

## MİLLİ PARKLARDA JEOLojİK MİRAS - 5

# YOZGAT ÇAMLIĞI MİLLİ PARKI VE ÇEVRESİ JEOSİTLERİ



DOĞA KORUMA ve MİLLİ PARKLAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, ANKARA ÜNİVERSİTESİ,  
TÜRKİYE BİLİMSSEL VE TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA KURUMU, MADEN TETKİK ve ARAMA  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, JEOLojİK MİRASI KORUMA DERNEĞİ  
ANKARA, 2008

## YOZGAT ÇAMLIĞI MİLLİ PARKI VE ÇEVRESİ JEOSİTLERİ

MİLLİ PARKLAR ve DOĞA KORUMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, ANKARA ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE  
BİLİMSEL VE TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA KURUMU, MADEN TETKİK ve ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ,  
JEOLOJİK MİRASI KORUMA DERNEĞİ ORTAK PROJESİ  
(ÇAYDAG 106Y043)



### Yayına Hazırlayanlar

*Nizamettin Kazancı, Yaşar Suludere, Necip S. Mülazımoğlu,  
Sevim Tuzcu, Hamdi Mengi, H.Yavuz Hakyemez,*

ANKARA, 2008

# ORTA ANADOLU'DAKİ MİLLİ PARKLAR VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ JEOSİT VE JEOMİRAS ÖGELERİNİN BELİRLENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOĞA KORUMA ve MİLLİ PARKLAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, ANKARA ÜNİVERSİTESİ,  
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA KURUMU, MADEN TETKİK ve ARAMA GENEL  
MÜDÜRLÜĞÜ, JEOLojİK MİRASI KORUMA DERNEĞİ

## ORTAK PROJESİ (TÜBİTAK ÇAYDAG - 106Y043)

### *Proje Ekibi:*

Nizamettin Kazancı (A. Ü.) (Yürütücü)\*  
Yaşar Suludere (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Necip S. Mülazımoğlu (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Sevim Tuzcu (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Hamdi Mengi (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Fuat Şaroğlu (Jemirko) (Araştırmacı)  
Ömer Emre (Jemirko) (Araştırmacı)  
İ. Sönmez Sayılı (Jemirko) (Araştırmacı)  
H. Yavuz Hakyemez (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Koray Sözeri (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Sonay Boyraz (Jemirko) (Araştırmacı)\*  
Fatih Uysal (Jemirko) (Araştırmacı)  
Gonca Gürler (MTA) (Araştırmacı)\*  
Serkan Öztan (MTA) (Araştırmacı)  
Hüseyin Tanın (Doğa Koruma ve Milli Park. Gen. Müd.) (Araştırmacı)\*  
Erol Kuru (Doğa Koruma ve Milli Park. Gen. Müd.) (Araştırmacı)\*

### *Öğrenci Grubu:*

Nurten Mercan\*, Sabri Kılınçkale\*\*, Alphan Uzun\*, Murat Yertutanol\*, İzzet Hoşgör,  
Ahmet Bilgin, Yinal Neşes Huvaj, Fatih Murat Sağlam, Özay Özkan\*\*, Merve Çakmak  
(A.Ü.) (Jemirko)

---

\* işaretli olanlar bu yörede yapılan arazi çalışmasına, + işaretli olanlar büro çalışmalarına katılmışlardır.

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| KATKI BELİRTME .....                                                         | 2  |
| GENEL BİLGİLER .....                                                         | 3  |
| Amaç ve kapsam .....                                                         | 3  |
| Okuyucuya öneriler .....                                                     | 4  |
| Nereler incelendi? Nasıl ulaşılabilir? .....                                 | 4  |
| Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın genel özellikleri .....                       | 6  |
| Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nı temsil eden varlıklar .....                    | 7  |
| YOZGAT ÇAMLIĞI MİLLÎ PARKI'NIN YERBİLİMSEL ÖZELLİKLERİ .....                 | 8  |
| Arazi yapısı ve yerşekilleri .....                                           | 8  |
| Stratigrafi: Yozgat Çamlığı Milli Parkı yöresinde yer kabuğunun durumu ..... | 8  |
| Tektonik ve jeolojik evrim .....                                             | 12 |
| JEOSİTLER VE GEZİ YERLERİ .....                                              | 16 |
| 1. Yozgat Çamlığı Milli Parkı jeositleri .....                               | 16 |
| Durak 1.1 Sooluk Tepe gabbro ve jeositleri .....                             | 18 |
| Durak 1.2 Olucak Tepe granitleri .....                                       | 19 |
| 2. Park çevresi jeositleri .....                                             | 21 |
| Durak 2.1 Başbüyük Dere volkanikli flişi ve bazalt sokulumları .....         | 21 |
| Durak 2.2 Sarıhacılı plütonik kayalar .....                                  | 24 |
| Durak 2.3 Aksakal Tepe Eosen volkanosedimanter birimleri .....               | 27 |
| Durak 2.4 Üniversite yolu gabroları .....                                    | 28 |
| Durak 2.5 Yeldeğirmeni Tepe çevresi flişi .....                              | 29 |
| Durak 2.6 Büyük Tepe hyaloklastikleri ve peperitleri .....                   | 31 |
| Durak 2.7 Köçekkümü Köyü volkanikleri .....                                  | 32 |
| Durak 2.8 Çalatlı Köyü marnlı flişi .....                                    | 33 |
| SONSÖZ .....                                                                 | 35 |
| KAYNAKLAR .....                                                              | 36 |
| YERBİLİMİ TERİM VE KAVRAMLARI .....                                          | 37 |
| CANLILARIN BAŞLANGICI VE ZAMAN İÇİNDE DÜNYANIN DURUMU .....                  | 43 |

## KATKI BELİRTME

**M**illi Parkların jeolojik zenginliğini ortaya koyma çalışması, yürütücü ve destekleyici kuruluşların (TÜBİTAK, MTA, Jemirko, Milli Parklar ve Doğa Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara Üniversitesi) üst yönetimlerinin maddi-manevi katkıları sayesinde gerçekleşebilmiştir. Adı geçen kuruluşlar, her zaman topluma en yakın ve bilgi tabanlı toplum yaratma çabalarının öncüleri olmuşlardır. Araştırmayı yürütenler ise alanında ilk olan bu çalışma ile bilimsel bilgiyi popüler bilgi haline getirerek topluma sunabilmenin heyecanını yaşamaktadır. Arazi çalışmalarında Yozgat Çamlığı Milli Parkı görevlilerinin büyük katkısı olmuş ve sahaya ulaşım ve kılavuzluk yardımlarından başka park ve yörenin ekolojisi hakkında da bilgi sağlamışlardır. Mülki ve yerel yönetimler ile emniyet birimleri projenin hedeflerine ilgi ve sempati duymuş, olabilecek bütün yardımlarda bulunmuşlardır. Tüm katkılar için şükranlarımızı sunarız.

