166	21,6
	176-178	11,5
	186-188	18,0
	196-198	13,7
	206-208	10,8
216-218	8,5	
226-228	8,4	
234-236	14,8	
244-246	10,2	
256-258	13,9	
262-264	9,1	

Mogan Gölü güneyindeki tortulların TOK değerlerinin göreceli yüksek olduğu söylenebilir (Çizelge 4.3). Bu durum ortalama tane boyunun ince-orta kum oluşu ile uyumlu değildir, çünkü organik madde kil boyu taneler ile artmaktadır. Bunun en büyük sebebi civarda tek yıllık bitkilerin yoğun olarak bulunmasıdır. Gölün belirli yerlerinde

görülen sazlık, yosun vb. artışı, organik madde nispetinin yüksek olmasının en büyük görünür sebebidir, ancak bunların örnekleme yerine göreceli uzak oluşunu da dikkate almak gerekir. Yakma yöntemlerinin de irdelenmesi gerektiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8 MG2 karotunda organik madde (TOK) miktarının derinlikle değişimi

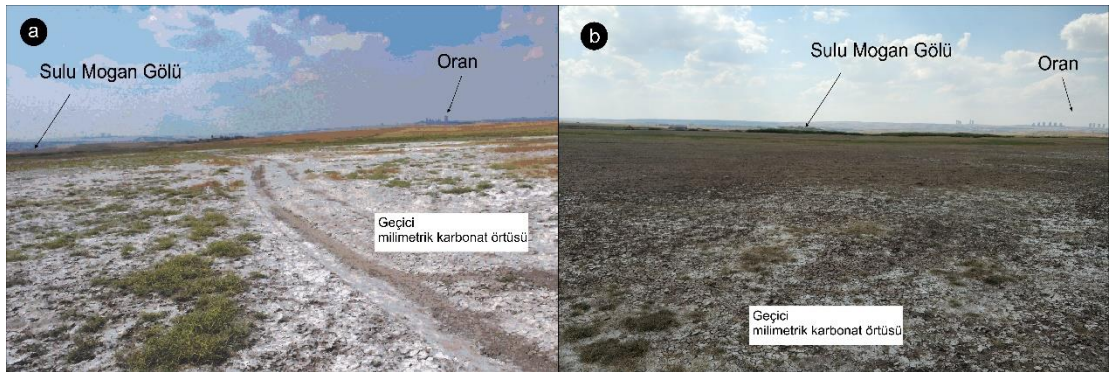
En yüksek değer %21,6 ile 156. cm'sinde ölçülmüştür. En düşük değer ise 80. cm'de %6,5 olarak bulunmuştur (Şekil 4.8). Toplam organik karbon içeriğinin derinliğe bağlı olarak belli dönemlerde yüksek belli dönemlerde düşük olması iklim değişikliği tesiri olarak yorumlanabilir (Kazancı vd., 1995). Su içindeki bitkisel yoğunluk, göl suyu sıcaklığıyla doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Göllerdeki bitkisel yoğunluk yani organik madde fazlalığı göl suyunun sıcak oluşu anlamına gelir. Organik madde nispetinin artış gösterdiği dönemler karasal iklimdeki göreceli sıcak-çok sıcak dönemlere işaret etmektedir (Kazancı vd., 1997, İleri vd., 1999, Kazancı vd., 2004). Mogan Gölü güneyindekisondajlarda organik maddenin derinliğe göre dağılımı 0 – 135

cm ile 135 – 270 cm arasında iki ayrı zonlanma içindedir (Şekil 4.8). Bu durum gölün gelişimi ile bağlantılı olabilir.

4.3.3 Karbonat varlığı

Göl ve göl kıyı tortullarının önemli özelliği çok çeşitli fasiyeslerden oluşabiliyor olmasıdır. Bu tortullar kaba kırıntılıdan biyokimyasal çökellere, sapropelden evaporitlere kadar çeşitlenirler. Bir gölde depolanan tortulun türünü esas olarak karadan tane getirmesi, su derinliği ve su kimyası belirler (Kazancı, 2012). Tatlı sularla beslenen ve bu kaynaklardan gelen sedimanların depolandığı göllerde kimyasal çökelme oldukça sınırlıdır (Toprak, 2004).

Göllerde karbonatlar genellikle bitkilerin fotosentezi ve az oranda da ısı değişimi, buharlaşma veya su kütlesinin karışımı sonucu çöklerler. Çökelimi denetleyen en önemli faktörlerden biri göl suyunda bulunan karbondioksittir. Karbondioksit, fotosentez yolu ile bikarbonattan sağlanır ve göl suyundaki karbonat iyonunun artmasına neden olur. Karbondioksitin ortamdan alınması göl suyunun pH değerini yükseltir ve göl suyunda karbonat çökelimini artırır (Kazancı vd., 1998).



Şekil 4.9 Mogan Gölü güney ucundaki, su dışı kalmış göl düzlüğü. Beyaz renk milimetrik karbonat örtüsünden dolayıdır. a- 2015 Eylül, b.2019 Temmuz

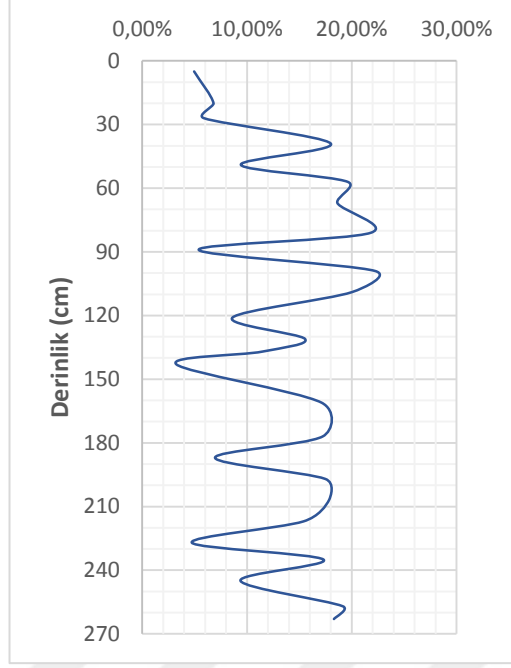
Mogan Gölü güneyi tortulları karbonat bakımından nispeten fakirdir (Çizelge 4.4). Mogan Gölü'nün açık göl olması, gölü besleyen akarsuların gölün kuzey ucundan

Eymir Gölü'ne aktarılması göl suyunun karbonat çökelişi için gerekli şartların oluşmasına müsaade etmemektedir. Göl çevresindeki çamur düzlüklerinde zaman zaman çok ince katman halinde karbonat oluşumları gözlenmiştir (Şekil 4.9). Ancak başka göllerde de olabilen bu çökelişin mevsimsel olduğu düşünülmektedir (Kazancı ve Kazancı, 1988, Toprak, 2004). Örneklerin seyreltilmiş (%10) HCl asitle muamelesi (rezidüel analiz) sonucu elde edilen MG2 kuyusuna ait değerler incelendiğinde, en küçük karbonat değerinin %3,25 ile 143. cm'de en büyük değer ise %22,22 ile 100. cm'de olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4). Karot boyunca karbonat değişimi şekilde gösterilmiştir. Yüzeyden derine doğru karbonat değişim trendi organik madde değişim eğrisi ile benzerlik gösterir (Çizelge 4.4).

Sonuçların toplu değerlendirmelerinde ele alınacağı gibi, bu karbonat değerleri göldeki birincil çökeltme değil, kırıntılı olarak getirilen karbonat tanelere ait olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.4 MG2 kuyusu tortullarının karbonat içerikleri (%)

Derinlik (cm)	Karbonat (%)	Derinlik (cm)	Karbonat (%)	Derinlik (cm)	Karbonat (%)
5	4,95	99	22,22	197	17,48
20	6,8	109	20	207	17,82
27	5,88	121	8,6	217	15,38
39	18	131	15,53	227	4,72
49	9,41	137	11,46	235	17,31
57	19,61	143	3,25	245	9,37
67	18,63	161	17,09	257	19,15
81	21,82	177	17,21	263	18,29
89	5,38	187	6,94		



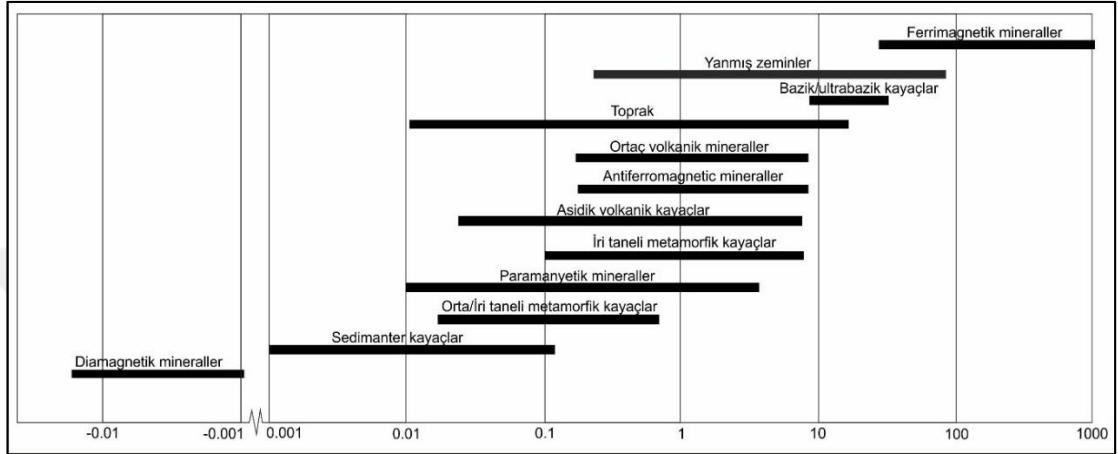
Şekil 4.10 MG2kuyusu tortulları karbonat içeriğinin düşey değişimi

4.4 Manyetik Duygunluk (Mıknatıslanma Katsayısı)

Manyetik duygunluk (mıknatıslanma katsayısı), manyetik alan içerisinde bulunan bir cismin mıknatıslanabilme ölçüsüdür. Bir kayacın sahip olduğu mıknatıslanma katsayısı değeri, içinde bulunan manyetik minerallerin boyut ve şekli yanında iç gerilimlerine (koersif kuvvetlerine) de bağlıdır (Makaroğlu, 2011). Mıknatıslanma katsayısı karot boyunca manyetik mineral yoğunlupunu veren tek fiziksel parametredir. Bu fiziksel parametrelerin tanımlanması ve karşılıklı yorumlanması ile karot boyunca depolanan sedimanların oluştukları dönemdeki fiziksel koşullar ve değişimler yorumlanabilir (Makaroğlu, 2011).

Manyetik duygunluk ölçümleri hemen hemen bütün materyaller üzerinde laboratuvar ve arazide güvenli ve hızlı bir biçimde yapılabildikleri ve örneği tahrip edici olmadıkları için ve en önemlisi çevresel analizlerin tamamlayıcısı oldukları için kullanışlıdır. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek bazı kayaç ve mineral grupları için manyetizma değer aralıkları belirlenmiştir (Şekil 4.11). Manyetik duygunluk genel olarak hacim ve kütle duygunluk olmak üzere iki şekilde

tanımlanmaktadır. Hacim duygunluk (κ), manyetik momentin (M) manyetik alana (H) oranı olarak tanımlanır ve $\kappa = \frac{M}{H} * 10^{-5}$ (SI) bağıntısı ile verilir (Makaroğlu, 2011). Kütle duyarlılığı (\square) ise hacim duyarlılığının (κ) yoğunluğa (ρ) oranıdır ve $\square = \frac{\kappa}{\rho} * 10^{-8} m^{-3} kg^{-1}$ şeklinde formüle edilir (Makaroğlu, 2011).



Şekil 4.11 Çevresel malzemeler ve mineraller için ölçülen tipik manyetik duygunluk değer aralıkları (Dearing 1999)

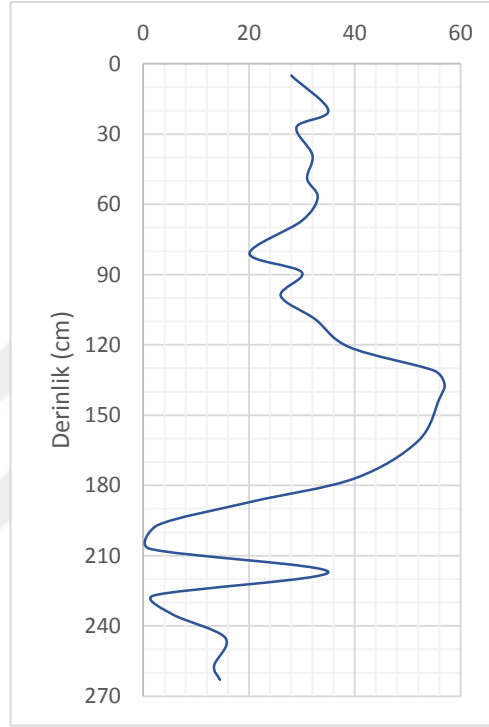
Kütleyle bağlı manyetik duygunluk ölçümü için ölçümü yapılacak numunenin içine konulacağı kap hacimlerinin bilinmesi \square değerinin hesaplanabilmesi için gereklidir.

Manyetizma, maddenin atom ve kristal yapılarına göre değişkenlik gösterir. Yani, her atom ve/veya mineral grubunun manyetik özelliklerin büyüklüğü ve sıcaklığa bağımlılıkları farklıdır.

Manyetik duygunluk değerleri esasen litolojik bileşenlere göre artış gösterir. Manyetik mineral yoğunluğunun arttığı seviyelerde MS değerleri yüksek; bitki parçaları, su içeriği, fosil kavrı ve organik madde miktarlarının arttığı seviyelerde ise düşük olabilmektedir.

Çalışma kapsamında MG2 kuyusuna ait örneklerin bir kısmının manyetik duygunluk değerleri ölçülmüştür (Şekil 4.12). Tortulların organik maddece zengin olanlarında

negatif anomali, kırıntılı tortullarda orta, Fe içeren minerallerde ise pozitif yönde anomali vermesi beklenmektedir. Aşırı madde birikiminden dolayı bazen farklı anomali değeri alınması da mümkündür (Geiss vd., 2003). Buna göre, MG2 kuyusunda organik madde ve sediman niteliği dikkate alındığında manyetik duygunluk sonuçlarının onlarla paralellik gösterdiği izlenir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 MG2 karotuna ait manyetik duygunluk değerleri

Manyetik duygunluk dağılımı 0 – 135 cm ile 135 – 270 cm arasında iki ayrı zon teşkil edecek şekilde farklılaşır (Şekil 4.12). Bu durum göle sediman veren kaynak alandaki bir değişim veya iklim bakımından önemli değişiklik ifade edebilir.

4.5 Tortullarda Yaşlandırma Çalışmaları

Çalışma kapsamında MG2 kuyusundan seçilen farklı seviyelere ait 3 adet örneğin organik madde içeriğine dayanarak C^{14} yaş tayini yapılmıştır (Çizelge 4.5). Analiz sonuçlarında 66. cm'ye ait örneğin yaşı 1970 ± 30 yıl olarak bulunmuştur. Aynı karotun

154-156cm aralığında 3450 ±30 yıl, 254-256cm aralığından alınan örneğin yaşı ise 3180 ±30 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Mogan Gölü tortullarında yapılan C¹⁴ analiz sonuçları

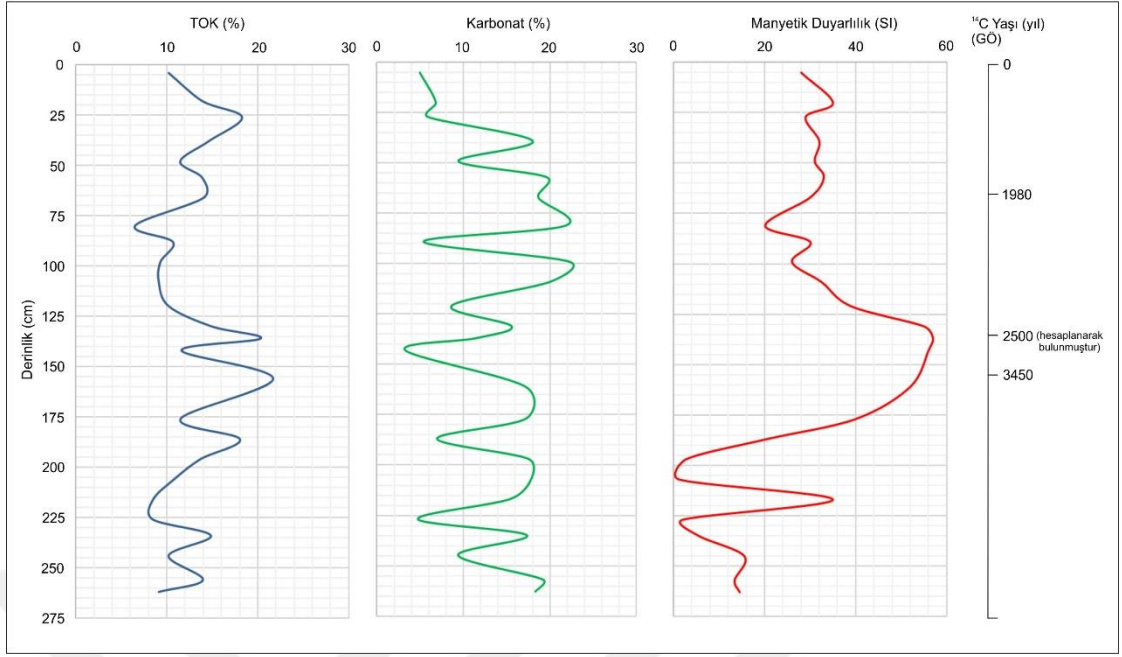
Derinlik (cm)	Örnek No.	δC ¹³	Düzeltilmiş Yaş (yıl)
66	MG2_66	-25,5	1960 ±30 GÖ*
154-156	MG2_154-156	-24,9	3450±30 GÖ
254-256	MG2_254-256	-25,3	3180±30 GÖ

* Günümüzden Önce

MG2 kuyusunda yapılan yaşlandırma analizinde yüzeyden 66 cm derinden alınan örneğin yaşı 1970±30 yıla tekabül etmektedir. Elde edilen yaş verilerine göre 154-156cm ile 254-256cm aralığındaki yaşların kronolojiye uymadığı gözlenmiştir. Bu durum büyük olasılıkla örnekleme esnasında bir kontaminasyon veya analitik bir hatadan kaynaklanmış olabilir. Radyometrik incelemeler Mogan Gölü'nün güney kıyısındaki çökellerin Geç Holosen'de oluştuğunu göstermektedir. Son yıllardaki çökelinin oldukça az veya yavaş olduğu söylenebilir.