Çalışma Ekibi adına  
Proje Yürütücüsü  
Prof. Dr. Nizamettin Kazancı

### Amaç ve kapsam

**B**u kitapçık '*Orta Anadolu'daki Milli Parklar ve Yakın Civarındaki Jeosit ve Jeomiras Ögelerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi*' konulu, TÜBİTAK'ın maddi desteği ile yürütülen çalışmanın parçalarından biri olup "*Yozgat Çamlığı Milli Parkı*" ve yakın çevresini ele almaktadır. Amacı, Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın jeolojik özelliklerini ortaya koymak ve ziyaretçilere bunların izleme fırsatı sağlamaktır. Bu hedefe ulaşmak için jeoloji bilgileri sadeleştirilmiş ve bilhassa yol boyundaki jeositler sıra içinde verilmiştir. Ana yollar izlenerek Yozgat yöresindeki tüm ilginç oluşumlar ziyaret edilebilir. Bu kitap ile birlikte her bir durakta ziyaretçinin karşısına çıkacak panolar, eğer konulursa, Milli Park'ın daha iyi anlaşılmasına, jeositlerin daha iyi değerlendirilmesine yardım edebilecektir.

Belirli bir jeolojik olayı, süreci veya oluşumu temsil eden jeosit bazen görkemli bir yer şekli, bazen kayaç, fosil, mineral yatağı veya bir istif olabilir. Bu oluşumların nadir bulunan ve yok olma tehlikesi altında bulunanlarına "*jeolojik miras*" adı verilir. Bunlar ülkelerin doğal zenginlikleridir. Korunup ziyarete açılmaları, bulundukları yöre için ekonomik getiri ve prestij sağlar. Milli parklar ülkemizde yasa ile ve aktif olarak korunan yerlerdir. Buralardaki tarihi ve ekolojik çeşitliliği üzerinde taşıyan jeolojik yapının ziyaret edilir hale gelmesi parkları zenginleştirecektir. Bu bölgede veya başka bir alanda '*jeosit*' tespit etmek, hangi oluşukların jeosit olarak ayrılacağına karar vermek kolay değildir; tecrübe ve emek gerektirir. Bunun yanında, o yörenin jeolojisinin iyi bilinmesi gerekir. Çalışmalar sırasında yörede yapılmış önceki jeolojik incelemeler ayrıntılı şekilde gözden geçirilmiş, birçok kez çalışmanın sahibi ile bizzat temas edilmiş ve görüşü alınmıştır. Çalışmalarda yararlanılan kaynaklara metin içinde değinilmemiş ve fakat ekte toplu olarak verilmiştir. Öncelikle MTA arşivlerinde bulunan raporlara başvurulmuş, bölgenin jeolojik tarihçesi ve evrimi için MTA'nın 1/100.000 ölçekli haritaları esas alınmıştır. Gerekliği yerlerde yeniden haritalama yapılmıştır. Bunlarla birlikte, eldeki kitapçık klasik jeoloji incelemesi olmadığı için, farklı görüşlere ve tartışmalara yer verilmemiştir. Yozgat bölgesi dahil, o yörede yaşayanların bile çok nadir gördüğü zirvelere ulaşmak, yamaçları tırmanmak, vadi diplerine inip gözlem yapmak, yalnızca meslek, doğa ve gerçeği ortaya çıkarmak aşkı ile açıklanabilir. Tüm Türkiye'nin jeolojik yapısını bilinir hale getiren yerbilimcilere şükran borçlu olduğumuzu bu vesile ile bir kez daha fark ettiğimizi vurgulamak isteriz.

### Okuyucuya öneri

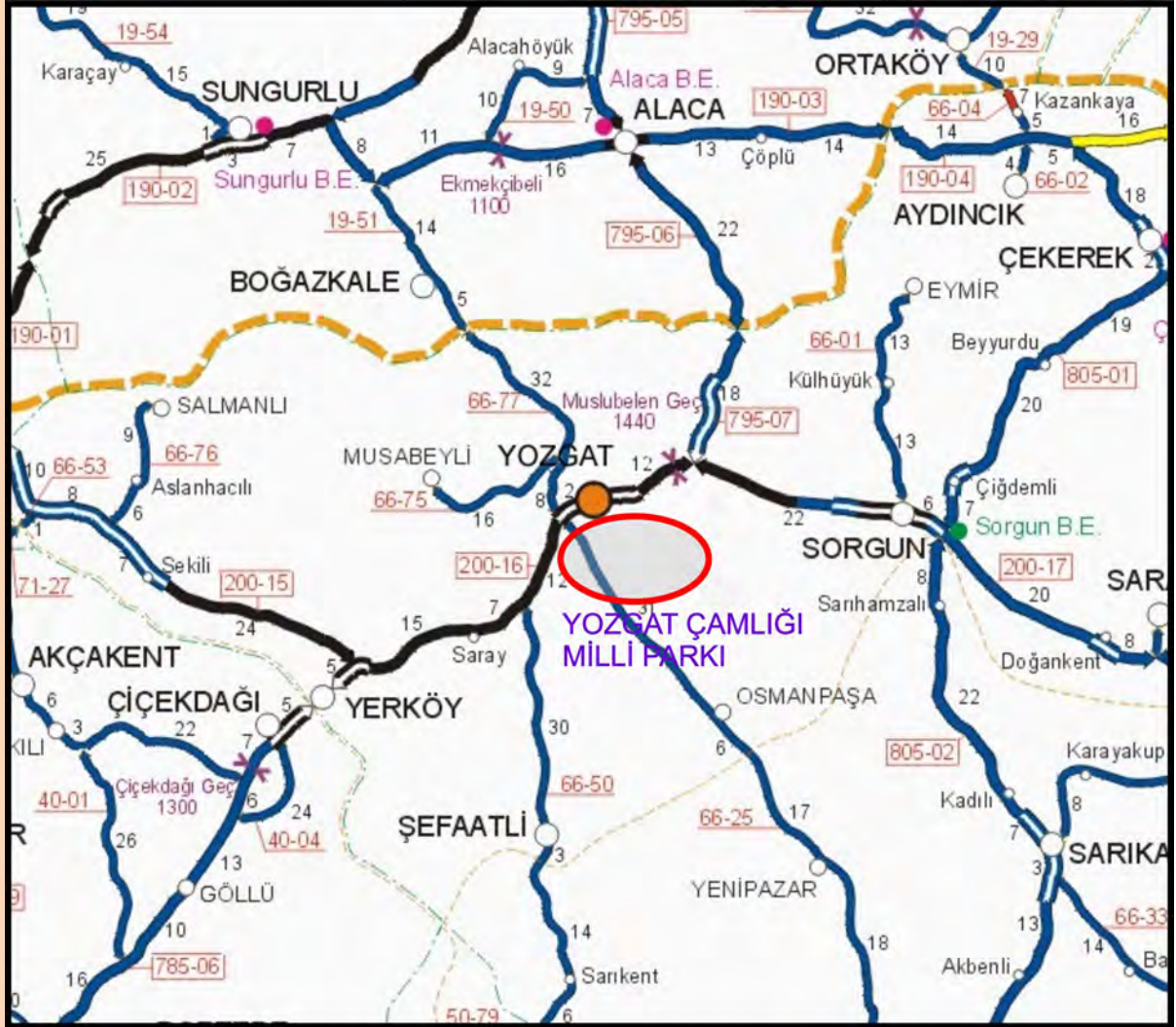
Yozgat Çamlığı Milli Parkı ekolojik zenginliği yanında ilginç bir jeolojik yapıya sahiptir. Milli Park alanının yoğun bir orman örtüsüyle kaplı olması, jeolojik öğelerin kolayca görülmesine imkân vermemektedir. Bu nedenle ziyaretçilere jeolojik yapıları daha açık gösterebilmek için şehrin Ankara ve Sivas yönündeki yol çıkışlarındaki jeolojik oluşumlar tanıtılmıştır. Metin içinde zorunlu olarak bolca yerbilimi terimi geçmektedir. Bu terimlerle daha önceden karşılaşmamış olanlar için kitapçığın sonunda alfabetik sıra ile çok kısa-basit açıklamalar verilmiştir. Ayrıca öncelikle metin arkasındaki jeolojik zaman tablosuna da göz atılması yararlı olabilir.

### Nereler incelendi? Nasıl ulaşılabilir?

Yozgat Çamlığı Milli Parkı, Yozgat ilinin hemen güneyinde yer alır. Neredeyse il merkezi ile birleşmiştir. Bu kitapçıkta başta Milli Park alanı olmak üzere Yozgat-Ankara ve Yozgat-Sivas yolu üzerindeki önemli jeositler tanıtılmıştır.

Yozgat, İç Anadolu'nun önemli ve tarihi bir kentidir. Şehri çevre il ve ilçelere bağlayan gelişmiş yol ağı vardır. Ankara'ya E88 karayolu ile 217 km mesafededir (Şekil 1). Yozgat'tan kuzeye doğru 32 km sonra Çorum il sınırına girilir.

Yozgat'ın bazıları çok gelişmiş olan 13 adet ilçesi vardır (Akdağmadeni, Aydıncık, Boğazlıyan, Çandır, Çayıralan, Çekerek, Kadışehri, Saraykent, Sarıkaya, Sorgun, Şefaati, Yenifakılı, Yerköy). Çorum ili içindeki Boğazköy Tarihi Milli Parkı, Çorum'a 80 km ve fakat Yozgat'a yalnızca 340 km uzaklıktadır. Bu durum Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın turizm potansiyelini arttırmaktadır.



Şekil 1. Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve çevresindeki yerleşim yerleri.

## Yozgat amlığı Milli Parkı'nın genel özellikleri

**M**illi Park Yozgat şehir merkezinin güneyinde uzanan tepeler üzerinde, 264 hektar alana sahip olup Yozgat'a 2 km mesafededir (Şekil 1). Ortalama yüksekliği 1350 m olan arazi tepe, sırt ve vadilerle parçalanmış dalgalı düzlükler halindedir. Burası İç Anadolu bozkırında eski çağların ormanlarından günümüze kalan nadir bir karaçam korusudur. Bu özelliğinden dolayı 05.02.1958 tarihinde milli park ilan edilmiştir. Milli Park'ın, tabii kaynak değerlerinin korunmasının yanında, bölge insanın rekreasyon ihtiyacını karşılaması bakımından da büyük önemi bulunmaktadır.

Yozgat amlığı Milli Parkı ve çevresinde "Yozgat Batoliti" olarak bilinen Üst Kretase-Eosen yaşlı granitler ve gabrolar yer alır. Bu temel üzerine Erken-Orta Eosen yaşlı fliş ve bunlarla yanal ve dikey geçişli volkanik kumtaşı, aglomera, tüf ve lavlardan oluşan kayalar bulunur. Park alanının etrafı çitle çevrili olup yaya ve araçla gezme imkânı vardır. Buradaki tepelerin zirvelerinden kuzey ve güney yönüne doğru zengin bir manzara gözlenebilir.