4.6 Sondaj Örneklerinin Genel Değerlendirilmesi

Analizi yapılan örnekler ve elde edilen değerler topluca listelendiğinde (Şekil 4.13) bazı hususların öne çıktığı görülür. Öncelikle yüksek karbonat oranı dikkat çeker. Bu durum tatlı su gölleri için olağan değildir. Manyetik duygunculuk da aynı şekilde yüksektir. Bu durum tortullardaki tane boyu yüksekliği ile ilgili olduğu değerlendirilmiştir. Organik maddenin yüksek olmasına karşın tortulların tümünde koyu kahverengi baskındır. Bu durum da organik maddenin henüz dağılıp tortullar içine organik madde olarak yeterince dağılmadığı şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan, bütün analiz değerleri yaklaşık 135 cm sınır olmak üzere iki zonlanma göstermektedir. Bu durum gölün beslenmesinde iklim etkisini düşündürmektedir. Bu seviye depolanma hızları kullanılarak yaşlandırıldığında yaklaşık 2500 (GÖ) yıla karşılık gelmektedir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Analiz sonuçlarının toplu gösterimi

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

5.1 Mogan Gölü'nün Oluşumu ve Gelişimi

Mogan Gölü, güney-kuzey yönlü akan Çölova deresinin, yan kollarından taşınan alüvyonlarla önünün tıkanıp setlenmesi sonucu oluşmuş tatlı su gölüdür. Oluşumunun yaşı bu çalışmadaki bulgulara göre Orta-Geç Holosen'dir. Yakın bir çalışmada (Ocakoglu vd. 2018) yine Holosen olarak belirtilmektedir. Fazla miktar tortul taşıyan akarsuların, özellikle düşük eğimde ve menderesli olarak aktıklarında kendi yataklarını tıkayarak göl oluşturmalarının en iyi örnekleri Ulubat ve Manyas gölleridir (Emre vd., 1998, Kazancı vd. 1998, Kazancı vd. 2006). Akışın temel kayalarla sınırlandığı durumlarda bu daha kolaydır ve bugünkü ağız kısmındaki setlenme ile Mogan Gölü doğmuştur. Çölova deresinin önünü tıkayan heyelan veya başka bir neden tespit edilebilmiş değildir. Dolayısıyla oluşum mekanizması olarak tortul setlenmesini düşünmek uygun olacaktır. Gölün kuzey-güney veya Konya-Ankara arasındaki ulaşım yolu üzerinde olması nedeniyle tarihi dönemlerde müdahaleye uğraması ve önünün suni setlerle yükseltilerek yol geçişinin kolaylaştırıldığı ve tatlı su deposunun büyütüldüğünü düşünmek de mümkündür, ancak antropojenik etkilere ilişkin henüz bir kayıt elde edilmiş değildir. Kısaca, Haymana güneyinden başlayıp, Ankara Çayı'nın bir kolu olan İncesu deresine kavuşan Çölova deresi Gölbaşı yakınında kendi taşıdığı tortularla kendi yatağını tıkayıp Orta Holosen'de Mogan Gölü'nü oluşturmuştur. Gölün önündeki seddin verdiği imkân ölçüsünde büyüklük kazanabileceği açıktır. Aynı akarsu üzerinde gelişmiş diğer bir göl olan Eymir Gölü ile oluşum mekanizmaları benzerlik gösterir. Kronolojik olarak Eymir Gölü'nden sonra oluşan Mogan Gölü, aynı zamanda bulunduğu bölgenin su toplama alanı konumundadır. Bu özelliği sebebiyle geçmişte ve yakın tarihte birkaç kez su taşkınlarına maruz kalmıştır (Bozkurt vd. 2013). Gölün kuzey ucuna DSİ tarafından 1969 - 1971 yılları arasında yapılan regülatör 1974 yılında işletmeye alınmıştır (Beklioglu, 2000a). Regülatör işletmeye alındıktan sonra maksimum su kotu 974,25 m olarak belirlenmiş, işletme kotu ise 972 m'ye düşürülmüştür (Bozkurt vd. 2013). Eymir gölü üzerinde kurulan bent ile gölün rejimi düzenli hale getirilmeye çalışılmış ise de buna karşılık bataklık seviyesini düşürmek için bir kanalla Mogan Gölü suyunun Eymir gölüne aktarılması Mogan Gölü su

seviyesinin düşmesine sebep olmuştur. Bugün Mogan Gölü su seviyesi gittikçe düşmektedir. Seviye düşüşünü etkileyen diğer faktörlerin başında göle kavuşan akarsular üzerine bentlerin yapılmış olması ve gölü besleyen su kaynaklarının kaptaj yapılarak kullanılmak üzere yönlendirilmeleridir. Ayrıca Eymir ve Gölbaşı Formasyonları başta olmak üzere havzanın drenaj alanı içinde toz veya çamur türü, kolay aşınabilen malzemeleri üreten birimlerin olması nedeniyle gölün hızla dolması söz konusudur (Kalkan vd. 1992).



Şekil 5.1 Mogan Gölü kuzeyinde bulunan su kontrol yapısı (DSİ 2008)

Bu tez çalışması kapsamında sondaj yapılan alanın kotunun 975 m olduğu göz önüne alındığında mevcut sistemde su seviyesinin maksimum düzeye ulaşması durumunda dahi çalışma alanının su altında kalmayacağı açıkça görülmektedir (Şekil 5.2). Regülatör yapılmadan önceki durumda doğal set kotu mevcuttan daha düşük seviyede olduğundan maksimum su seviyesine ulaşılma durumunda mevcut göl alanının ortalama yüksekliğine ancak erişilmekteydi. Dolayısıyla geçmişte çalışma alanının göl suları

altında kalma ihtimali mevcut durumdan daha imkansızdı. Ani su seviyesi artışında oluşabilecek muhtemel taşkınların önlenmesi amacıyla su kontrol yapısının kapakları açılarak gölün fazla suyu Eymir Gölü'ne aktarılmaktadır. Gölün su seviyesi yükseldiğinde, kuzey çıkışındaki regülatörün gölün kuzey ucunu sınırlandırması edeniyle göl alanı güneye doğru sınırlı bir alana kadar genişlemektedir. Su seviyesi düştüğünde ise bu alan tekrar kara haline gelmekte ve gölün yüzey alanı küçülmektedir. Bu seviye değişikliklerinden etkilenen alanda, su seviyesinin yüksek olduğu zamanlarda göl tortulları, düşük olduğu zamanlarda ise mevsimlik akarsu tortulları depolanmaktadır. Çalışma yapılan alanın topoğrafik konumu göl suları altında kalamayacak yükseklikte olduğundan burada sadece flüvyal süreçlerin etkili olduğu söylenebilir. Bir başka ifade ile tez kapsamında incelenen çökeller göle ait değil Çölova deresinin eski tortulları olmuştur.

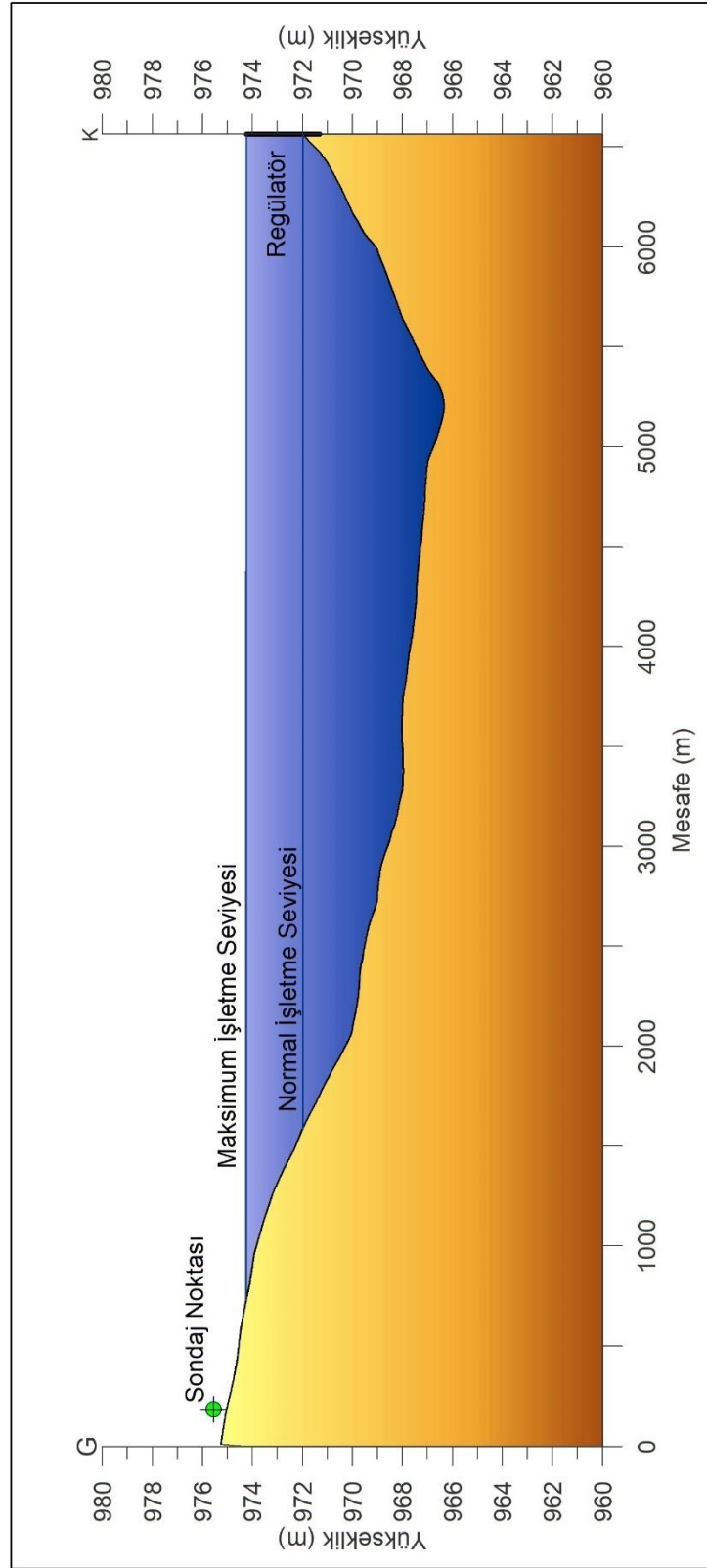
5.2 Mogan Gölü Güneyi Tortulları Depolanma Hızı

Mogan Gölü, bir akarsu yatağında gelişmesi ve bulunduğu alanının su toplama alanı konumunda olmasından dolayı yoğun sediman birikimine maruz kalmaktadır. Üzerinde geliştiği Çölova deresinin yan kolları da göle önemli miktarda malzeme taşımaktadır. Bu sebeple göldeki sedimantasyon hızı göreceli olarak hızlıdır. Akarsu, yağış ve diğer ajanlar aracılığıyla göle yüksek miktarlarda askı ve eriyik halde malzeme taşınmaktadır. Su içi ile birlikte bu materyallerin göldeki miktarlarının artışı gölün ömrünü olumsuz yönde etkilemektedir. Aşırı sediman birikimi göl tabanını doldurarak ileri safhada gölün bataklık haline dönmesine neden olma ihtimali vardır.

Çalışma kapsamında MG1 kuyusundaki farklı seviyelerden alınan 3 adet örnekten, C¹⁴ radyo karbon yaşlandırması yapılmıştır. Sedimantasyon hızı, yaşlandırılan örneklerin buldukları derinlikle oranlanması ile hesaplanmıştır. 0 - 66 cm aralığında 2,9 - 3,03 mm/yıl, 66 - 156 cm arası 3,78 - 3,86 mm/yıl'dır (256. cm yaşı üst seviyesindeki yaş verisi ile uyumlu olmadığından sedimantasyon hızı hesabında göz ardı edilmiştir). Değerler bazı göller ile karşılaştırıldığında depolanma hızının düşük olduğu görülmektedir (Kazancı vd., 1994, Kazancı vd., 1997, Kazancı vd., 1998, İleri vd., 1999, Kazancı vd., 1999, Kazancı vd., 2004, Kazancı vd., 2006, İsmail, 2009). Bu

olağandır, çünkü göller depolanma yeri iken akarsular tortul taşıma ortamlarıdır. İlâveten akarsuların çoğu ve Çölova deresi yaz aylarında tamamen kurumaktadır. İncelenen örneklerin ortalama tane boyunun orta-ince kum oluşu da bunların akarsu yatak yükü olduğunu, depolanmanın taban seviyesi duruma göre geliştiğini ortaya koymaktadır.

Göl hakkında yapılan tartışma ve yorumların en önemlilerinden birisinin kaynağı, hatta bu çalışmanın amaçlarından öncelikli olanı, Mogan Gölü'nün güneyindeki düzlüktür. Burası 980 m ile 975 m arasında eğimi güneye doğru artan eski akarsu düzlüğüdür. Yanal devamı temele ait Neojen kayaları ile sınırlıdır. Bu kayaların tamamı Mogan Gölü'ne morfolojik geçişli ve fakat akarsu düzlüğüdür. Geçmişte su altında kaldığının işareti olarak gösterilen beyaz renkli çökellerin tamamı 2019 Temmuz'da tekrar saha incelemeleri ile doğrulandığı gibi yüzey sularının buharlaşması ile oluşmaktadır. Özetle sondaj yapılan yer ve çevresi hep Mogan Gölü dışında kalmıştır.



Şekil 5.2 Mogan Gölü'nün uzun eksenini boyunca G-K yönlü alınan profil kesiti. Batimetri verisi Kazancı vd. (1995)'den alınmıştır

KAYNAKLAR

- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Hepşen, N., Pehlivan, Ş., Sunu, O., Soysal, Y., Dağar, Z., Çatal, E., Sözeri, B., Yıldırım, H. ve Hakyemez, Y. 1984. Ankara Elmadağ Kalecik Dolayının Temel Jeoloji Özellikleri. Ankara Jeoloji Mühendisliği, s.31-46.
- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S. ve Yaşar, T. 1997. 1/100000 ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları F-15. MTA Yayınları.
- Akyürek, B., Duru, M. ve Pehlivan, Ş. 2003. Ankara-Elmadağ-Irmak-Kalecik Dolayının Temel Jeolojik Özellikleri. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı Gezi Kitapları Serisi-1. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası. 15. Ankara.
- Aras, A. 1991. Ankara üst pliyosen çökellerinin kil mineralojisi ve sedimantolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. 2006. Resimli ve Haritalı Türkiye Bölgesel Coğrafyası. İnkılap Yayınevi, İstanbul.
- Beklioğlu, M. 2000a. Eymir ve Mogan Gölleri. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, s.22-23.
- Beklioğlu, M. 2000b. Eutrophication and Biomanipulation: Lake Eymir and Mogan. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 309; s.72-76.
- Bengtsson, L. ve Enell, M. 1986. Chemical Analysis. İç: Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology, Ed: Ralska- Jasiewiczowa, B. E. B. A. b. M., Wiley- Interscience; John Wiley & Sons Ltd.
- Bingöl, E., Akyürek, B. ve Korkmazer, B. 1973. Biga Yarımadası'nın Jeolojisi ve Karakaya Formasyonunun Bazı Özellikleri. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü. 70-75.
- Bozkurt, O. Ç., Merzi, N. ve Akyürek, Z. 2013. Mogan ve Eymir Gölleri Su Kontrol Yapıları ile İncesu Sel Kapanının Taşkın Performansı Değerlendirmesi. 3. Ulusal Taşkın Sempozyumu. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Calvi, S. ve Kleinsorge, H. 1940. Merkezi Anadolu ovalarının jeolojik ve hidrolojik müşahadeleri hakkındaki Almanca makalenin hulasası. Mineral Research and Exploration Bulletin, 2 (19); s.184-211.
- Dearing, J. A. 1999. Environmental Magnetic Susceptibility : Using the Bartington MS2 System. Chi Publishing, Kenilworth, UK.
- Demir, F. 1992. Eymir ve Mogan gölleri çevresinin stepflorası. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- DSİ 1994. Mogan Gölü Kurtarma Projesi Planlama Raporu. DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Ankara.
- DSİ 2007. Mogan ve Eymir Gölü Havzası (Ankara) Hidrojeolojik Etüt raporu. DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Ankara.
- DSİ 2008. Ankara Mogan ve Eymir Gölleri Havza Taşkın Planlama Mühendislik İş Planlama Raporu. Ankara.
- EİEİ 2005. Mogan ve Eymir Gölleri Havzasının Hidrometeorolojik Özellikleri. EİEİ Raporu Ankara.
- Emre, Ö., Erkal, T., Tchepalyga, A., Kazancı, N., Keçer, M. ve Ünay, E. 1998. Doğu Marmara'nın Neojen-Kuvaterner'deki Evrimi. MTA Dergisi, 120; s.289-314.
- Erol, O. 1956. Ankara Güneydoğusundaki Elma dağı ve çevresinin jeoloji ve jeomorfolojisi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Maden Tetkik ve Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Erol, O. 1961. Ankara bölgesinin tektonik gelişmesi. Türkiye Jeoloji Kurultayı. 57-85.
- Erol, O. 1973. Ankara şehri çevresinin jeomorfolojik ana birimleri;1/100000. DTCF Yayınları, Ankara.
- Erol, O., Yurdakul, E., Algan, Ü., Gürel, N., Herece, E., Tekirli, E., Ünsal, Y. ve Yüksel, M. 1980. Ankara Metropolitan Arazi Kullanım Haritası. MTA Genel Müdürlüğü.
- Erol, O. 1991. 1/100000 ölçekli Türkiye Jeomorfoloji Haritası.
- Erol, O. 1993. Ankara yöresinin jeomorfolojik gelişimi. A.Suat Erk Jeoloji Simpozyumu. Ank. Üni. Fen Fak.
- Geiss, C., Umbanhowar, C., Camill, P. ve Banerjee, S. 2003. Sediment magnetic properties reveal Holocene climate change along the Minnesota prairie-forest ecotone. Journal of Paleolimnology, 30; s.151-166.
- Göncüoğlu, C., Dirik, K. ve Kozlu, H. 1996. Pre-alpine and alpine terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey. An. Geol. Pays. Hell, 37; s.515-536.
- Gümüş, G. 1995. Gölbaşı'nda (Ankara) grovaklar üzerinde oluşan toprakların kil mineralojileri ve genesisleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hutchinson, G. E. 1957. A Treatise on Limnology. Vol 1: Geography, Physics and Chemistry. John Wiley & Sons.
- HÜ-UKAM 1998. Mogan Gölü (Gölbaşı-Ankara) Dip Çamurunun İncelenmesi. s.132.

- İleri, Ö., Suliman, N. ve Bayhan, E. 1999. Ulubat Gölünde Güncel Tortullaşma. TÜBİTAK-Üniversite-MTA Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Ulusal Araştırma Programı WORKSHOP V. 87-89.
- İsmael, M. T. 2009. Işıklı Gölü (Çivril, Denizli) Tortullarının Sedimentolojik İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kalkan, İ., Şaroğlu, F. ve Özmutf, M. 1992. Eymir ve Mogan Göllerinin (Ankara-Gölbaşı) Korunmasına Yönelik Jeoloji - Hidrojeoloji İncelemesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Ankara.
- Kazancı, N. ve Kazancı, M. 1988. Burdur Gölü'nün Tuzluluk Tarihçesi ve Tuzluluğa Bağlı Çevre Sorunları, I. Çevre Kongresi. İç: Çevre '88, Ed: Uslu, O., Evirgen, M. ve Müezzinoğlu, A., Çevre Müsteşarlığı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Cilt II, s.1-9.
- Kazancı, N., Nemec, W., İleri, Ö., Karadenizli, L., Kavuşan, G., Solak, A., Postma, G., Karakaş, Z. ve Uçar, M. 1994. İslah ve kurtarma çalışmaları için Eber ve Akşehir göllerinin sedimentolojik incelenmesi. T.B.T.A.K. YBAG-019, A.Ü. Araştırma Fonu 91 05 01 01 Ankara.
- Kazancı, N., Üşenmez, Ş., Kavuşan, G., Ünsal, N., İleri, Ö., Karadenizli, L. ve Kibar, M. 1995. Mogan Gölü (Gölbaşı-Ankara) Dip Çamurlarının Kademeli-Perdeleme Yolu ile Temizlenmesi. Mogan-Eymir Gölleri 1. Çevre Kurultayı.
- Kazancı, N., Nemec, W., İleri, Ö. ve Karadenizli, L. 1997. Paleoclimatic significance of the Late Pleistocene deposits of Akşehir Lake, West-Central Anatolia. The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean. 40-41.
- Kazancı, N., İleri, Ö., Suliman, N., Özdoğan, M., Bayhan, E., Şahbaz, A., Gence, A., Ergin, M. ve Erkmek, C. 1998. Ulubat Gölü'nde Güncel Tortullaşma. İç: Marmara Denizi Güneyi Kıyı ve Kıyı Ardı İstiflerinin Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Morfotektoniği, Ed: Kazancı, N., TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu YDABÇAG-598/G, s.99-145.
- Kazancı, N., Emre, Ö., Erkal, T., Alçıçek, M. C., İleri, Ö., Gül, A., Mısırlı, A. ve Baba, K. 1999. Ece Gölü, Biga Çayı Deltası ve Holosen'de Marmara. TÜBİTAK-Üniversite-MTA Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Ulusal Araştırma Programı WORKSHOP V. 5-7.
- Kazancı, N., Leroy, S., İleri, Ö., Emre, Ö., Kibar, M. ve Öncel, S. 2004. Late Holocene erosion in NW Anatolia from sediments of Lake Manyas, Lake Ulubat and the southern shelf of the Marmara Sea, Turkey. CATENA, 57 Issue 3; s.277-308. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2003.11.004>.