Milli Parkın şehirden görünümü.



Milli Parkın orman örtüsü.

## Yozgat amlığı Milli Parkı'nı temsil eden varlıklar

### Karaçam ormanı

**M**illi Park alanında egemen bitki örtüsünü karaçam ormanı oluşturmaktadır. Bunun yanında meşe ve ardıç gibi ağaç toplulukları da yaygın olarak görölmektedir. Bir önceki bölümde belirtildiğı gibi bu amlık İç Anadolu düzlüğünde görölen tek doğal orman örtüsüdür ve diğer yörelerde de böyle ormanların bir zamanlar var olduğunun kanıtıdır. Bu nedenle Milli Park'ın hem ekolojik önemi, hem de insan faaliyetlerinin ne denli büyük tahribat yapabileceğini gösteren "temsil" önemi vardır.



*Karaçam Ormanı.*



*Milli Park alanında gölet.*

## YOZGAT ÇAMLIĞI MİLLÎ PARKI'NIN YERBİLİMSSEL ÖZELLİKLERİ

### Arazi yapısı ve yerşekilleri

Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve onu içinde bulunduran Yozgat (1300 m), İç Anadolu Platosu'nun göreceli yüksek ve yayla durumundaki bölgesinde yer alır. Genel olarak Kızılırmak yayının çevrelediği ve ortasında Yozgat'ın bulunduğu bu alana "Bozok Yaylası" adı verilir. Ortalama yükseklik 1250-1300 m arasında olmasına karşılık, platoyu yaran derince vadiler ve 1900-2000 metreye ulaşan zirveler bulunur. Örneğin, Milli Park içindeki Kavurkorusubeli Tepe'de rakım 1889 metredir.

Yozgat şehir merkezi KD-GB uzanan genişçe bir vadi içine yerleşmiştir ve hemen kuzeyinde 1440 m yükseklikli Muslubelen Geçidi bulunur. Bu yerleşim biçimi şehri aşırı sert rüzgârlarından korur. Milli Park'ın bitki örtüsü ise daha nemli bir iklim oluşmasına yardımcı olur.

Milli Park ve çevresi ekseri granit ve gabbro türünden magmatik kayalar ile Eosen yaşlı flışten oluşur. Bu kayaların hemen hepsinin aşınmaya karşı dayanımsızlıkları nedeniyle arazide aşırı engebeler yoktur. Vadiler genişlemiş, yamaçlar gerilemiş, zirveler oldukça aşınmış, düzleşmiş ve sırt ve boyunlar teşekkül etmiştir. Bununla birlikte, magmatik kayalar çok çeşitli elementler içermeleri ve günlenmeye (alterasyona) karşı dayanımsızlıkları nedeniyle verimli topraklar oluştururlar. Erozyondan korunmuş yerlerde bu tür topraklardan çok iyi ürün alınmaktadır.

### Stratigrafi: Yozgat Çamlığı Milli Parkı yöresinin yer kabuğunun durumu

İç Anadolu, özellikle Yozgat çevresi, Türkiye'nin uzun yıllardır en çok incelenen yöresi olmuştur. Araştırma çokluğunun nedeni; yöredeki kayaç topluluklarının çeşitliliği, eski ve güncel tektonizmanın etkinliği ve jeolojik evrimin ilginçliğidir. Ayrıca yörede çok çeşitli metalik ve metalik olmayan maden yatakları vardır. Çok sayıdaki araştırma nedeniyle kayaçların adlandırılması ve hatta haritalanmasında yazarlara göre çeşitlenme olmuştur. Karmaşıklığı önlemek amacıyla burada birim adlarına en az düzeyde yer verilecektir.

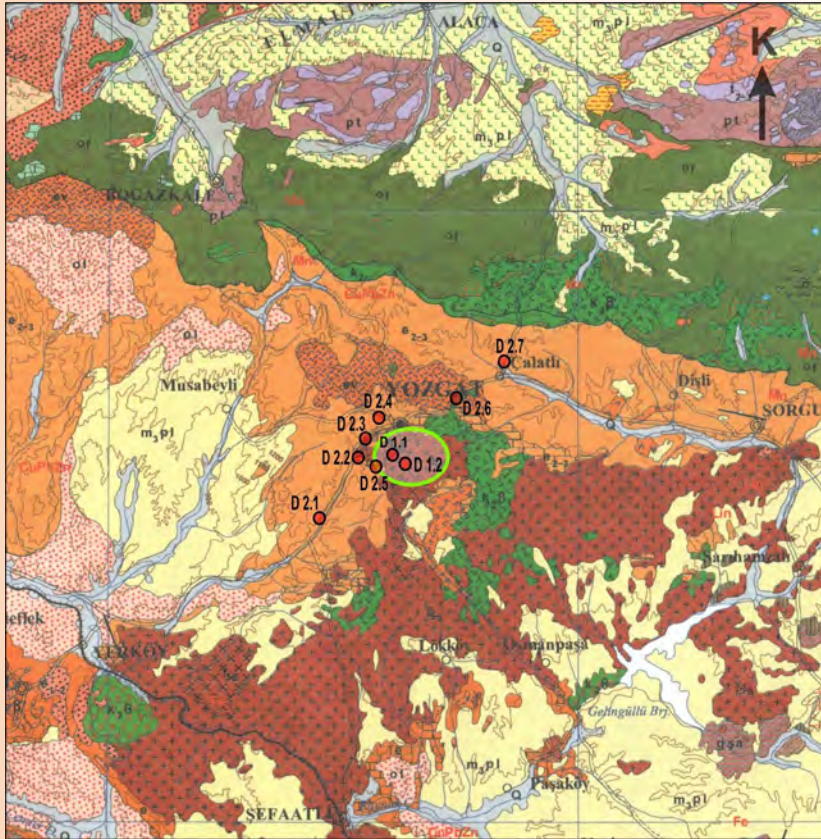
Yozgat ili çevresinde, birbirinden çok farklı jeolojik gelişimin ürünü olan değişik kayaç grupları vardır. "Kayaç grubu" terimi, büyük ve önemli jeolojik olayların (örneğin kıta-kıta çarpışması, dalma-batma, havza açılması gibi) sonucunda oluşan birden çok litolojiyi ifade eder. Farklı kayaç

grupları içinde benzer litolojideki kayalar bulunsalar bile, oluşturucu neden farklıdır. Bu kayalar gruplarını oluşturan jeolojik olaylar bir sonraki "*Jeolojik Evrim*" bölümünde özetlenecektir. Burada yalnızca, en yaşlı olanlardan başlayarak kayalar grupları ve özellikleri tanıtılacaktır. şekil 2'de kayaların dağılımı görülmektedir.