- Kazancı, N., Toprak, Ö., Leroy, S., Öncel, S., İleri, Ö., Emre, Ö., Costa, P., Erturaç, K. ve McGee, E. 2006. Boron content of Lake Ulubat sediment: A key to interpret the morphological history of NW Anatolia, Turkey. *Applied Geochemistry*, s.134-151.
- Kazancı, N. 2012. Göller ve GölSEL Süreçler. İç: Kuvaterner Bilimi, Ed: Kazancı, N. ve Gürbüz, A., Ankara Üniversitesi Yayınları No: 350, s.389-410. ISBN/ISSN: 978-605-136-056-0.
- Kisambira, M. 2003. The Impact of Water Level Fluctuations on the Development of Submerged Plants and Their Role in the Clear-water State of Lake Mogan, Turkey. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koçyiğit, A. 1991. An example of an accretionary forearc basin from northern central Anatolia and its implications for the history of subduction of neo-Tethys in Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 103 (1); s.22-36.
- Küçük, İ. ve Angı, A. E. 2005. Mogan ve Eymir Gölleri Havzasının Hidrometeorolojik Özellikleri. Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğü, s.161.
- Küçükuysal, C., Şimşek, E., Arı, Z., Yavuz, N., Arslan, Ş., Kocadere, B. ve Avcı, K. 2015. Eymir ve Mogan Gölleri Çevresinin (Ankara) Pleyistosen'den Günümüze İklim Değişikliği Kayıtlarının Araştırılması ve Modellenmesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 11794, Ankara.
- Makaroğlu, Ö. 2011. Van Gölü Sedimanlarının Çevre Mağnetizması ve Paleomağnetik Kayıtları. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Meyers, P. ve Lallier-Vergès, E. 1999. Lacustrine sedimentary organic matter records of Late Quaternary paleoclimates. *Journal of Paleolimnology*, 21; s.345-372.
- MGM 2019. Websitesi: <https://www.mgm.gov.tr>. Erişim Tarihi: 01.08.2019.
- Ocakoğlu, F., Dönmez, E. O., Tunoğlu, C., Akbulut, A., Apaydın, A., Tün, M., Görüm, T. ve Tuncer, A. 2018. Mogan ve Eymir Göllerinin (Ankara) Paleoklimatolojik ve Kökensel İncelenmesi. TÜBİTAK Proje No: 114Y557, Eskişehir.
- ODTÜ 1995. Gölbaşı Mogan-Eymir Gölleri İçin Su Kaynakları ve Çevre Yönetim Planı Projesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ASKİ Genel Müdürlüğü Ankara.
- Petticrew, E. L. 2004. Lake. İç: *Encyclopedia of Geomorphology*, Ed: Routledge Groupe Publication s.599-602.
- Polatsü, S. 1999. Mogan Gölü'nde Toplam Fosfor ve Klorofil-a Konsantrasyonlarının Tahmin Modelleri Üzerine Bir Çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi, Özel Sayı; s.263-271.

- Sarıemir, İ. 2009. Ankara-Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi'ne Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı,
- Soyupak, S., Sürücü, G., Gökçay, F. C., Kılıç, B., Bayar, A., Bakan, G. K. ve Mukhallalati, L. 1995. Mogan ve Eymir Gölleri'nde Kirlilik Kaynakları ve Su Kirliliği Problemi. Mogan ve Eymir Gölleri 1. Çevre Kurultayı. Gölbaşı Belediyesi. 347.
- Şaroğlu, F. ve Kalkan, İ. 1993. Mogan ve Eymir Gölleri (Ankara-Gölbaşı) Dolaylarında Çevre Sorunları. Türkiye Kuvatıneri Workshop Bildiri Özleri. İTÜ.
- Tanyolaç, J. ve Karabatak, M. 1974. Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tesbiti. TÜBİTAK Ankara.
- Toprak, Ö. 2004. Uluabat gölü tortullarının organik madde ve ağır metal içeriği. Yüksek Lisans Tezi. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Urhanoglu, H. 2003. Keçidağ (Gölbaşı - Ankara) Florası. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology: lake and river ecosystems. Elsevier Inc., ISBN/ISSN: 978-0-12-744760-5. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-02112-6>.
- Yağbasan, Ö. 2007. Modeling of Mogan and Eymir Lakes Aquifer System. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, İ. 1991. Ankara çevresinde yer alan Pliyosen yaşlı birimin çökelim ortamı üzerine. Journal of Geological Engineering (Turkey), 39; s.41-50.

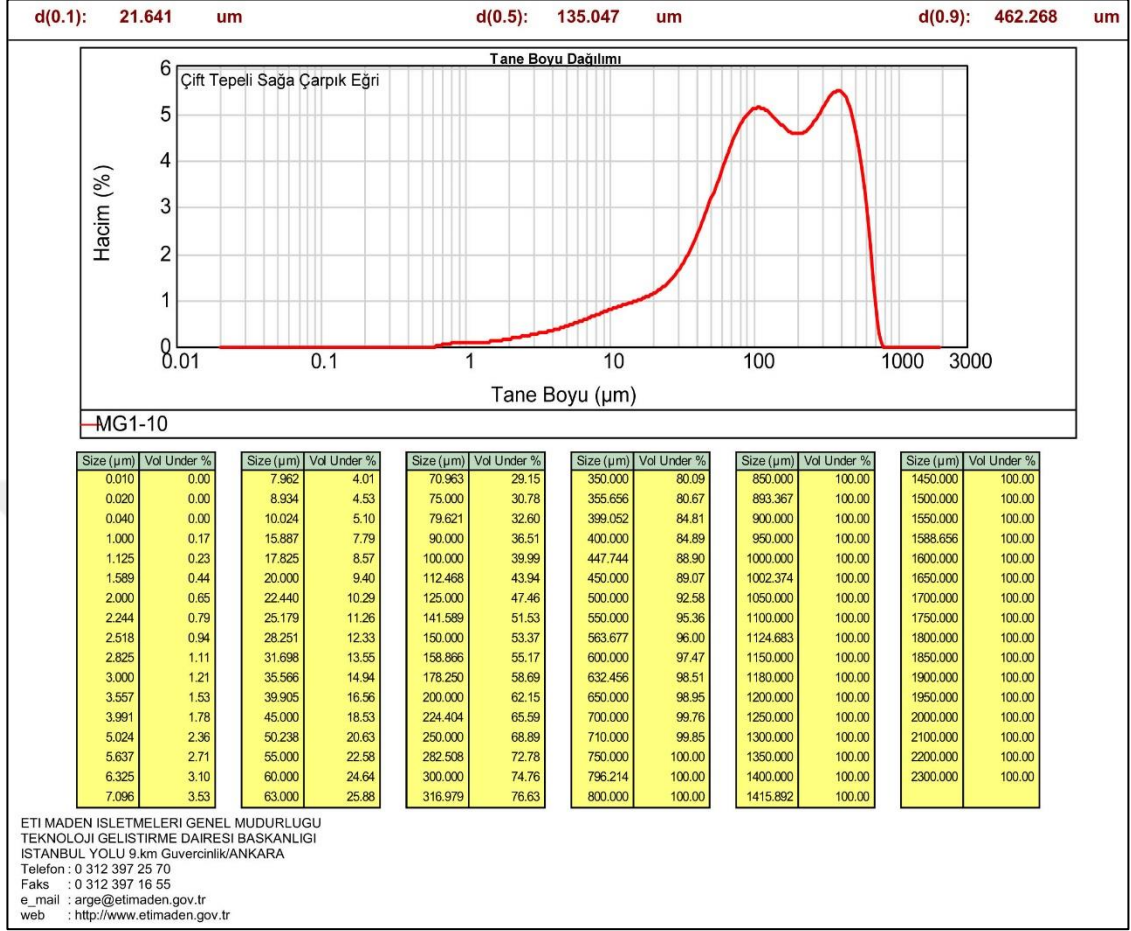


EKLER

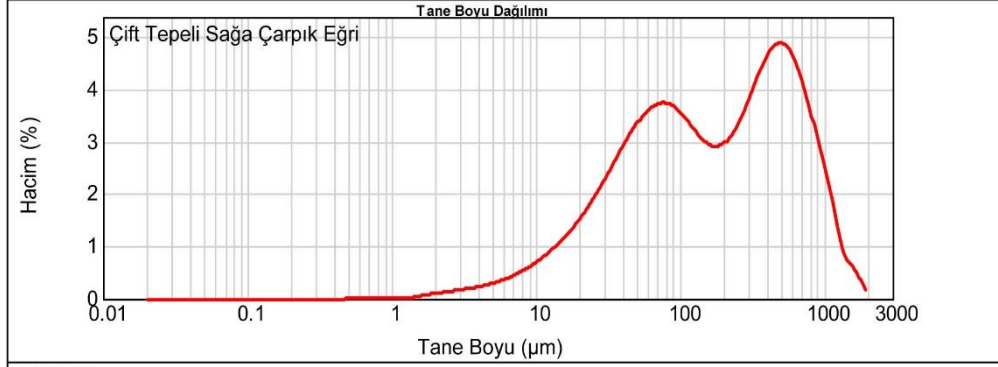
EK 1 Tane Boyu Analiz Sonuçları

EK 2 XRD Analiz Sonuçları

EK 1 Tane Boyu Analiz Sonuçları



d(0.1): 23.369 um d(0.5): 168.189 um d(0.9): 776.003 um

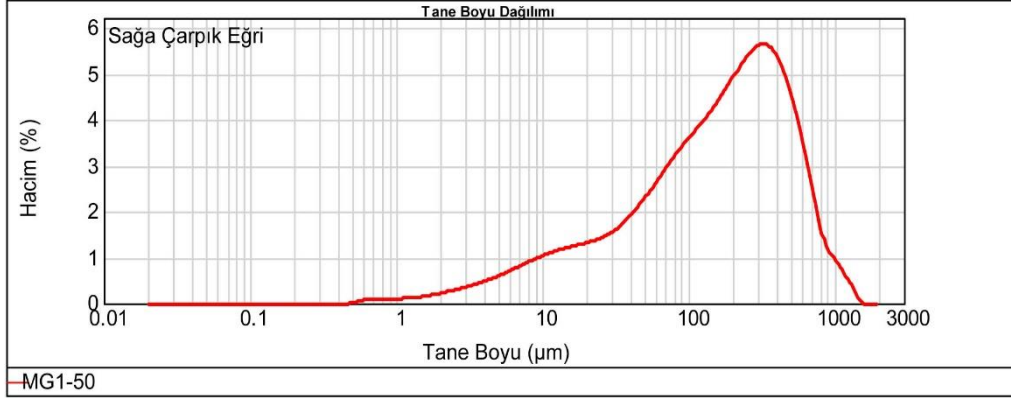


MG1-30

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.010	0.00	7.962	2.67	70.963	30.81	350.000	66.14	850.000	92.12	1450.000	99.02
0.020	0.00	8.934	3.08	75.000	32.17	355.656	66.59	893.367	93.17	1500.000	99.17
0.040	0.00	10.024	3.57	79.621	33.63	399.052	69.96	900.000	93.32	1550.000	99.31
1.000	0.12	15.887	6.32	90.000	36.60	400.000	70.03	950.000	94.35	1588.656	99.41
1.125	0.13	17.825	7.26	100.000	39.10	447.744	73.52	1000.000	95.25	1600.000	99.44
1.589	0.20	20.000	8.33	112.468	41.79	450.000	73.68	1002.374	95.28	1650.000	99.56
2.000	0.33	22.440	9.54	125.000	44.08	500.000	77.04	1050.000	96.01	1700.000	99.66
2.244	0.41	25.179	10.90	141.589	46.65	550.000	80.08	1100.000	96.68	1750.000	99.74
2.518	0.51	28.251	12.42	150.000	47.79	563.677	80.85	1124.683	96.97	1800.000	99.81
2.825	0.62	31.698	14.12	158.866	48.91	600.000	82.79	1150.000	97.24	1850.000	99.87
3.000	0.69	35.566	16.00	178.250	51.10	632.456	84.38	1180.000	97.54	1900.000	99.92
3.557	0.90	39.905	18.07	200.000	53.30	650.000	85.19	1200.000	97.72	1950.000	99.96
3.991	1.07	45.000	20.43	224.404	55.56	700.000	87.30	1250.000	98.10	2000.000	100.00
5.024	1.47	50.238	22.75	250.000	57.82	710.000	87.69	1300.000	98.41	2100.000	100.00
5.637	1.71	55.000	24.77	282.508	60.59	750.000	89.14	1350.000	98.65	2200.000	100.00
6.325	1.99	60.000	26.78	300.000	62.06	796.214	90.63	1400.000	98.85	2300.000	100.00
7.096	2.30	63.000	27.94	316.979	63.46	800.000	90.74	1415.692	98.90		

ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İSTANBUL YOLU 9.km Güvercinlik/ANKARA
Telefon : 0 312 397 25 70
Faks : 0 312 397 16 55
e_mail : arge@etimaden.gov.tr
web : http://www.etimaden.gov.tr

d(0.1): 14.907 um d(0.5): 171.161 um d(0.9): 559.421 um



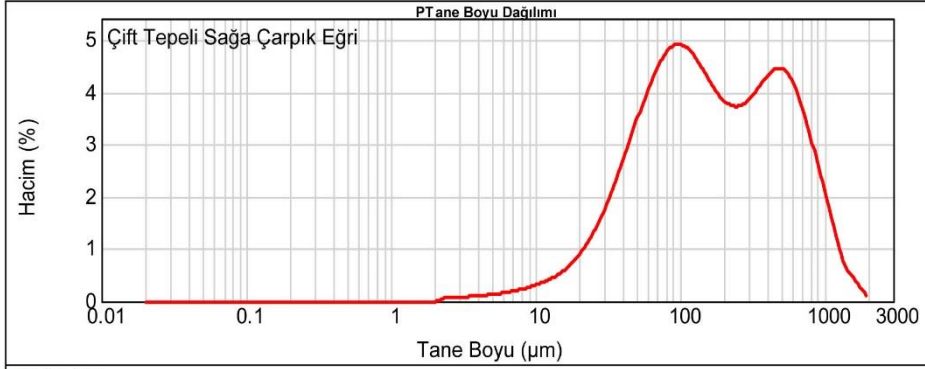
Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.010	0.00	7.962	5.61	70.963	28.42	350.000	74.58	850.000	97.43
0.020	0.00	8.934	6.31	75.000	29.52	355.656	75.17	893.367	97.83
0.040	0.00	10.024	7.07	79.621	30.75	399.052	79.33	900.000	97.88
1.000	0.37	15.887	10.51	90.000	33.40	400.000	79.42	950.000	98.26
1.125	0.46	17.825	11.46	100.000	35.82	447.744	83.30	1000.000	98.60
1.589	0.75	20.000	12.44	112.468	38.65	450.000	83.47	1002.374	98.61
2.000	1.03	22.440	13.45	125.000	41.32	500.000	86.82	1050.000	98.89
2.244	1.21	25.179	14.50	141.589	44.61	550.000	89.55	1100.000	99.14
2.518	1.41	28.251	15.59	150.000	46.20	563.677	90.20	1124.683	99.25
2.825	1.65	31.698	16.76	158.866	47.83	600.000	91.76	1150.000	99.35
3.000	1.78	35.566	18.00	178.250	51.22	632.456	92.95	1180.000	99.46
3.557	2.22	39.905	19.36	200.000	54.80	650.000	93.53	1200.000	99.52
3.991	2.56	45.000	20.91	224.404	58.58	700.000	94.93	1250.000	99.66
5.024	3.37	50.238	22.48	250.000	62.31	710.000	95.17	1300.000	99.78
5.637	3.85	55.000	23.89	282.508	66.69	750.000	96.01	1350.000	99.88
6.325	4.38	60.000	25.34	300.000	68.89	796.214	96.77	1400.000	99.95
7.096	4.97	63.000	26.20	316.979	70.92	800.000	96.83	1415.892	99.97
								1450.000	99.99
								1500.000	100.00
								1550.000	100.00
								1588.656	100.00
								1600.000	100.00
								1650.000	100.00
								1700.000	100.00
								1750.000	100.00
								1800.000	100.00
								1850.000	100.00
								1900.000	100.00
								1950.000	100.00
								2000.000	100.00
								2100.000	100.00
								2200.000	100.00
								2300.000	100.00

ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İSTANBUL YOLU 9.km Güvercinlik/ANKARA
Telefon : 0 312 397 25 70
Faks : 0 312 397 16 55
e_mail : arge@etimaden.gov.tr
web : http://www.etimaden.gov.tr

d(0.1): 36.908 um

d(0.5): 159.829 um

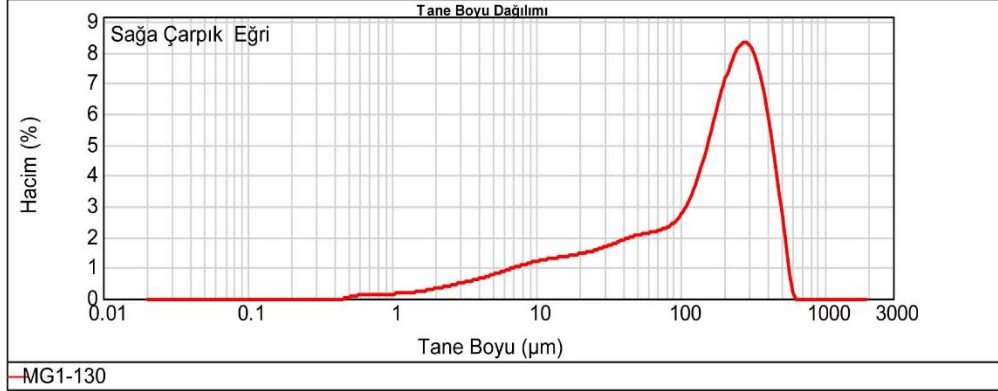
d(0.9): 719.695 um



Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.010	0.00	7.962	1.04	70.963	24.94	350.000	69.92	850.000	93.58	1450.000	99.28
0.020	0.00	8.934	1.23	75.000	26.60	355.656	70.35	893.367	94.48	1500.000	99.40
0.040	0.00	10.024	1.44	79.621	28.44	398.052	73.52	900.000	94.60	1550.000	99.51
1.000	0.00	15.887	2.76	90.000	32.32	400.000	73.59	950.000	95.48	1588.656	99.58
1.125	0.00	17.825	3.26	100.000	35.71	447.744	76.82	1000.000	96.22	1600.000	99.60
1.589	0.00	20.000	3.87	112.468	39.48	450.000	76.96	1002.374	96.26	1650.000	99.69
2.000	0.00	22.440	4.61	125.000	42.79	500.000	80.04	1050.000	96.86	1700.000	99.76
2.244	0.01	25.179	5.50	141.589	46.54	550.000	82.80	1100.000	97.39	1750.000	99.82
2.518	0.06	28.251	6.59	150.000	48.21	563.677	83.51	1124.683	97.63	1800.000	99.87
2.825	0.11	31.698	7.89	158.866	49.83	600.000	85.27	1150.000	97.85	1850.000	99.91
3.000	0.15	35.566	9.44	178.250	52.95	632.456	86.71	1180.000	98.08	1900.000	99.94
3.557	0.25	39.905	11.27	200.000	55.91	650.000	87.44	1200.000	98.23	1950.000	99.97
3.991	0.33	45.000	13.51	224.404	58.77	700.000	89.33	1250.000	98.54	2000.000	100.00
5.024	0.51	50.238	15.85	250.000	61.41	710.000	89.68	1300.000	98.79	2100.000	100.00
5.637	0.62	55.000	17.99	282.508	64.41	750.000	90.96	1350.000	98.98	2200.000	100.00
6.325	0.74	60.000	20.21	300.000	65.91	796.214	92.27	1400.000	99.14	2300.000	100.00
7.096	0.88	63.000	21.53	316.979	67.32	800.000	92.37	1415.892	99.19		

ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İSTANBUL YOLU 9.km Güvercinlik/ANKARA
Telefon : 0 312 397 25 70
Faks : 0 312 397 16 55
e_mail : arge@etimaden.gov.tr
web : http://www.etimaden.gov.tr

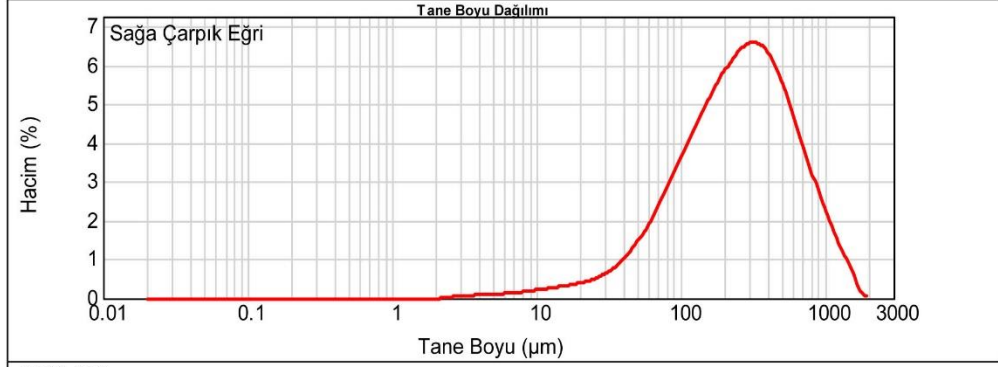
d(0.1): 10.908 um d(0.5): 172.305 um d(0.9): 388.492 um



Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.010	0.00	7.962	7.60	70.963	30.59	350.000	85.21	850.000	100.00	1450.000	100.00
0.020	0.00	8.934	8.44	75.000	31.40	355.656	85.98	893.367	100.00	1500.000	100.00
0.040	0.00	10.024	9.32	79.621	32.28	399.052	91.11	900.000	100.00	1550.000	100.00
1.000	0.57	15.887	13.23	90.000	34.18	400.000	91.21	950.000	100.00	1588.656	100.00
1.125	0.69	17.825	14.28	100.000	35.94	447.744	95.23	1000.000	100.00	1600.000	100.00
1.589	1.15	20.000	15.36	112.468	38.13	450.000	95.38	1002.374	100.00	1650.000	100.00
2.000	1.57	22.440	16.47	125.000	40.41	500.000	98.04	1050.000	100.00	1700.000	100.00
2.244	1.83	25.179	17.62	141.589	43.58	550.000	99.53	1100.000	100.00	1750.000	100.00
2.518	2.13	28.251	18.82	150.000	45.28	563.677	99.75	1124.683	100.00	1800.000	100.00
2.825	2.46	31.698	20.08	158.866	47.12	600.000	100.00	1150.000	100.00	1850.000	100.00
3.000	2.65	35.566	21.40	178.250	51.31	632.456	100.00	1180.000	100.00	1900.000	100.00
3.557	3.25	39.905	22.79	200.000	56.18	650.000	100.00	1200.000	100.00	1950.000	100.00
3.991	3.72	45.000	24.32	224.404	61.68	700.000	100.00	1250.000	100.00	2000.000	100.00
5.024	4.79	50.238	25.77	250.000	67.29	710.000	100.00	1300.000	100.00	2100.000	100.00
5.637	5.41	55.000	27.00	282.508	73.93	750.000	100.00	1350.000	100.00	2200.000	100.00
6.325	6.08	60.000	28.21	300.000	77.20	796.214	100.00	1400.000	100.00	2300.000	100.00
7.096	6.81	63.000	28.89	316.979	80.15	800.000	100.00	1415.892	100.00		

ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İSTANBUL YOLU 9.km Güvercinlik/ANKARA
Telefon : 0 312 397 25 70
Faks : 0 312 397 16 55
e_mail : arge@etimaden.gov.tr
web : http://www.etimaden.gov.tr

d(0.1): 65.050 um d(0.5): 258.795 um d(0.9): 755.094 um

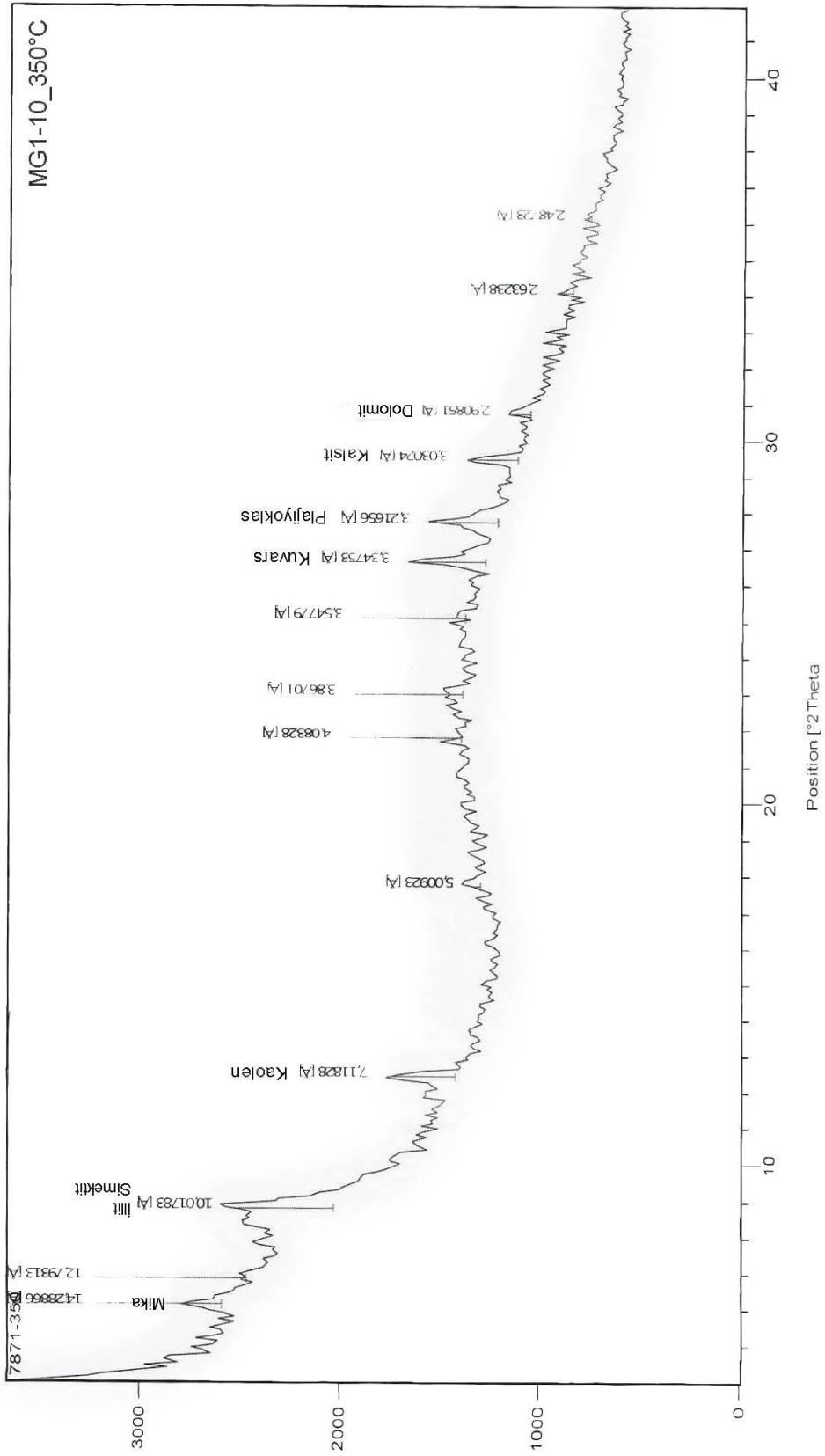


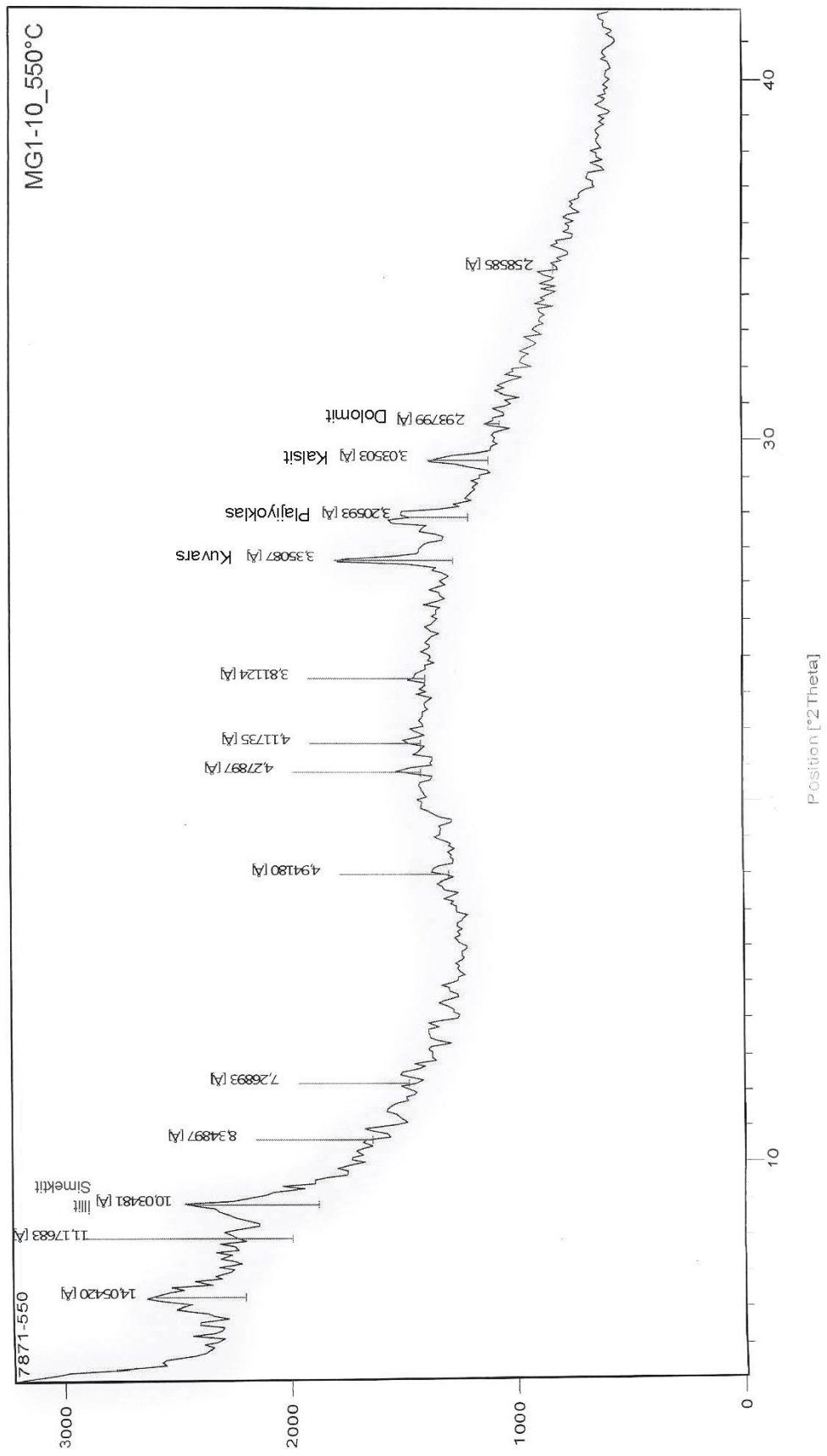
MG1-150

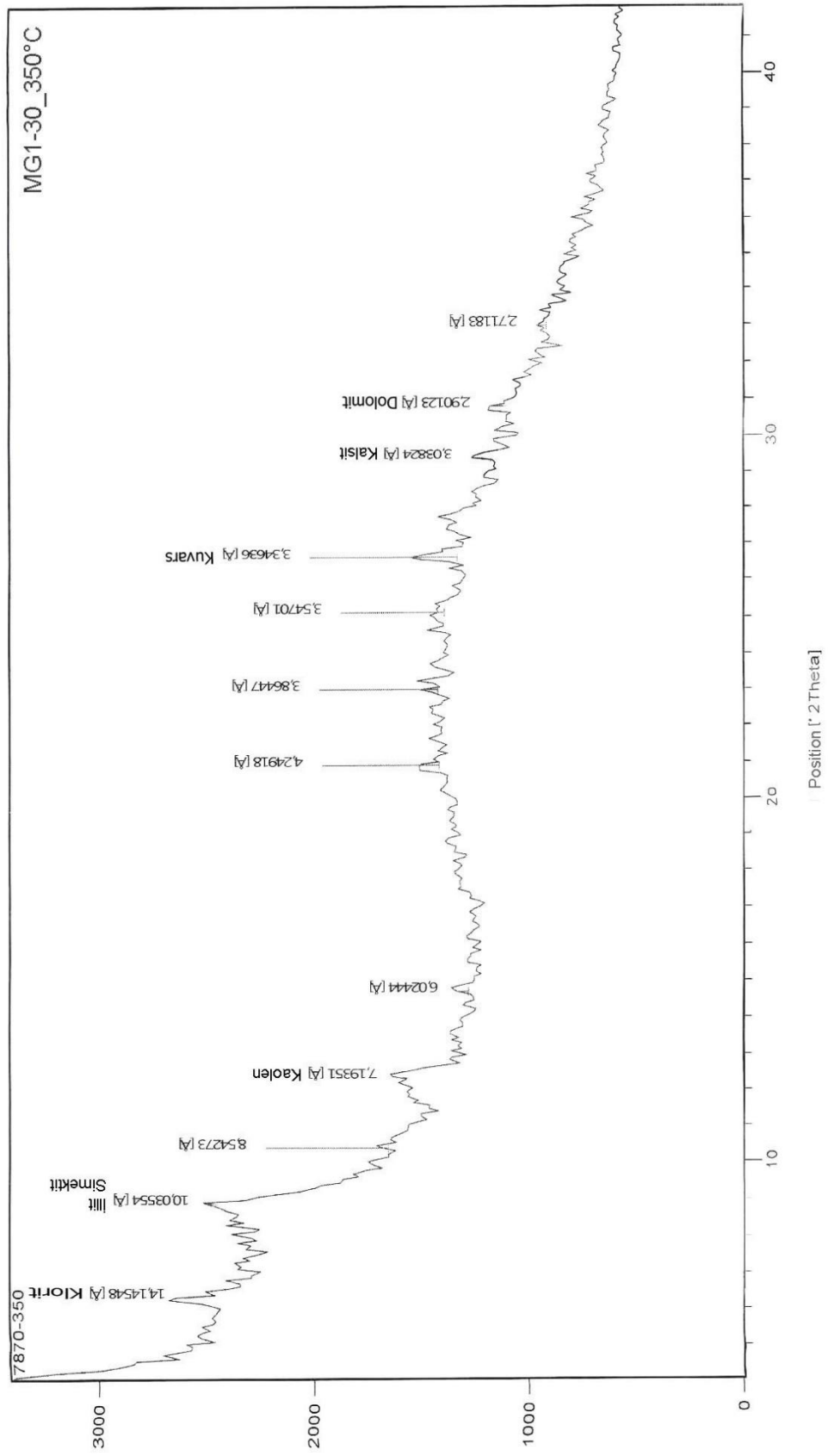
Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.010	0.00	7.962	0.76	70.963	11.31	350.000	62.95	850.000	92.58	1450.000	99.20
0.020	0.00	8.934	0.90	75.000	12.22	355.656	63.64	893.367	93.53	1500.000	99.39
0.040	0.00	10.024	1.05	79.621	13.29	399.052	68.51	900.000	93.66	1550.000	99.56
1.000	0.00	15.887	1.86	90.000	15.71	400.000	68.61	950.000	94.60	1588.656	99.68
1.125	0.00	17.825	2.11	100.000	18.07	447.744	73.19	1000.000	95.40	1600.000	99.70
1.589	0.00	20.000	2.40	112.468	21.00	450.000	73.39	1002.374	95.44	1650.000	99.81
2.000	0.00	22.440	2.71	125.000	23.90	500.000	77.42	1050.000	96.10	1700.000	99.88
2.244	0.00	25.179	3.06	141.589	27.63	550.000	80.81	1100.000	96.70	1750.000	99.92
2.518	0.02	28.251	3.47	150.000	29.47	563.677	81.64	1124.683	96.97	1800.000	99.94
2.825	0.05	31.698	3.94	158.866	31.36	600.000	83.66	1150.000	97.23	1850.000	99.96
3.000	0.07	35.566	4.50	178.250	35.37	632.456	85.27	1180.000	97.51	1900.000	99.97
3.557	0.14	39.905	5.17	200.000	39.64	650.000	86.07	1200.000	97.68	1950.000	99.99
3.991	0.20	45.000	6.02	224.404	44.14	700.000	88.11	1250.000	98.08	2000.000	100.00
5.024	0.35	50.238	6.98	250.000	48.56	710.000	88.48	1300.000	98.42	2100.000	100.00
5.637	0.44	55.000	7.90	282.508	53.72	750.000	89.84	1350.000	98.72	2200.000	100.00
6.325	0.53	60.000	8.92	300.000	56.30	796.214	91.21	1400.000	98.97	2300.000	100.00
7.096	0.64	63.000	9.56	316.979	58.67	800.000	91.32	1415.892	99.05		

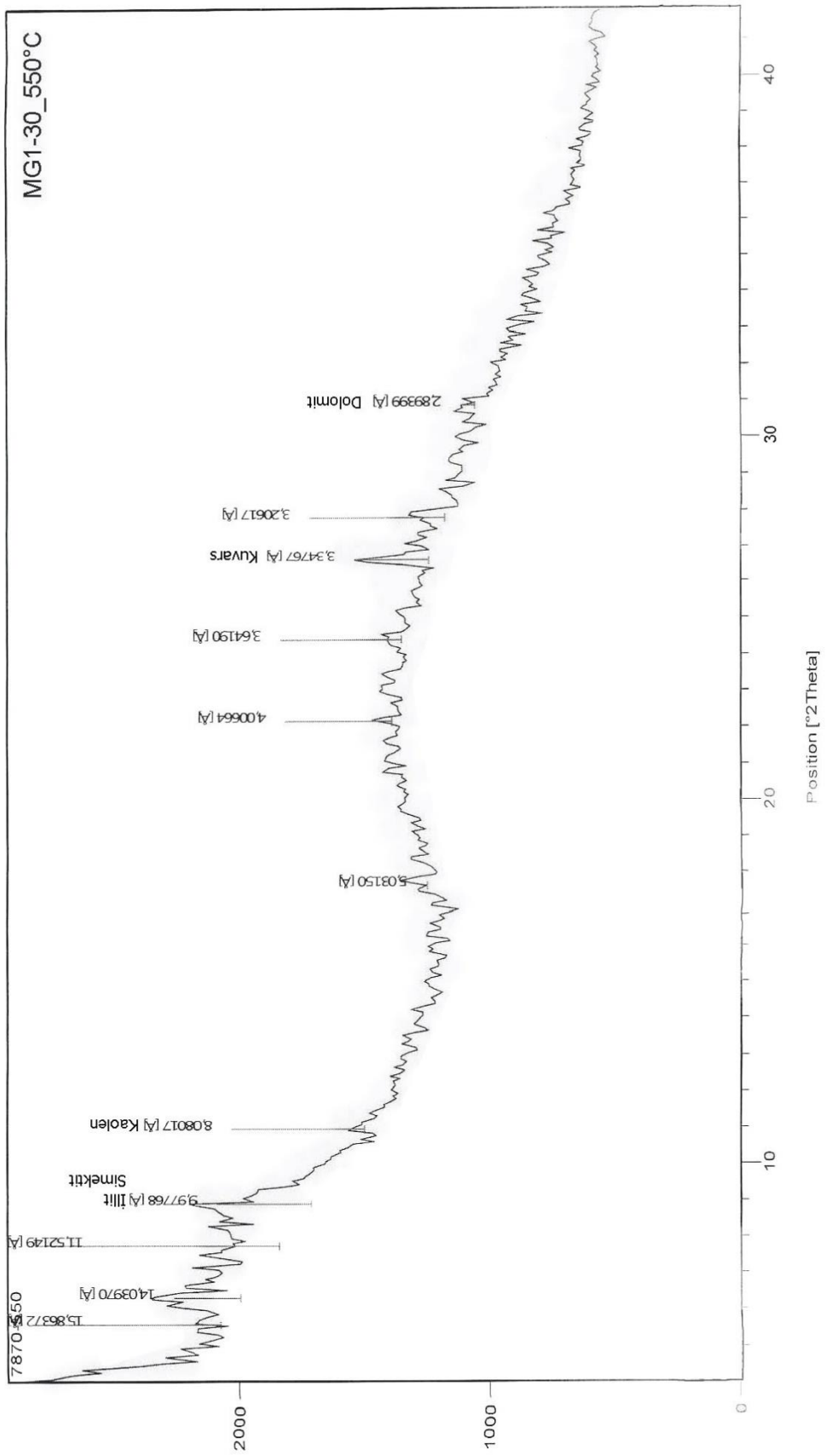
ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İSTANBUL YOLU 9.km Güvercinlik/ANKARA
Telefon : 0 312 397 25 70
Faks : 0 312 397 16 55
e_mail : arge@etimaden.gov.tr
web : http://www.etimaden.gov.tr