Milli Park sahasında ve çevresinde yaygın olarak magmatik kayalar bulunur. Bölgedeki magmatik kayaların litolojisi başlıca diyorit, mikrogranit, monzogranit, monzodiyorit ve monzogabrodur. Bu magmatik kayalar bölgesel literatürde "*İç Anadolu Batoliti*", "*Kırşehir Batoliti*", "*Yozgat Batoliti*", "*İç Anadolu Granitleri*" gibi çeşitli isimlerle bilinir. Kırşehir Masifi metamorfiklerini keserek yükselmişlerdir. Yozgat'ın güneyinde gözlenen metamorfik kayalar Kırşehir Metamorfikleri'nin kalıntılarıdır (şekil 2). Kırşehir Masifi kayalarının güzel yüzlekleri daha güneyde Kırşehir çevresinde bulunur. Litolojisi gnays ve fillit olan bu kayalar (Kırşehir Masifi) Paleozoyik-Erken Mesozoyik'te başkalaşıma (metamorfizma) uğramışlardır.

Plütonlar tarafından kesilme yaşı (plütonların yerleşmesi), sokulumun yan kayaların en gencinde yarattığı temel metamorfizmaya göre, Geç Eosen'dir. Bir başka ifade ile Kırşehir Masifi içine granitik sokulumlar yaklaşık 40 milyon yıl önce yerleşmiş olup Anadolu'daki en genç plütonik oluşumlardandır (şekil 2, 3).

Yozgat ilinin kuzeyinde (Alaca ilçesi güneyinde) bölgesel ve Türkiye jeolojisi açısından çok önemli olan ve "*Devecidağ Karmaşığı*" olarak isimlendirilen kayalar yer alır. Bu kayalar, içlerinde bolca mermer ve kireçtaşı blokları (olistolit) bulunduran metamorfik kayalardır. Metamorfikler adeta blokları saran matriks/hamur konumundadır. Metamorfikler çok çeşitli kökene sahiptir, yani farklı kayaların metamorfizmaya uğraması ile oluşmuştur. Başlıcaları metapelit, fillit, metakumtaşı, mermer ve metabazik (diyabaz, spilit ve tüflerin metamorfizması ile oluşmuş) kayalardır. İçlerindeki kireçtaşı bloklarının çoğunluğu Permiyen yaşlıdır. Bu kayaların Ankara çevresindeki yanal eşdeğerleri "*Ankara Melanjı*" olarak adlandırılmış ve dünya jeoloji literatürüne "*melanj*" terimi buradan girmiştir. Melanj (melange), çok çeşitli kayaların bir matriks içinde bir araya getirilmiş karışık/karmaşık halini anlatır. İçindeki bloklara "*olistolit*" denilir ve bazıları km boyutunda olabilir. Bu karmaşıktaki saptanabilen en genç/yeni yaş Erken Triyas'tır (245my). Dolayısıyla, bu melanjın litolojileri çok daha yaşlı olsa bile oluşum ve yerleşim yaşı Triyas'tır. Melanjlarda önemli olan (melanjın oluşumunu ifade eden) yerleşme yaşıdır.



### Açıklamalar / Explanations

|                                                             |                   |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KUATERNER<br>QUATERNARY                                     | Q                 | Ayrılmamış Kuaterner<br>Undifferentiated Quaternary                                            |
| ÜST MİYÖSEN - PLYOSEN<br>UPPER MIOCENE - PLYOCENE           | m <sub>3</sub> pl | Ayrılmamış karasal kretiler<br>Undifferentiated continental clastic rocks                      |
| ÜST MİYÖSEN - PLYOSEN<br>UPPER MIOCENE - PLYOCENE           | m <sub>2</sub> pl | Evaporitli sedimenter kayalar<br>Evaporitic sedimentary rocks                                  |
| OLİGOSEN - ALT MİYÖSEN<br>OLIGOCENE - LOWER MIOCENE         | ol <sub>1</sub>   | Evaporitli sedimenter kayalar<br>Evaporitic sedimentary rocks                                  |
| OLİGOSEN<br>OLIGOCENE                                       | ol                | Karasal kretiler<br>Continental clastic rocks                                                  |
| ORTA - ÜST EÖSEN<br>MIDDLE - UPPER EOCENE                   | e <sub>2-3</sub>  | Kiretiler ve karbonatlar (genellikle Lössim)<br>Clastic and carbonate rocks (generally Lössim) |
| EÖSEN<br>EOCENE                                             | e <sub>1</sub>    | Neolitik kireçtaşı (genellikle Lössim)<br>Neolithic limestone (generally Lössim)               |
| EÖSEN<br>EOCENE                                             | e                 | Kiretiler ve karbonatlar<br>Clastic and carbonate rocks                                        |
| EÖSEN<br>EOCENE                                             | m                 | Ayrılmamış volkanik (pasifik)<br>Undifferentiated volcanic rocks                               |
| ALT - ORTA EÖSEN<br>LOWER - MIDDLE EOCENE                   | e <sub>1</sub>    | Karasal kretiler<br>Continental clastic rocks                                                  |
| ÜST KRETASE - PALEOSEN<br>UPPER CRETACEOUS - PALEOCENE      | g                 | Granit, granodiyorit<br>Granite, granodiorite                                                  |
| ÜST KRETASE<br>UPPER CRETACEOUS                             | g <sub>1</sub>    | Bazalt split<br>Basalt, split                                                                  |
| ÜST KRETASE<br>UPPER CRETACEOUS                             | g <sub>2</sub>    | Chloritli melanj<br>Chloritic melange                                                          |
| MESÖZOYİK<br>MESOZOIC                                       | g                 | Ayrılmamış silttaşlılar<br>Undifferentiated siltstone rocks                                    |
| ÜST JURA - ALT KRETASE<br>UPPER JURASSIC - LOWER CRETACEOUS | j <sub>2</sub>    | Neolitik kireçtaşı<br>Neolithic limestone                                                      |
| ORTA - ÜST TRİAS<br>MIDDLE - UPPER TRIASSIC                 | j <sub>1</sub>    | Neolitik kireçtaşı<br>Neolithic limestone                                                      |
| PERMİYEN - TRİAS<br>PERMIAN - TRIASSIC                      | pt                | Kiretiler ve yer yer karbonatlar<br>Clastic rocks and carbonate rocks in places                |
| PREKAMBİYEN veya PALEOZOYİK<br>PRECAMBRIAN and/or PALEOZOIC | g <sub>1</sub>    | Gneyr, g <sub>1</sub> , amfibolit vb.<br>Gneiss, schist, amphibolite etc.                      |
| ÜST PALEOZOYİK<br>UPPER PALEOZOIC                           | m                 | Marmer<br>Marble                                                                               |
|                                                             |                   | Mâş Park                                                                                       |
|                                                             |                   | Jeosit Durakları                                                                               |
|                                                             |                   | Ölçek (Km)                                                                                     |
|                                                             |                   | 0 5 10 15 20                                                                                   |