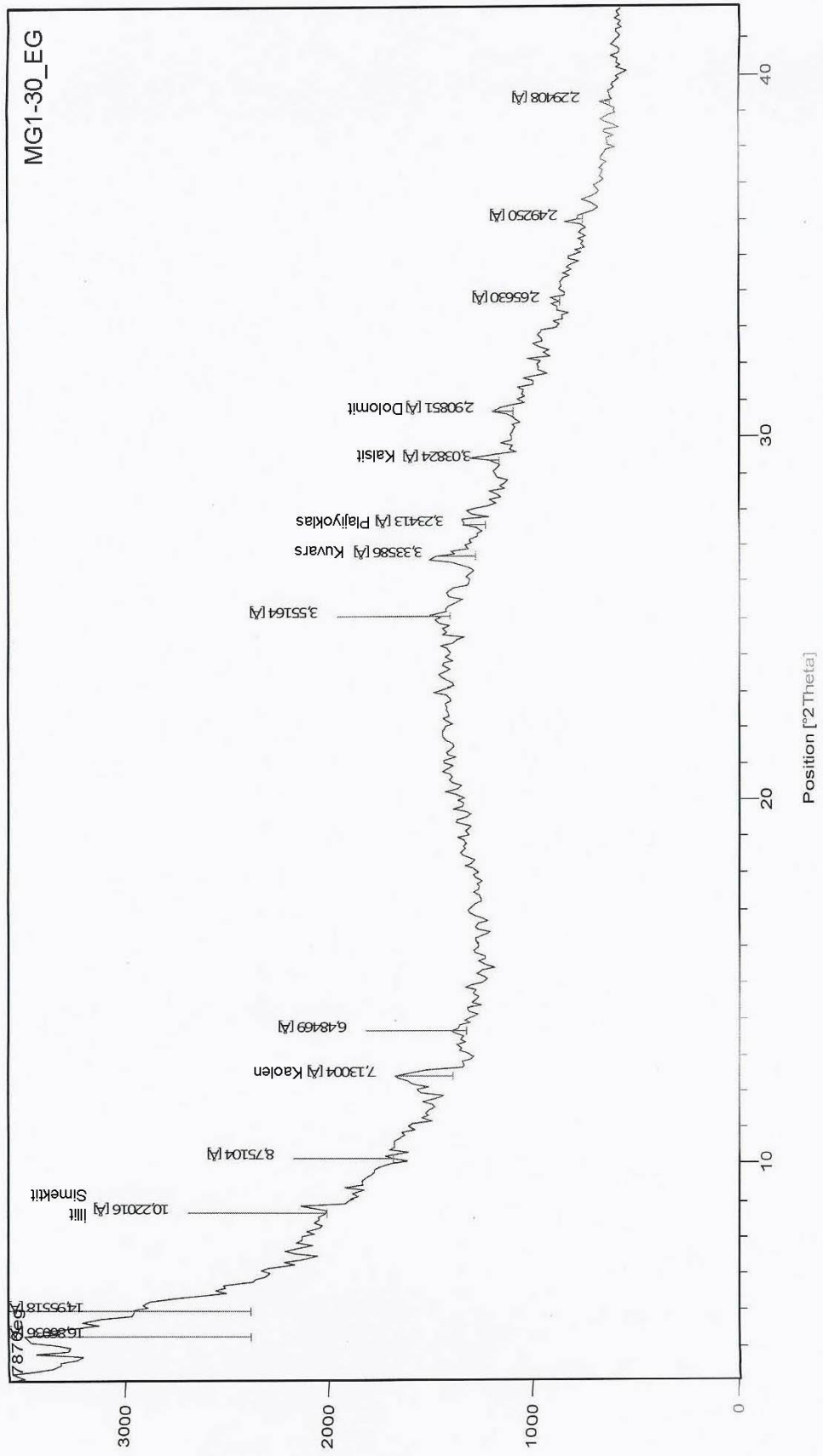
EK 2 XRD Analiz Sonuçları

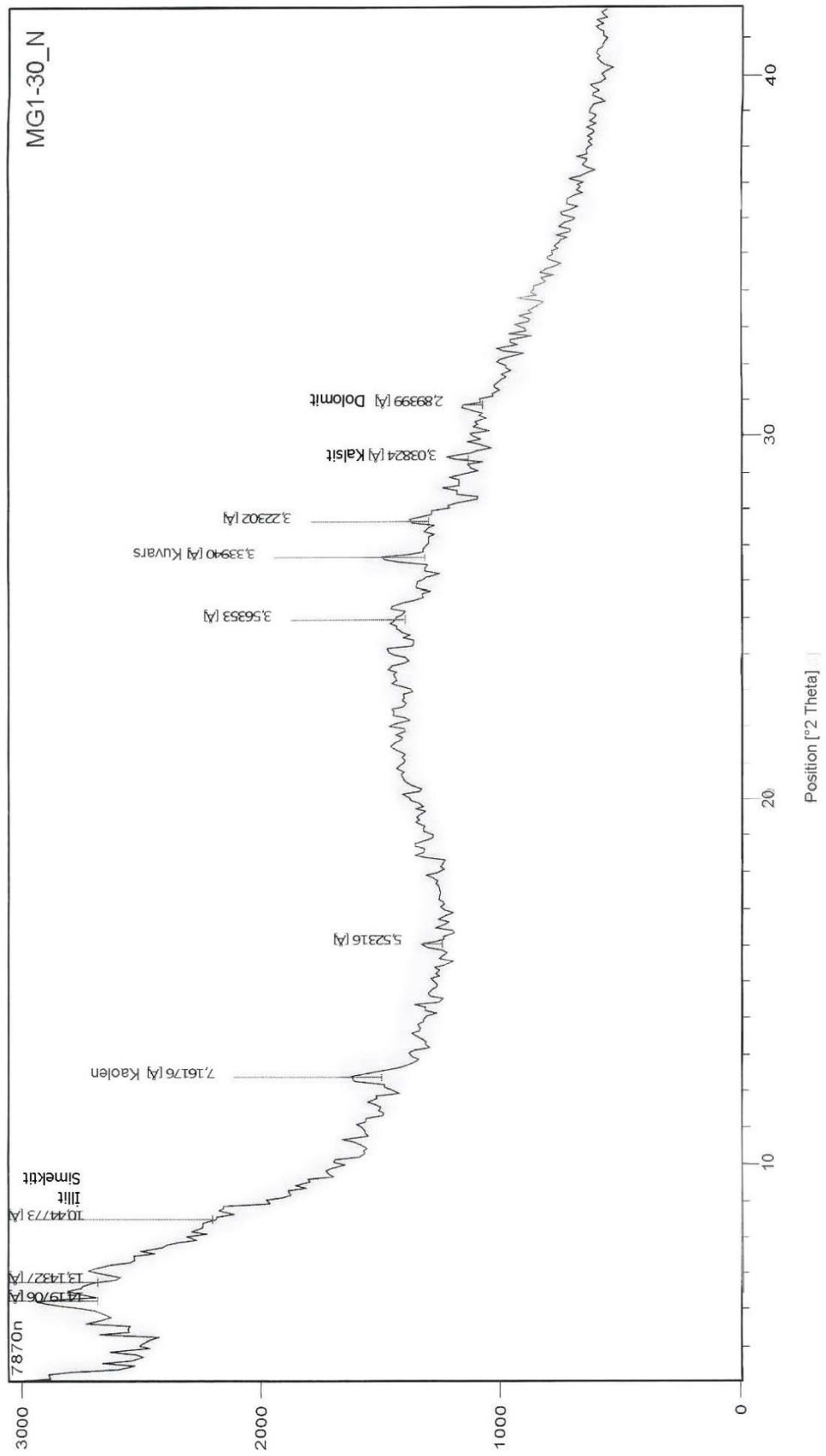


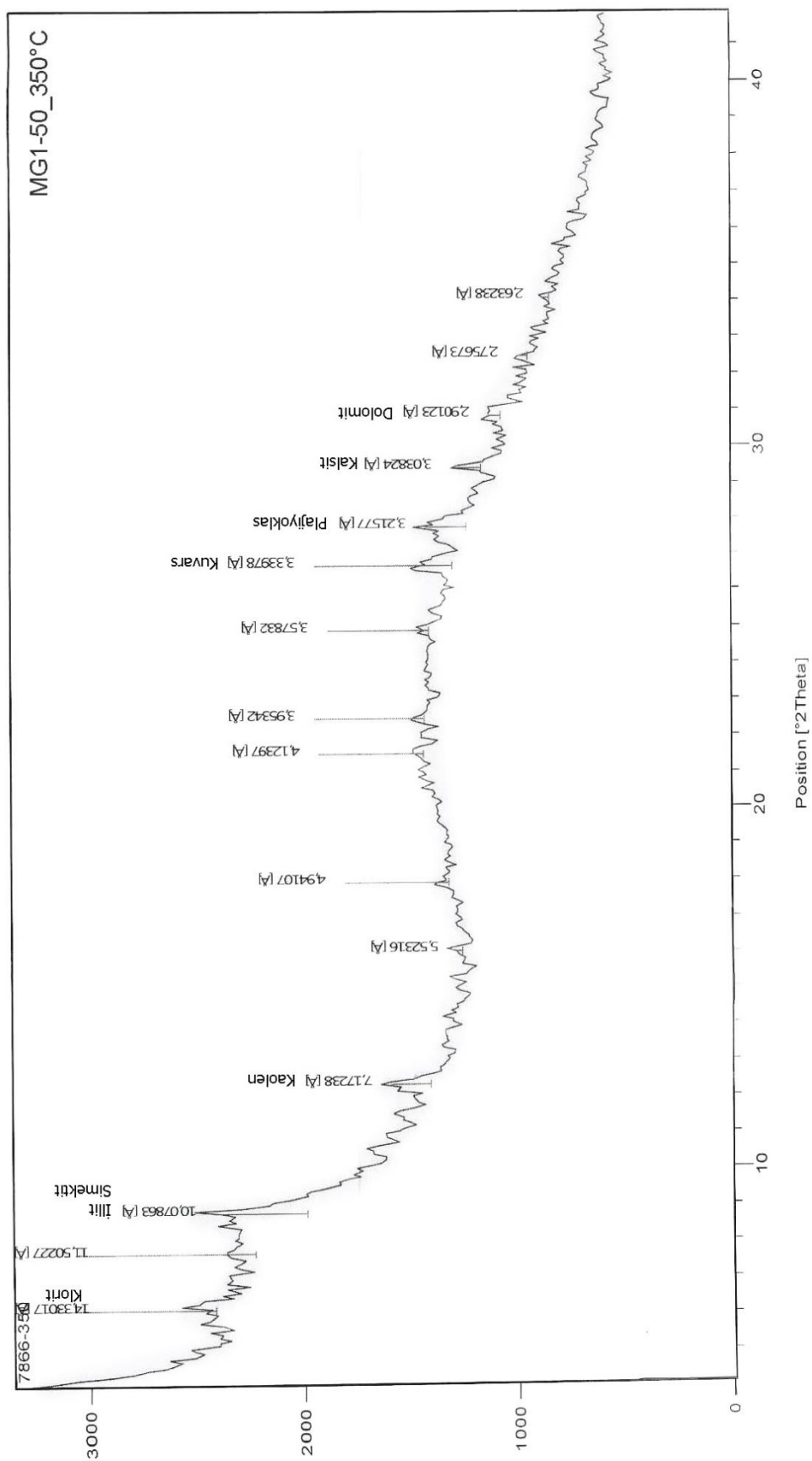


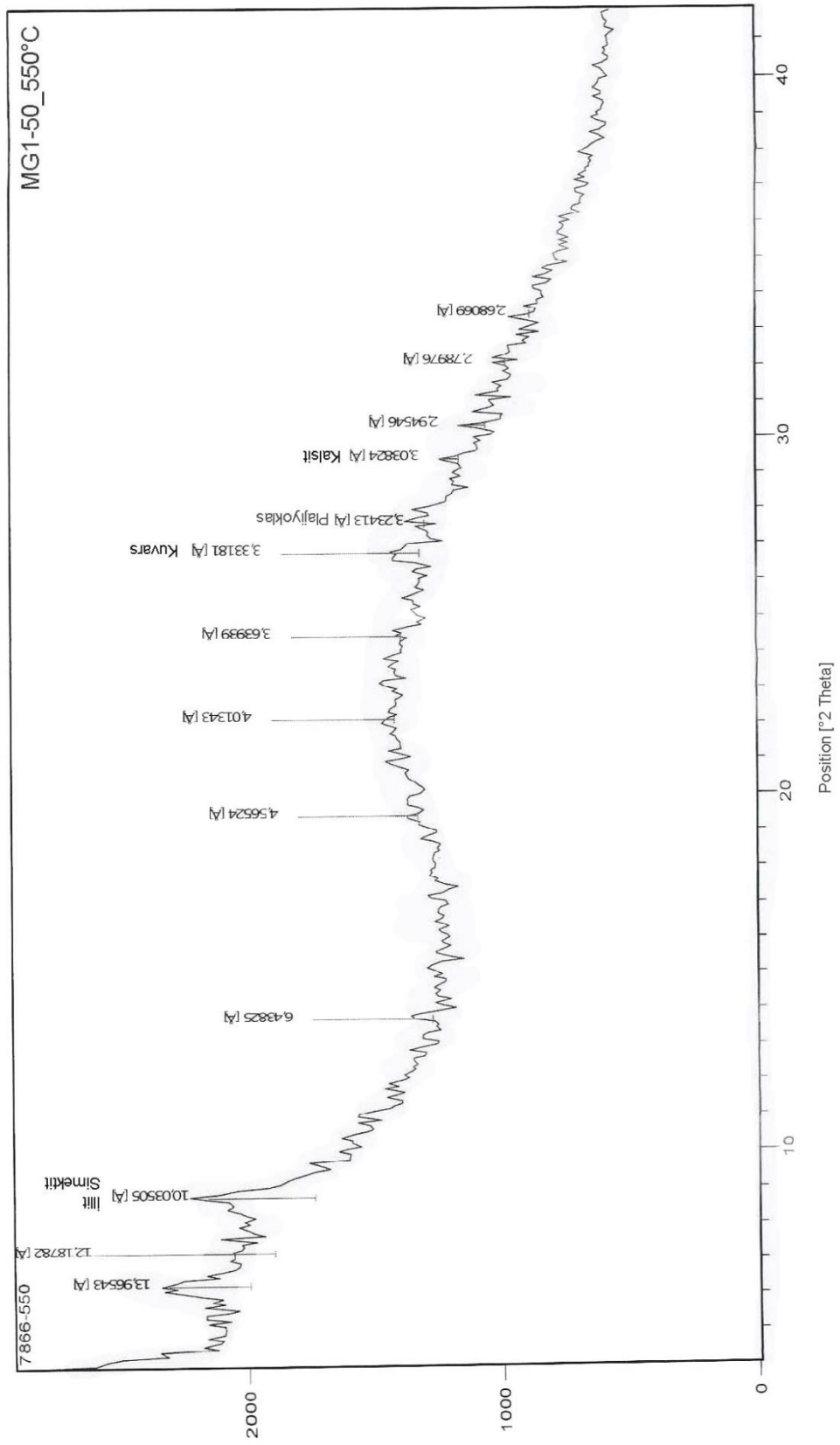


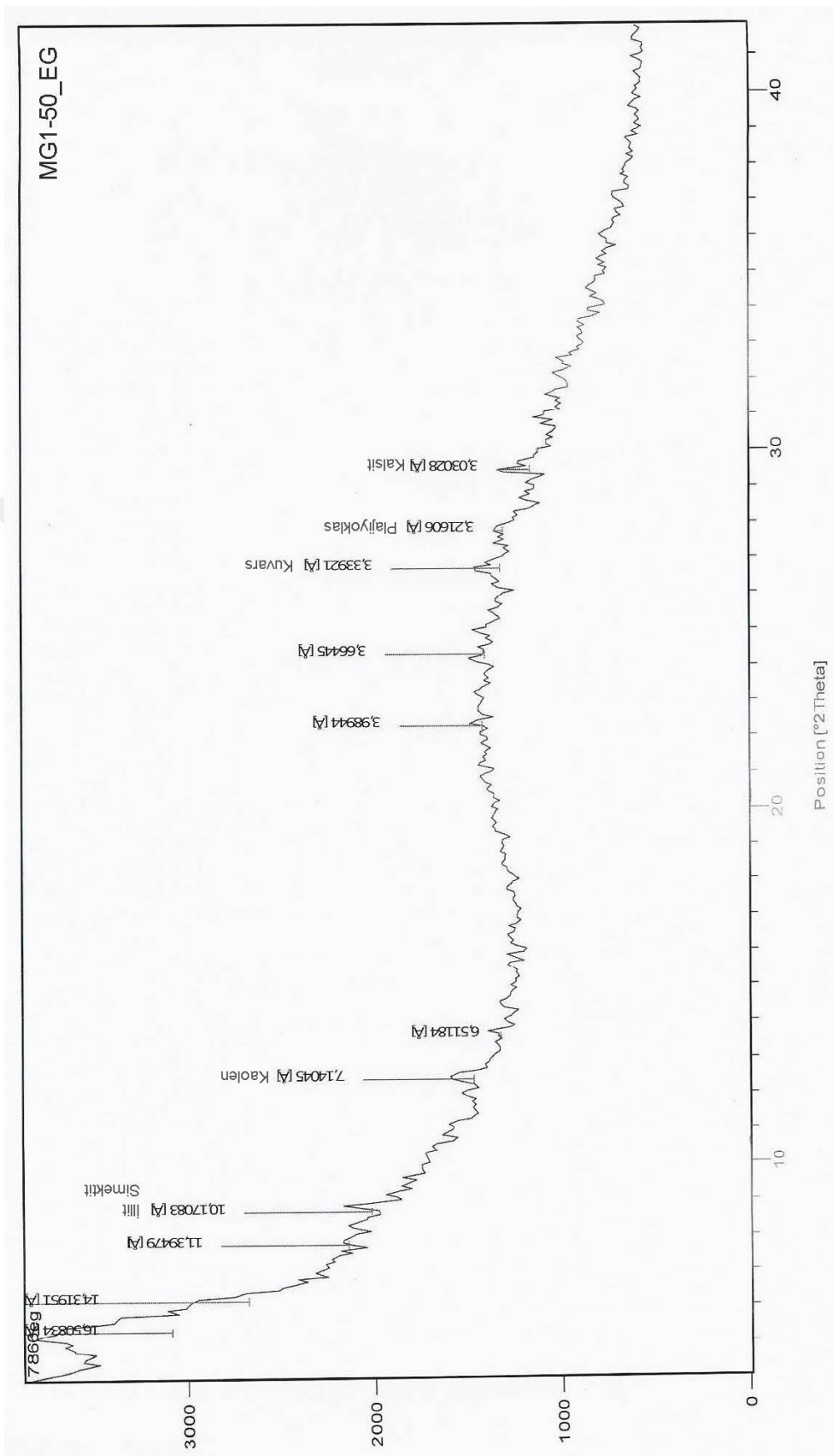


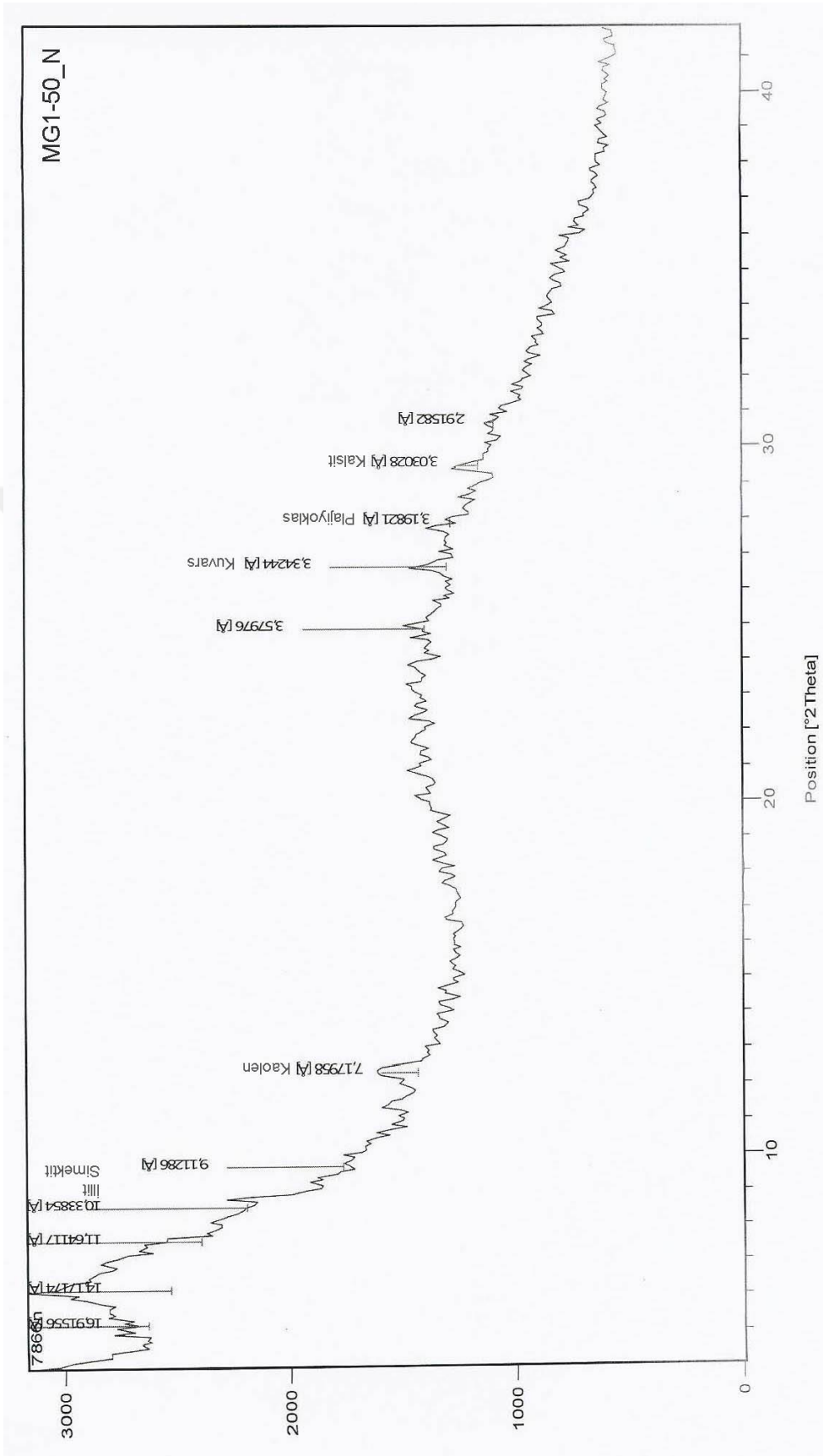


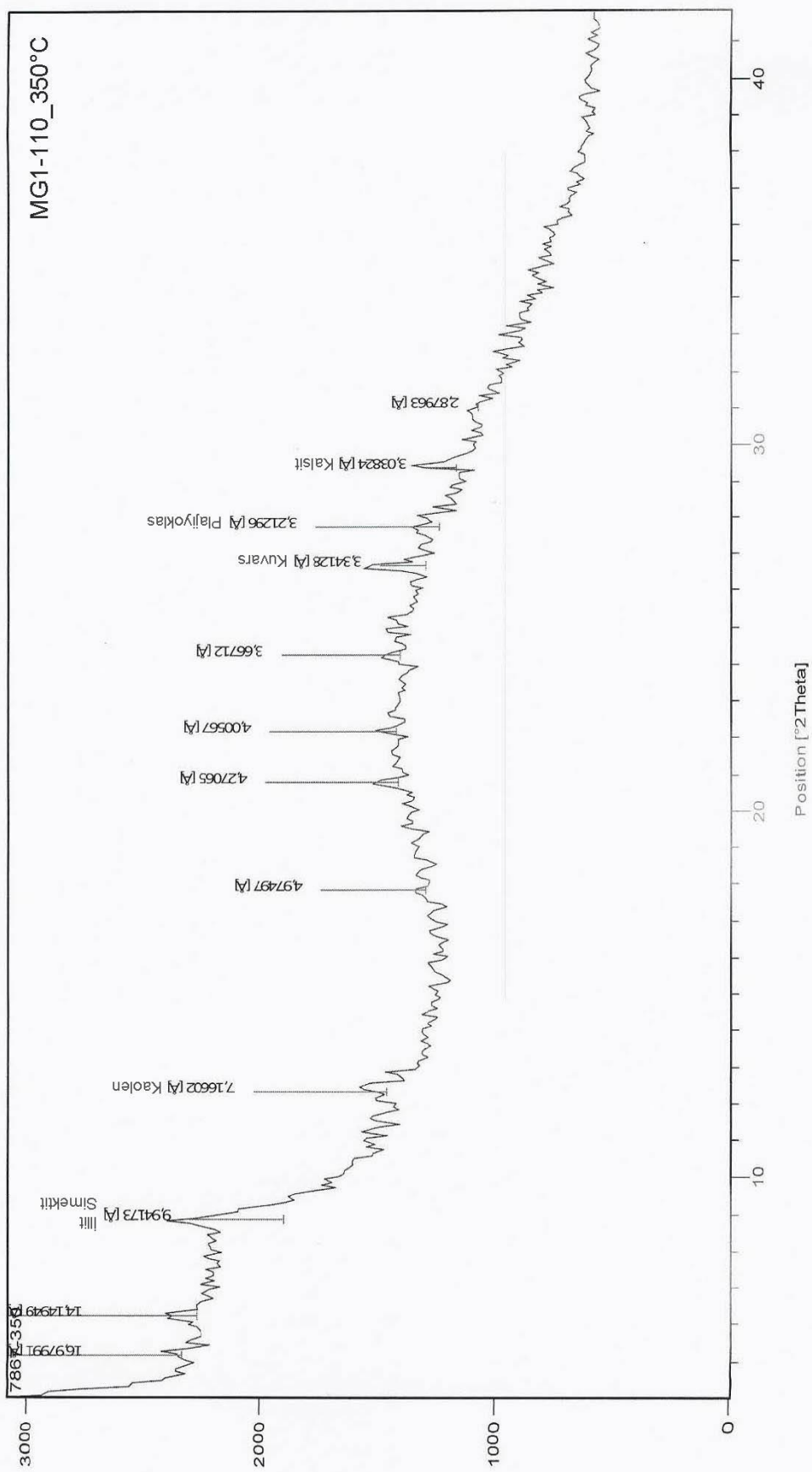


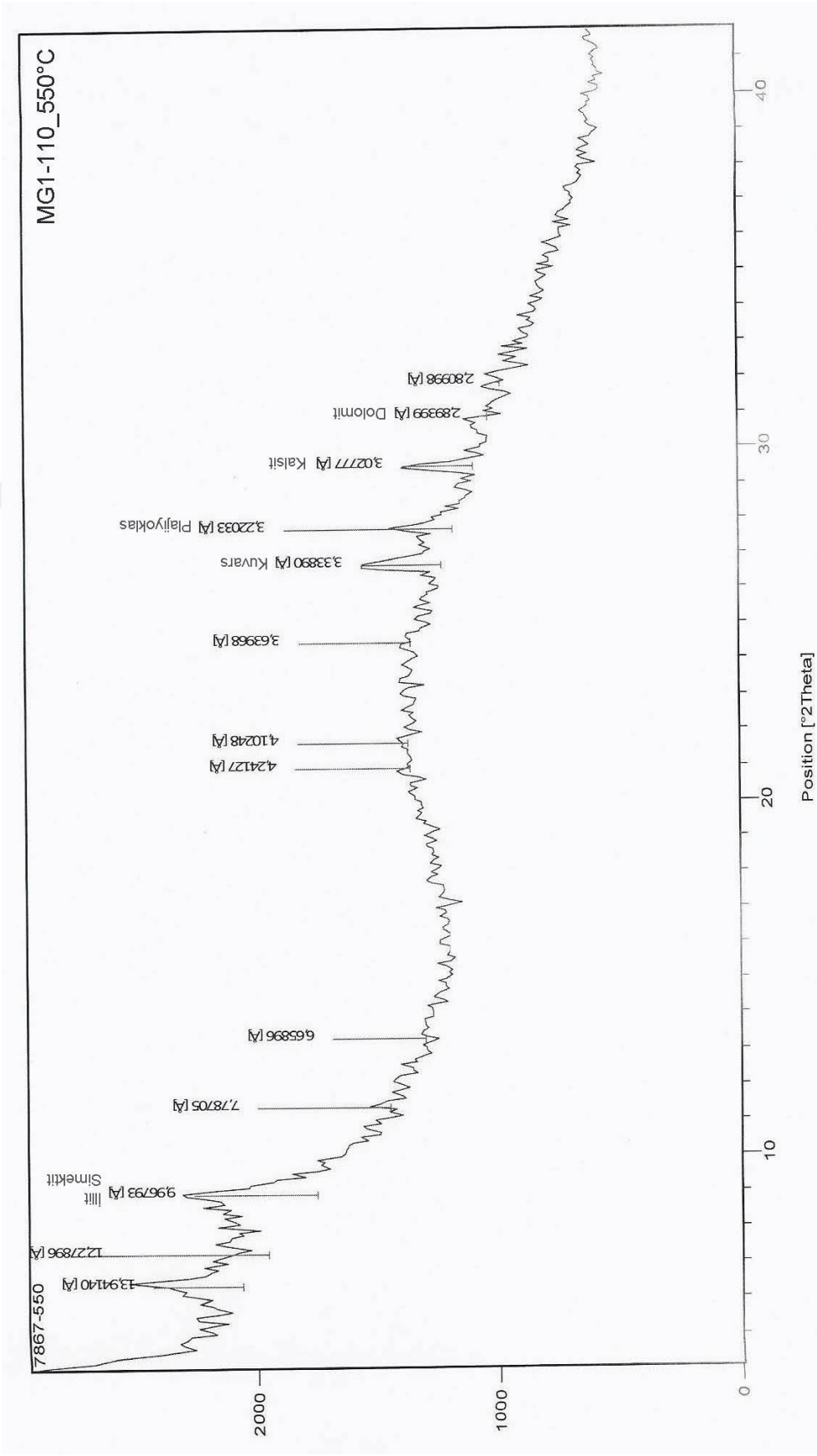


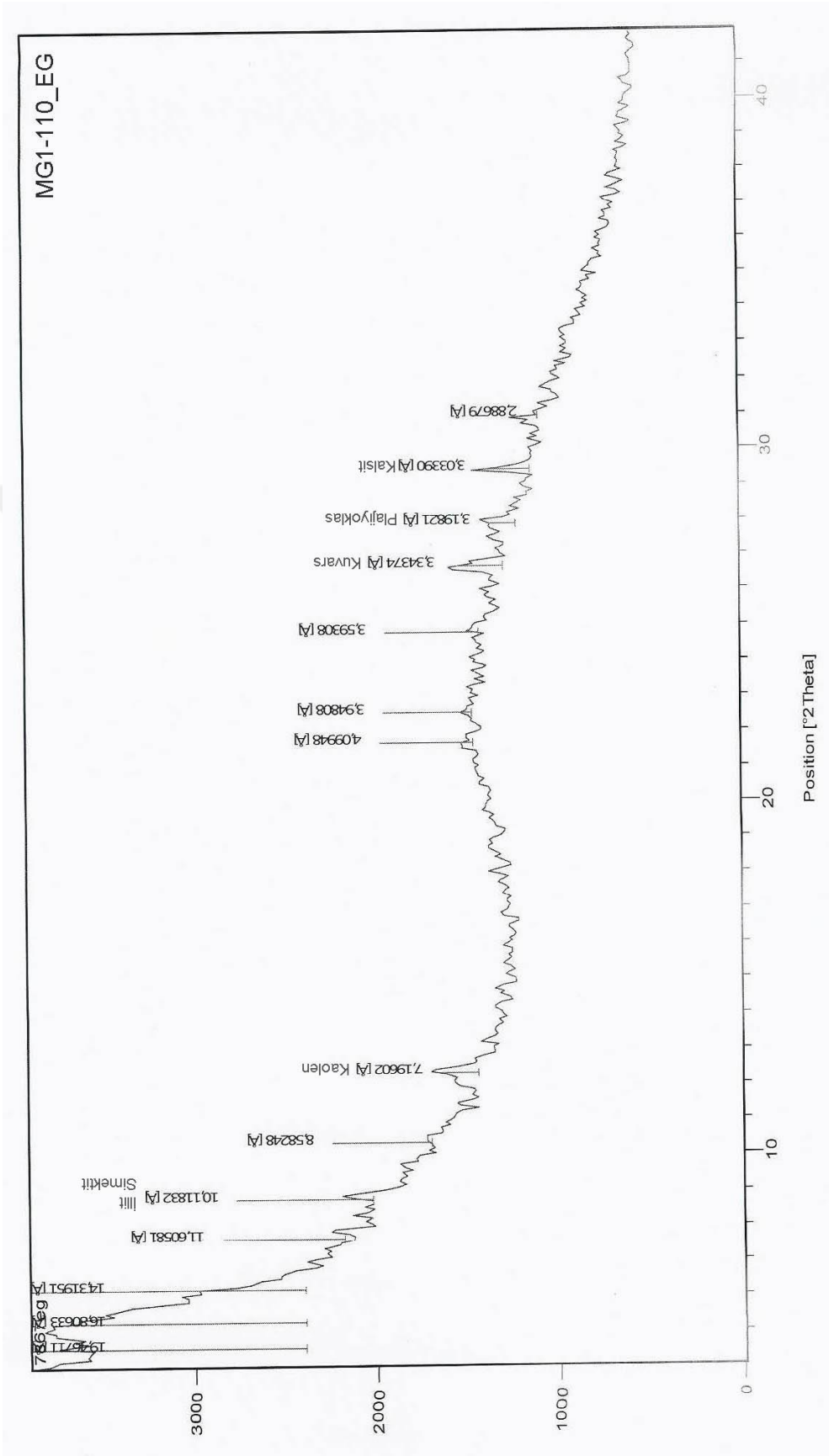


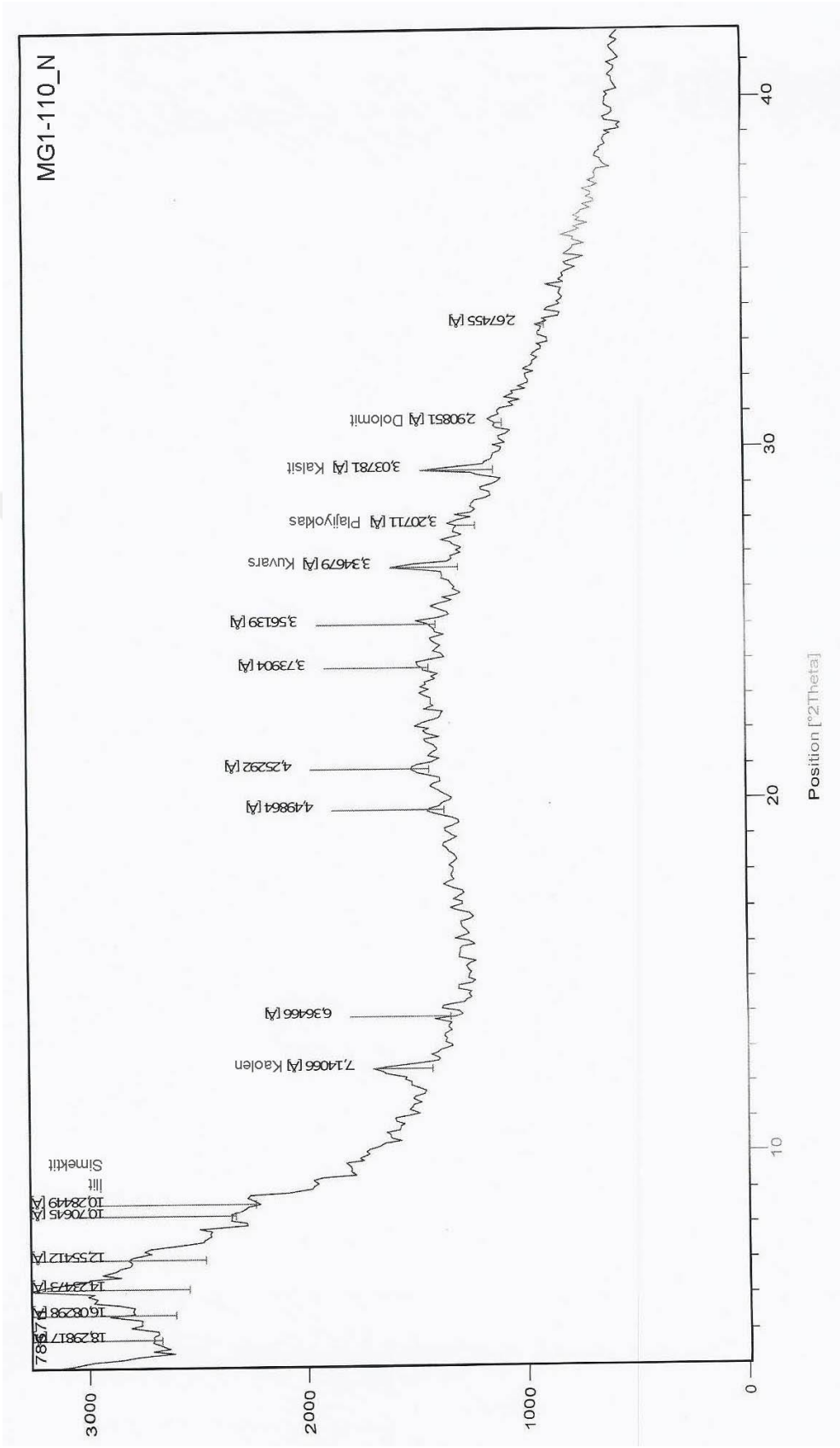


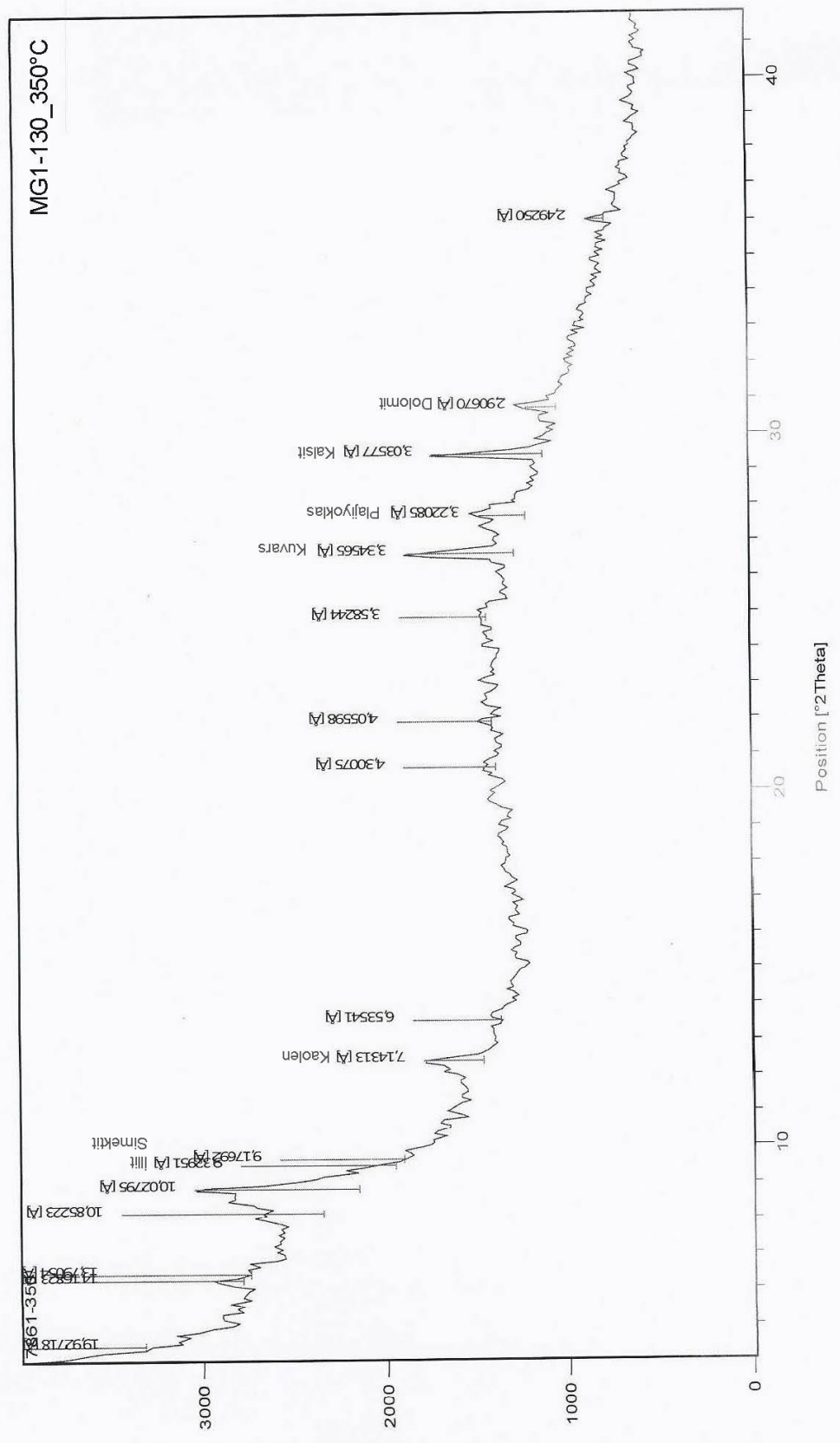


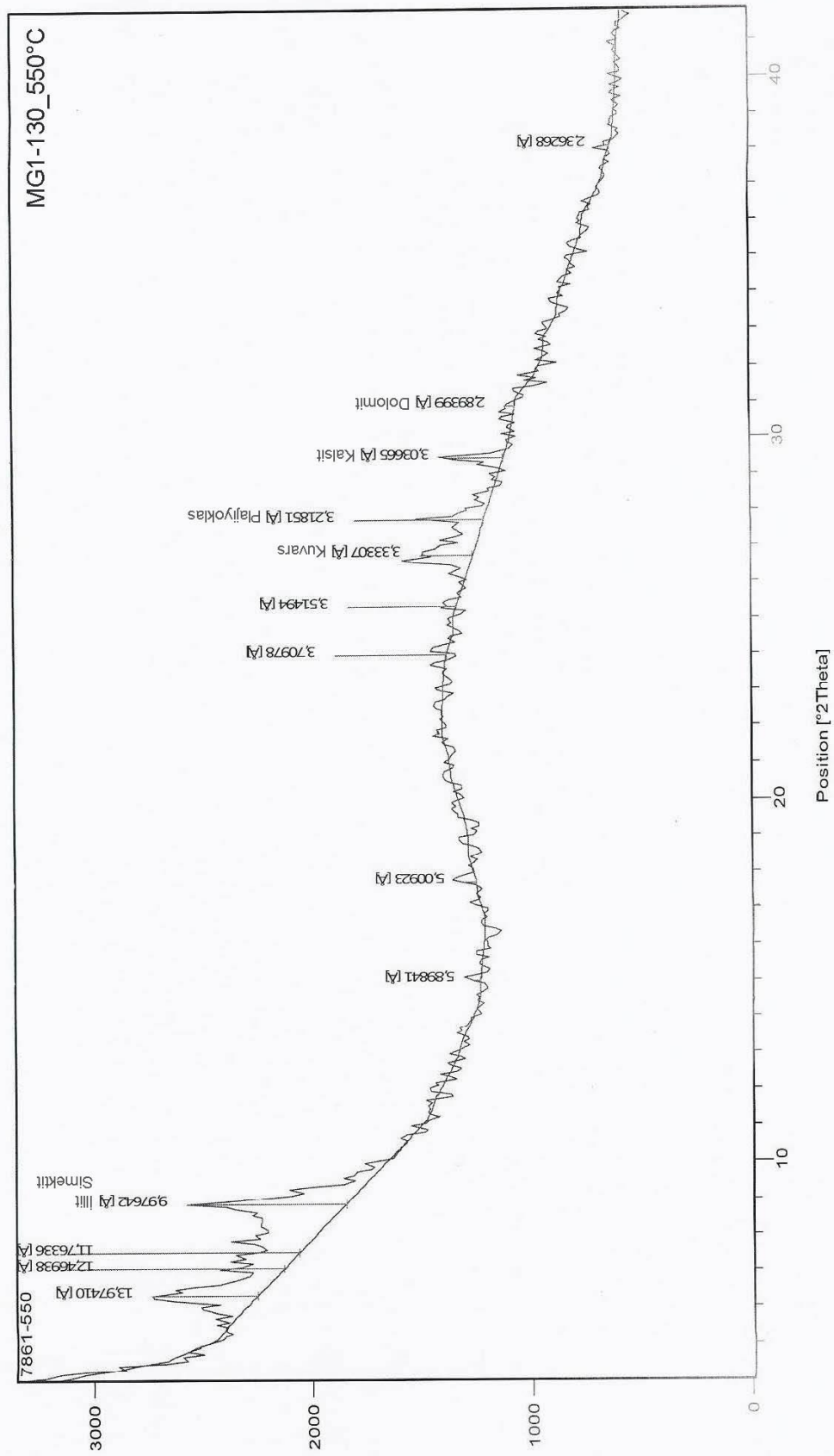


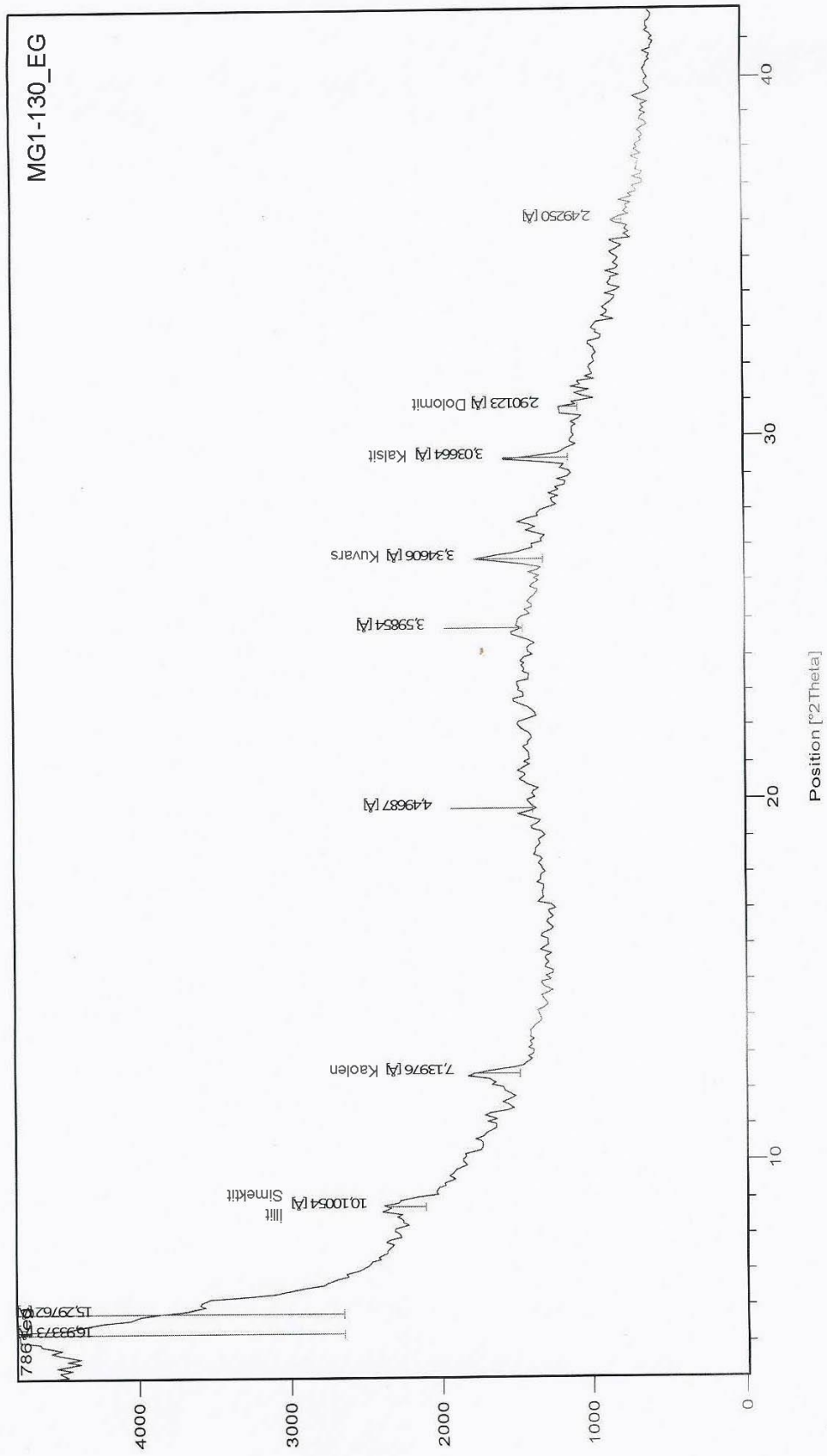


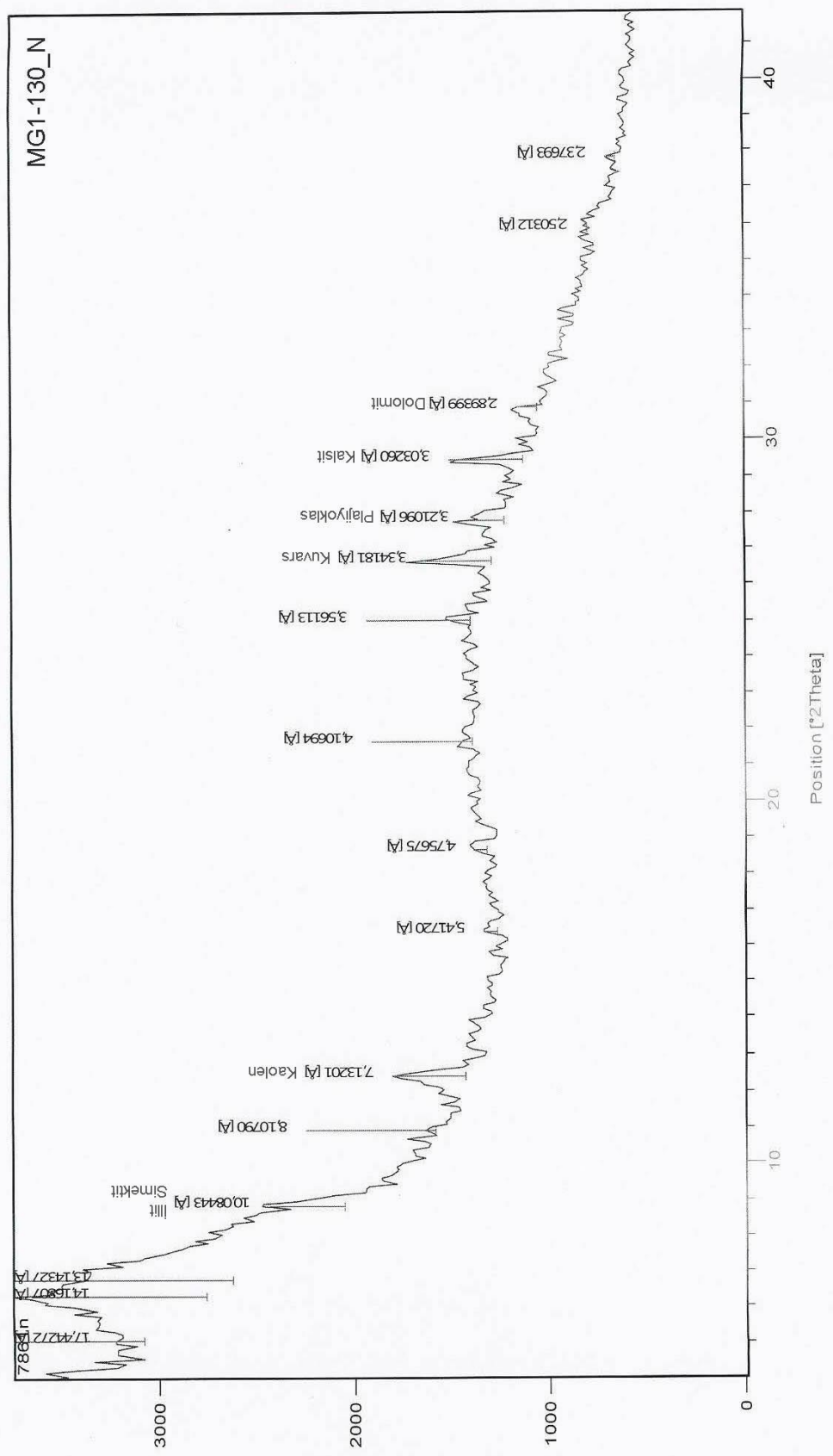


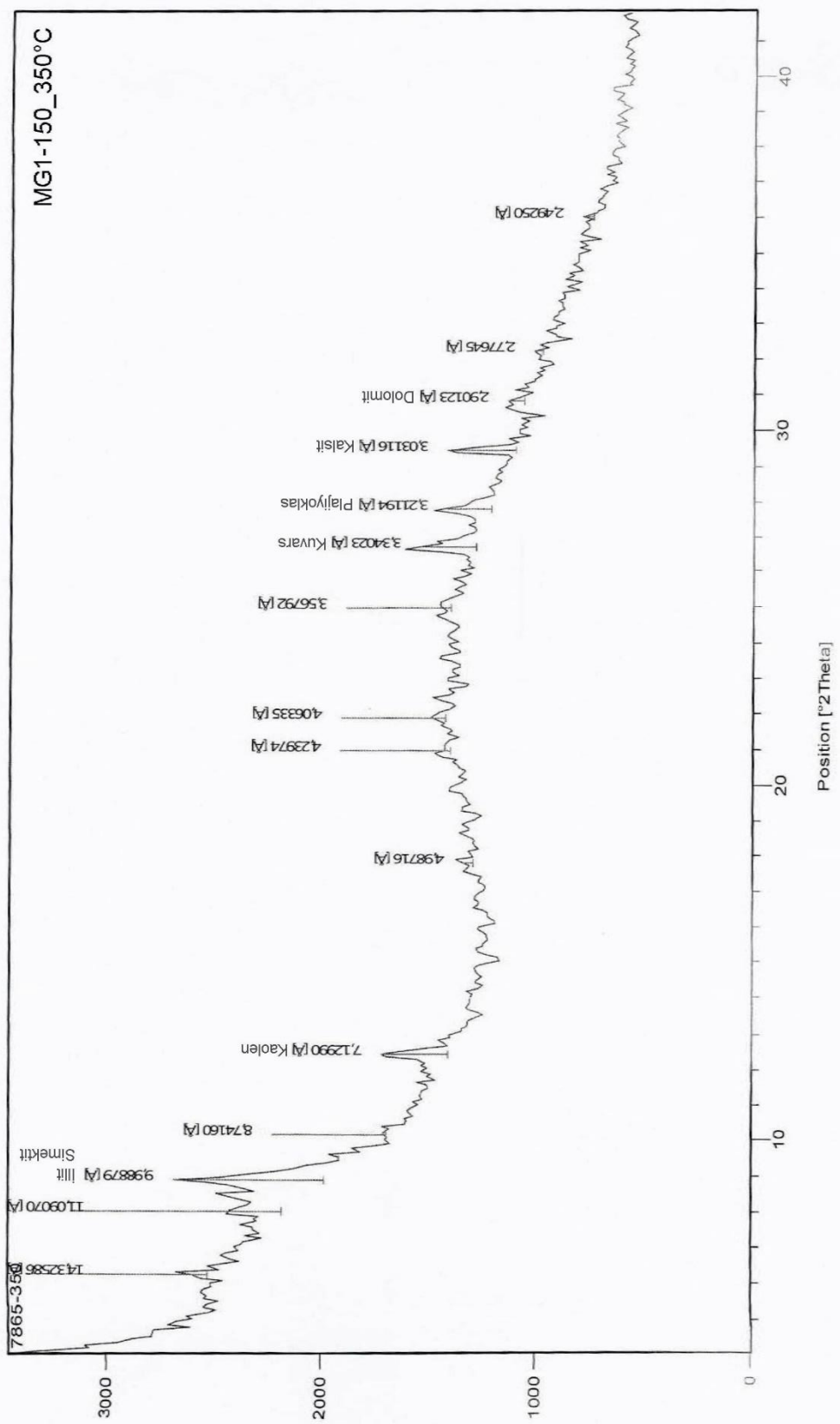


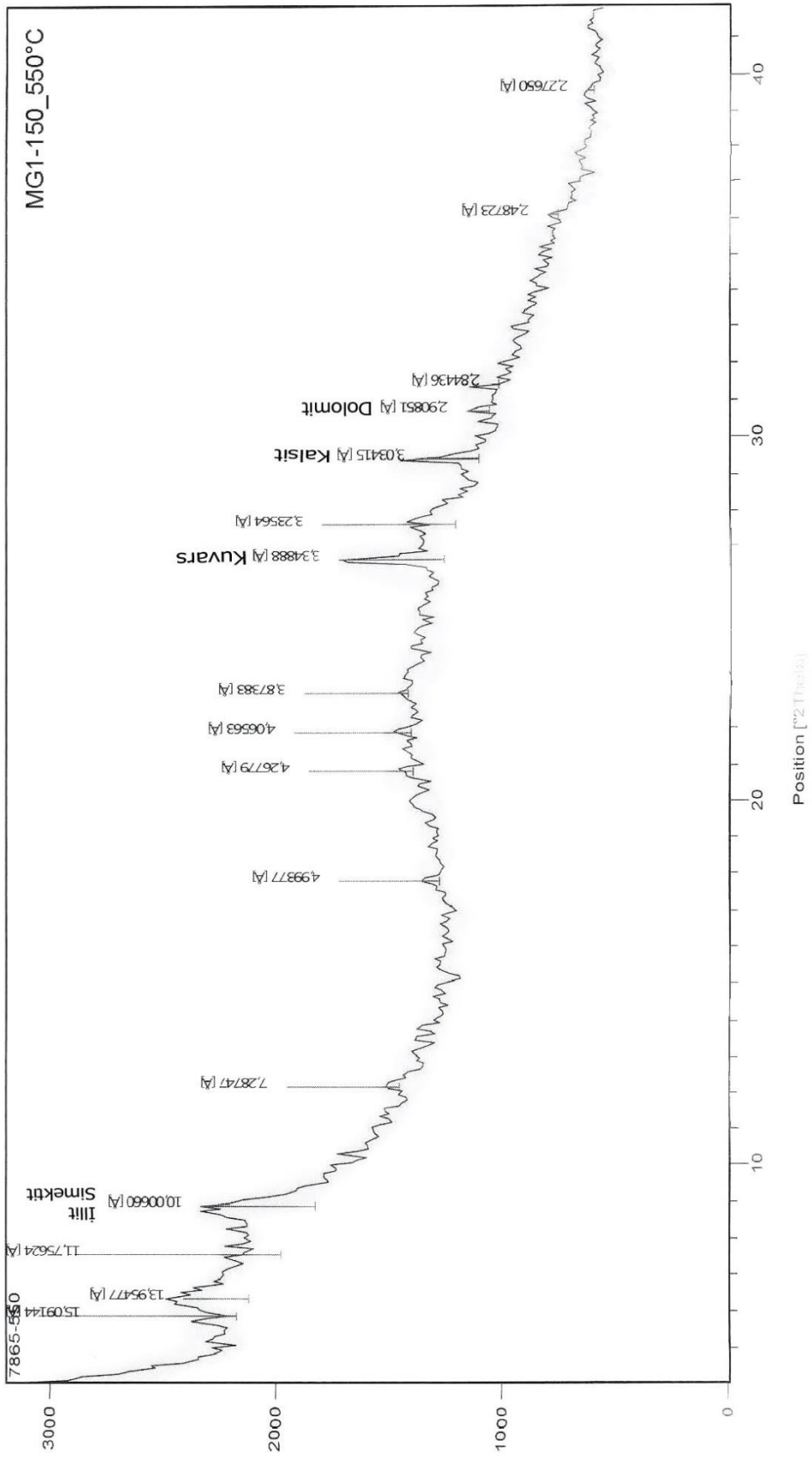


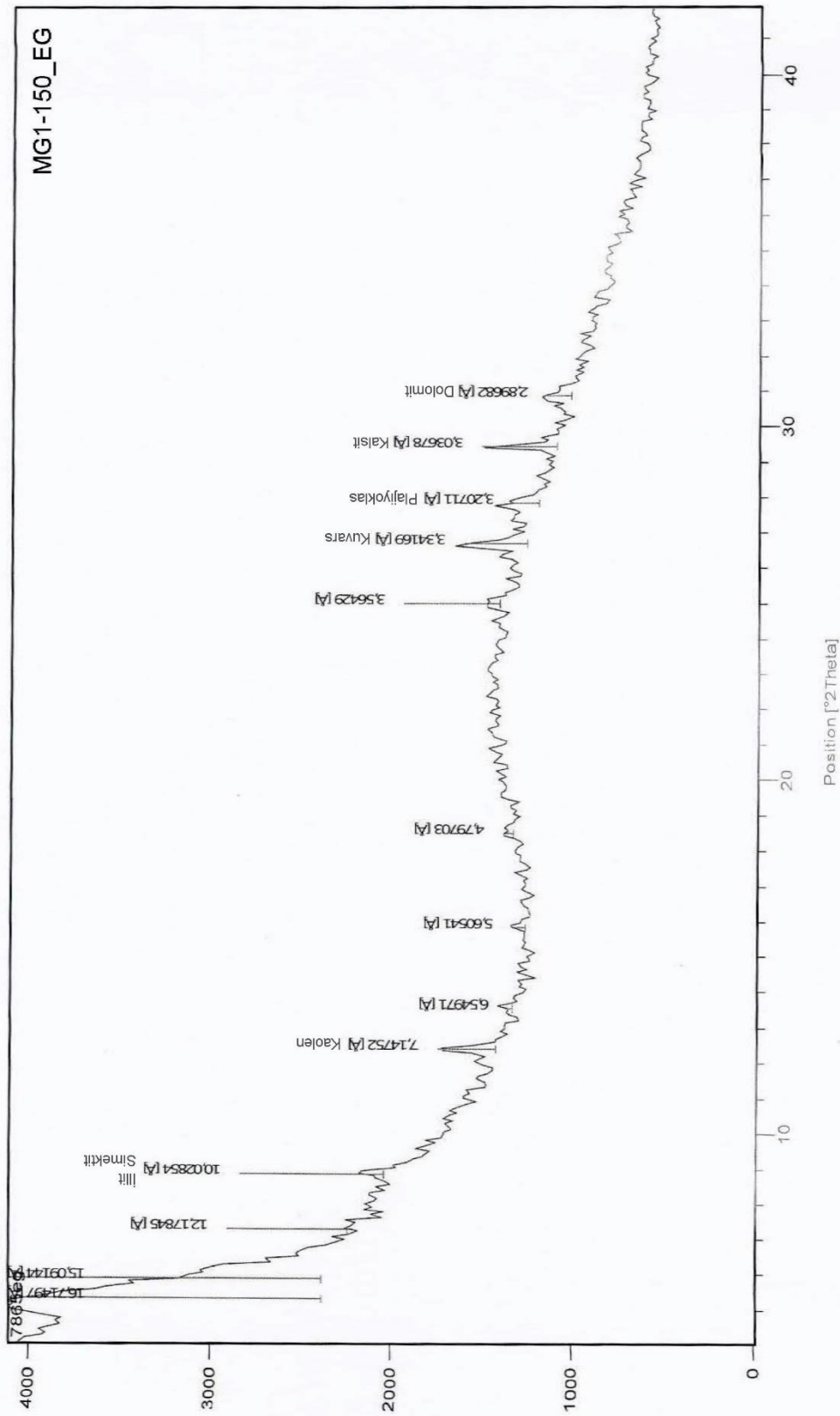


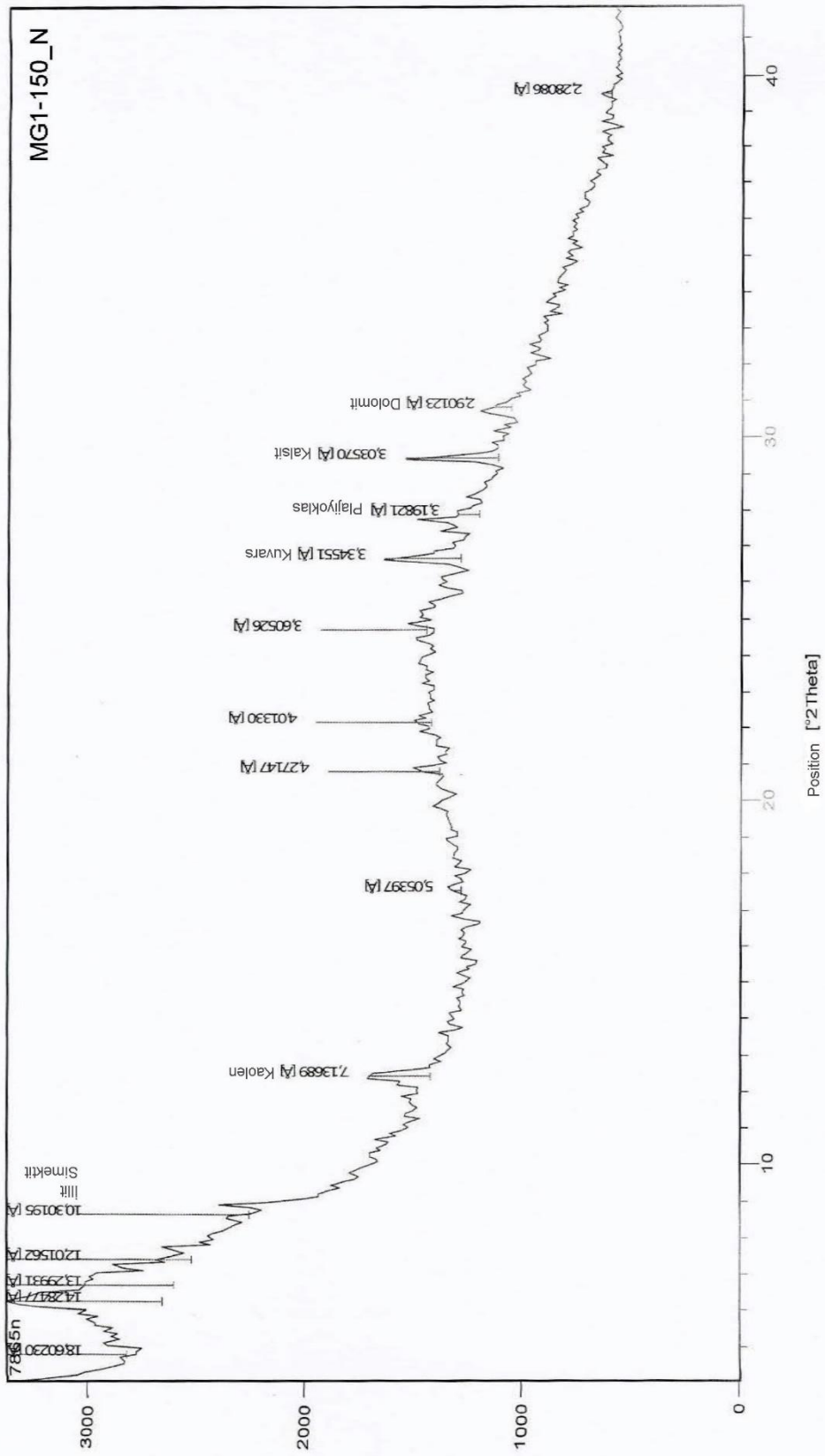












ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özgür YEDEK
Doğum Yeri : Kayseri
Doğum Tarihi : 1989
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Abidinpaşa Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi (2006)
Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü (2013)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı (Ekim 2019)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

2015 – 2017 : ELTEMTEK Elektrik Tesisleri ve Mühendislik Hizmetleri A.Ş.
2017 – 2019 : Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti.

Ödüller

- 1) TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası “En İyi Staj Raporu” Ödülü, 2013, Ankara
- 2) Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Mühendislikte Projelendirme dersi “En İyi Poster Sunumu” Ödülü, 2013, Ankara.

Projeler

Kızılcahamam-Çamlıdere Jeoparkı’ndaki Sütun Bazaltların Mikro Yapı ve Doku Özelliklerinin Araştırılması (Yürütücü: Prof. Dr. Nizamettin Kazancı). Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, 12Ö434300 Öğrenci Odaklı Araştırma Projesi, Yürütücü Öğrenci, 2012.