Şekil 2. Yozgat bölgesinin jeoloji haritası (MTA, 2002 den) ve jeositleri.

| Seri                 | Litoloji   | Açıklama                                                                                                 |
|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kuvaterner           | Alüvyon    | Alüvyon                                                                                                  |
| Pliyosen             | Uyumsuzluk | Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı                                                                           |
| Üst Miyosen          | Uyumsuzluk | Kilitaşı, jips, evaporit                                                                                 |
| Alt Miyosen          | Uyumsuzluk | Çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı                                                                            |
| Oligosen             | Uyumsuzluk | Nümmülitli kireçtaşı-kumtaşı                                                                             |
| Alt-Orta Eosen       | Uyumsuzluk | Bazalt, dasit; lav, sil, dayk                                                                            |
|                      |            | Volkanik kumtaşı, aglomera, tüf, Volkanitli filiş                                                        |
|                      |            | Piroklastikler                                                                                           |
|                      |            | Kumtaşı-kilitaşı-silttaşı ardalanması (filiş)                                                            |
|                      | Uyumsuzluk | Granit Grubu ( <i>Yozgat Granitoidi</i> )                                                                |
| Üst Kretase          |            | Serpantinleşmiş peridotit, pirosenit, gabro, spilit, diyabaz, radyolarit, pelajik kireçtaşları           |
|                      |            | Permiyen-Triyas-Jura-Kretase yaşlı birimlere ait blok ve dilimler ( <i>Artova Ofiyolitik Karmaşığı</i> ) |
| Üst Jura-Alt Kretase | Uyumsuzluk | Çört bantlı kireçtaşı                                                                                    |
| Triyas               | Uyumsuzluk | Metapelit, fillit metakumtaşı, konglomera metabazik diyabaz, spilit                                      |
|                      |            | Triyas ve öncesi yaşta kristalize kireçtaşı blokları ve olistolitleri ( <i>Devecidağ Karmaşığı</i> )     |
| Paleozoyik           | Uyumsuzluk | Şist, gnays, kuvarsit, mermer                                                                            |
|                      |            | ( <i>Kırşehir Masifi</i> )                                                                               |

Şekil 3. Yozgat ve çevresindeki kayaların stratigrafik dizilişi.

Bu metamorfik kayaların üzerine, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı (160-200 milyon yıl önce oluşmuş) kireçtaşları gelir. Gri-bej renkli, orta-ince tabakalı olan bu kireçtaşlarının içinde *ammonit* ve *krinoid* adı verilen, açık denizlerde (derin deniz) yaşayan canlıların fosilleşmiş artıkları bulunur. Yani bu kireçtaşları derin deniz ortamlarında çökelmiştir.

Yozgat'ın kuzeyinde doğu-batı uzanımlı bir kuşak halinde yer alan, çok çeşitli litolojilerin karışımından oluşan, ofiyolit içeren ve bu nedenle "*ofiyolitli melanj*" adı verilen alacalı renkli kayaç grubu bölge jeolojisi açısından önemlidir. Yöresel olarak "*Artova Ofiyolitli Karmaşığı*" olarak adlandırılmıştır. Koyu yeşil, yeşil, beyaz, alacalı bordo renkli serpantinleşmiş peridotit, pirosenit, gabro gibi ultrabazik (içinde kuvars yok veya yok denecek kadar az) veya spilit, diyabaz, bazaltik

yastık lavlar gibi bazik kayalar ile radyolarit ve kireçtaşı gibi sedimanter (tortul) kayalardan oluşmaktadır. Bunlar içinde de alttaki Devecidağ Karmaşığında olduğu gibi iri kireçtaşı blokları (olistolit) mevcuttur. Bir farkla ki bunlardaki blokların çoğu Permien, Triyas ve Jura yaşlı olmakla birlikte, bir bölümü de Erken Kretase yaşlıdır ve melanjin yerleşme yaşının Geç Kretase olarak kabul edilmesinde esas rol oynar.

Bu melanji Devecidağ Karmaşığı'ndan ayıran özellik, okyanus tabanlarının yarılıp genişlemesi sırasında çıkan denizel lavlarının oluşturduğu, "okyanus tabanı yayılması"nı gösteren bir dizi volkanik kayaktan oluşmasıdır. Bu kayalar topluluğuna "ofiyolit dizilimi" adı verilir. Bu dizilim basitleştirilerek "Terim Açıklamaları" bölümünde gösterilmiştir (bkz. ofiyolit). Ofiyolitlerin en belirgin oluşumlarından biri yastık lavlardır. Bunlar deniz suyu ile temas eden lavların yastık biçiminde soğuması ve katılaşması ile oluşur. Bunların üzerine radyolaritler ve diğer derin deniz çökelleri gelir. Melanjin içindeki olistolitlerin bazıları, yukarıda tanıtılan Geç Jura-Erken Kretase yaşlı derin deniz kireçtaşlarından türemiştir ve/veya onlar parçalanarak bu ofiyolitli melanja katılmışlardır. Bu yeşil renkli ofiyolitli karmaşık batıya doğru devam eder ve Ankara çevresinde iyi yüzlekler verir. Bu kayalar "İzmir-Ankara-Erzincan Sütür Zonu" olarak da adlanır.

Yozgat bölgesinin Tersiyer yaşlı tortul kayaları "Çankırı-Çorum Tersiyer Havzası"nda çökelmiş olan Eosen (55-34 milyon yıl) yaşlı kırıntılılardır. Eosen kırıntılı kayaları, yaklaşık 20 milyon yıllık bu sürede, karasaldan derin denize kadar değişik çökme ortamlarında oluşmuş, birbiri üzerine yanal ve düşey geçişlerle gelen konglomera, kumtaşı, lamine silte ve çamurtaşları, kömürlü tabakalar, türbiditler ve fliş istiflerinden oluşur. Yer yer, özellikle fliş birimleri içine volkanik ürünlerin karıştığı (volkanoklastik kumtaşı, tuf, lavlar) gözlenir. Eosen birimleri Yozgat ilinin hemen kuzeyinde belirgin özellikleriyle izlenir (Şekil 2).

Belirtmek gerekir ki, bu havzanın Eosen çökelleri çoğunlukla denizel; çevrede gözlenen Oligosen, Miyosen ve Pliyosen çökelleri ise karasal ortamlarda çökelmişlerdir. Karasal olanlar alüvyon yelpazesi, akarsu ve göl ortamlarını yansıtır.

## Tektonik ve jeolojik evrim

Yer bilimlerinde iyi bilinen bir kural, büyük jeolojik olayların verilerinin bazen küçük boyutlarda olabileceğidir. Bunun iyi bir örneği Yozgat yöresidir ve sınırlı alanlara dağılmış kayalar grupları ülke ölçeğinde tektonik olayların temsilcileridir. Bu bölümde yörenin bugünkü hale gelinceye kadar geçirdiği jeolojik evrim özetlenecektir. Özeti anlaşılır kılmak için evrimin ana hatları olan tektonostratigrafik birliklerin alansal dağılımı Şekil 4'te temsili olarak verilmiştir.

Permien devrinde yani yaklaşık 290-250 milyon yıl önce, bugünkü Avrupa, Akdeniz, Ortadoğu ve Anadolu'nun yerinde, 40 milyon yıldır hüküm süren, su derinliği çoğu yerde 200 metreyi aşmayan geniş ve yaygın Paleotetis adı verilen deniz bulunmaktaydı. Paleotetis, bugünkü Alpler ve Toroslar'ın Geç Paleozoyik yaşlı platform kireçtaşlarını üretecek kadar zengin karbonat verimliliğine sahipti. Bu sığ denizi üzerinde taşıyan tabanın Anadolu'da kalan kısmı başından pek çok jeolojik olay geçmiş olan ve günümüzde "*Kırşehir Bloku*" olarak adlandırılan metamorfik kütledir. Paleotetis Erken Triyas'ta (245-205 my), yaklaşık D-B istikametinde bugünkü Anadolu'nun ortasından itibaren yarılmaya, derinleşmeye, genişlemeye başlar ve çok büyük bir denize dönüşür. Bu derin ve geniş deniz artık Neotetis'tir. Bazı Türkçe kaynaklarda bu derinleşme "*Karakaya Okyanusu*", içinde oluşan kayalar da "*Karakaya Grubu*" olarak adlandırılmaktadır. Bu okyanusal deniz (Karakaya Denizi veya Erken Neotetis) Triyas sonunda kapanır. Altındakilerle birlikte Karakaya Grubu "*Sakarya Kıtası*"nı oluşturacaktır. Denizin sığ kenarlarında Karbonifer ve Permien'de oluşmuş kireçtaşları parçalanarak, büyük denizaltı heyelanları içinde derinlere taşınır. Derin denizde çökelen tortullar, asıl olarak kumtaşı, silttaşı, marn veya genel adı ile fliştir. Kireçtaşı blokları bunlar içine katılmaktadır. Bu karışım Ankara Melanjı veya Devecidağ Karmaşığı olarak adlandırılan birinci grup kayaçları oluşturur. Karakaya Zonu üzerinde, Triyas sonu-Jura başından itibaren Neotetis yeniden ilerlemeye veya açılmaya başlar (Deniz açılması karaların üzerine deniz ilerlemesi şeklinde gelişebilir. Tabandaki levhanın çökmesi veya başka bir yerdeki kıtanın yükselmesi de aynı sonucu verir ve hızla derinleşir. Neotetis'in bugünkü Anadolu'yu kaplayan kısmında, Jura-Erken Kretase'de Devecidağ Karmaşığı'nı örten kireçtaşlarını çökelmiştir (Şekil 3). Denizlerdeki derinlik azalması (sığlaşma) yavaş yavaş gerçekleştiğinden, kireçtaşlarının alt bölümleri derin deniz kireçtaşlarından oluşur, ancak üst bölümleri sığ denizde oluşmayı gösteren litolojidedir ve buna ilişkin fosil topluluklarını içerir. Bu kireçtaşlarının asıl geniş alanları kaplayan kısmı Toroslar'dadır.