Ankara’daki 3 Karagöl’ün (Kızılcahamam, Beypazarı, Çubuk) Jeolojik İncelenmesi ve Jeoturizm Değerlendirmesinin Belirlenmesi (Yürütücü: Prof. Dr. Nizamettin Kazancı). Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, 12Ö4343007 no’lu Öğrenci Odaklı Araştırma Projesi, Yürütücü Öğrenci, 2013.

Ankara'daki 3 Karagöl'ün (Kızılcahamam, Beypazarı, Çubuk) Göl Sularının Kimyasal İncelenmesi ve Çevre Kayaçlarla Etkileşiminin Belirlenmesi (Danışman: Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI). TÜBİTAK 2209/A Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek P., Yürütücü Öğrenci, 2013.

Beyşehir Gölü'nün (Konya) Dip Çamurlarının İncelenmesi ve Jeolojik Evrimin Belirlenmesi (Yürütücü: Prof. Dr. Nizamettin Kazancı). Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri 12B4343002, Araştırmacı, 2012-2014.

Yayınlar

Kazancı, N., Suludere, Y., Boyraz, S., Ulaş, D., Sayılı, S., Mülazımoğlu, N.S., Eker, M., Şahin, Ş., **Yedek, Ö.**, Yücel, T.O., Baykara, M., Şaroğlu, F., Saraç, G., Mengi, H., 2011. Jeolojik Koruma ve Jeopark Eğitimi; Proje Uygulaması. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s. 321, Ankara.

Mülazımoğlu, N.S., Suludere, Y., Yücel, T.O., **Yedek, Ö.**, Kızılcahamam – Çamlıdere Jeoparkı'nın Kuruluşu ve Gelişimi, 2011. Uluslararası Katılımlı Coğrafya Kongresi, İstanbul.

Ulaş, D., Kazancı, N., Boyraz, S., **Yedek, Ö.**, Yücel, T.O., Baykara M., Eker M., Mülazımoğlu, N.S., Suludere, Y., Kazancı, M., Koçan, N., Koçak, G., Taştan, B., 2011. Jeolojik Koruma, Jeopark ve Jeoturizm Kavramlarının Algılanması Konularında Alan Çalışması (Kızılcahamam, Ankara). Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s. 314, Ankara.

Boyraz, S., **Yedek, Ö.**, 2012, Kızılcahamam – Çamlıdere Jeoparkı. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni, Sayı: 2012/2 s. 21-24.

Kazancı, N., Suludere, Y., **Yedek, Ö.**, Yücel, T.O., Kabaca, B., Güvem Bazalt Sütunlarının Makroskobik ve Mezoskopik Özellikleri: Sütunların Analitik İncelenmesi, 2012. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s. 336, Ankara.

Yedek, Ö., Deniz, K., Güllü, B., 2012. Sütun Bazaltların Oluşumunda Meydana Gelen Dokusal ve Jeokimyasal Değişimler: Güvem – Kızılcahamam – Ankara. Uluslararası Katılımlı 5. Jeokimya Sempozyumu, Denizli.

Yedek, Ö., Erdal, T., Yücel, T.O., Suludere, Y., Kazancı, N., Ankara'daki üç Karagöl'ün (Beypazarı, Çubuk, Kızılcahamam) Göl İçi ve Göl Çevresi Jeolojik Özelliklerinin İncelenmesi, 2013, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s. 184, Ankara.

Gürbüz, A., Kazancı, N., Suludere, Y., Hakyemez, Y., Ataselim, Z., Leroy, S., Gürbüz, E., Koç, K., **Yedek, Ö.**, Yücel, T.O., Boyraz, S., Arpe, K., İleri, Ö., Öncel, S., Kibar, M. Beyşehir Gölü Havzasının Jeolojik ve Jeomorfolojik Gelişimi, 2014, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s.296, Ankara.

Gürbüz, E., Kazancı, N., Arpe, K., Leroy, S., Yücel, T.O., Ataselim, Z., Koç, K., **Yedek, Ö.**, Gürbüz, A., İleri, Ö. Beyşehir Gölü Hidroklimatolojik Özelliklerinin Küçük Buzul Çağı Dönemine Ait Dendroklimatoloji Verileri ile Karşılaştırılması, 2014, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s.310, Ankara.

Kazancı, N., Leroy, S., İleri, Ö., Öncel, S., Ataselim, Z., Arpe, K., Gürbüz, A., Koç, K., Yücel, T.O., **Yedek, Ö.**, Boyraz, S., Gürbüz, E., Demirci, Ö., Kibar, M. Beyşehir Gölü'nün Geç Kuvaterner - Güncel Tortulları ve Jeolojik Evimi, 2014, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s.294, Ankara.

Yücel, T.O., **Yedek, Ö.**, Koç, K., Ataselim, Z., Gürbüz, E., Gürbüz, A. Dipsiz, Sülüklü ve Çoban Göllerinin Sedimantolojik Özellikleri, Orta-Batı Toroslar, 2014, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, s.312, Ankara.