Neotetis Kretase'nin ortalarından itibaren, yaklaşık 120 milyon yıl önce yine D-B istikametinde tekrar derinleşmeye başlar; tabanındaki kabuk kırılır ve birbirinden uzaklaşır. Bu kırılma ve uzaklaşmanın bugünkü izleri İzmir-Ankara-Erzincan boyunca uzanan ofiyolitli melanj kuşağındadır. Kırılma boyunca okyanus tabanından volkanik ürünler çıkar ve çökelen tortullarla karışır. Sığ kenarlarından derin kısımlara denizaltı heyelanları ile kırıntılı malzemeler ve iri bloklar taşınır. Bunların tümü Neotetis Okyanusu'nun İzmir-Ankara-Erzincan hattı boyunca kapanmaya başlaması ile birlikte ofiyolitli melanjı oluşturur. Bu kapanmanın gerçekleştiği hattın kayalarına "*İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı*" denilmiştir. Neotetis'in kapanması aynı zamanda ofiyolitlerin yerleşmesini sağlamıştır. Bu ofiyolitli kenet kuşağının bölgede bulunan kesimi "*Artova Ofiyolitli Melanjı*" olarak haritalanmıştır.

Belirtmek gerekir ki, bu olaylar güncel zamana göre çok yavaş bir hızda ve milyonlarca yılda gerçekleşmektedir. Okyanusların açılması (denizlerin derinleşmesi) veya kıtaların hareketi yılda birkaç mm olan levha hareketleriyle oluşmaktadır. Fikir vermek için bu yöreyi günümüzde etkileyen Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda göreceli olarak çok yüksek kabul edilen hareket hızı yalnızca 1,5-2 cm/yıldır. Hız böyle bir büyüklükte olduğundan sıkça depremler yaşanmaktadır.

Ofiyolitli melanjin yerleşmesinden sonraki stratigrafik istifler ve bunlara bağlı jeolojik olayların yorumu yazarlara göre farklılık gösterir. Bazı araştırmacılar ofiyolit yerleşmesinden sonra bugünkü iç Anadolu'yu örten denizin kapandığını ve karasal bir dönem yaşandığını, bazı araştırmacılar ise denizin sığlaşmakla beraber varlığını sürdürdüğünü belirtirler.

Kretase sonunda (yaklaşık 65 milyon yıl) kapanan ve/veya sığlaşan deniz Paleosen'de yeniden derinleşir, bazı bölgelerdeki sığlaşma ve hatta karasallaşmaya rağmen Eosen'in ortalarına kadar Anadolu'da varlığını sürdürür. Bu dönem tektonik bakımdan da çok hareketlidir. Bazı bölgelerde karasallaşma olmuş, bazı yerlerde deniz devam etmiştir ve bu nedenle Eosen tortul istifleri yöresel farklılıklar gösterir. İnceleme bölgemizdeki alacalı renkli tortullar bu dönemin ürünüdür. Alp-Himalaya dağ zincirini oluşturan Afrika ve Avrasya kıtaları arasındaki çarpışmanın başlaması üzerine Anadolu levhası yükselmiş ve buna bağlı olarak deniz bölgeyi terk etmiştir. Bu büyük çarpışma olaylarının sonucunda geniş alanlar daralarak birbirine yaklaşmış, Toroslar'daki dağların birbiri üzerine bindiği naplı yapılar oluşmuş ve sonuçta Anadolu'nun iskeleti belirmeye başlamıştır. Afrika-Avrasya kıtalarının Eosen'in ortalarından itibaren başlayıp Orta Miyosen'de sona eren çarpışması sırasında Kırşehir Masifi içine plütonik sokulumlar olmuştur. Bu granitik plütonlar, yerkabuğu içinde kalmış, ancak son 2 milyon yıldır süren aşınmalar sonucunda üzerleri açılarak günümüzdeki görünür hallerini almışlardır. Plütonların pişirme şeklinde etkilediği en genç kayalar Orta-Geç Eosen yaşlıdır. Dolayısıyla, sokulumların tamamlandığı zaman Geç Eosen yani yaklaşık 35-32 milyon yıl öncedir.

Çarpışmada bazı yerler daha fazla yükselerek, aralarında çöküntü alanlarının meydana gelmesine ve buraların yeni çökme bölgeleri olmasına yol açmıştır. Bunlardan birisi, tortullarına Yozgat çevresinde de rastlanılan Çankırı-Çorum Havzası'dır. Geç Miyosen-Pliyosen döneminde Anadolu'nun büyük oranda göllerle kaplı olduğu, göllerde bugünkü jipsli, karbonatlı, kömürlü tortulların oluştuğu ve zaman zaman volkanoklastiklerin yerleştiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Pliyosen sonunda (yaklaşık 2 milyon yıl önce) günümüz Türkiye'si belirgin şekilde ortaya çıkmıştır.

Bölgenin bugünkü tektonik ve morfolojik yapısını kazanmasında Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve yan kollarından biri olarak çalışan Kırıkkale-Erbaa Fayı (KEF) etkili olmuştur. Gerek KAF, gerekse KEF, sol yanal doğrultu atımlı aktif faylardır. Yani yerkabuğu bu hatlar boyunca kırılmış olup kırılma hala devam etmektedir. KAF'ın oluşmaya başlamasıyla Anadolu'da eski tektonik dönem (paleotektonik) sona ermiş ve Neotektonik dönem başlamıştır.



Şekil 4. İç Anadolu'daki temel jeolojik elemanlar (Karadenizli, 1999).

## JEOSİTLER VE GEZİ YERLERİ

**B**u bölümde doğaseverlerin bizzat ziyaret edebilecekleri, yöre jeolojisinin tipik olaylarını anlatan kayaçların en iyi gözlemlendiği yerler tanıtılacaktır. Kayaçlar, onların dilinden anlayanlar için 'konuşan' tabiat parçalarıdır. Her birinin hikâyesi ve bu hikâyenin yaşandığı dönem çok değişik ve gizemlidir. Doğanın gizemini merak edenler jeositleri tanımak durumundadır. Burada tanıtılacak jeositler, ziyaretçilerin durup inceleyebilecekleri düşüncesiyle Durak 1.1... ve Durak 2.1.... şeklinde adlandırılmış olup, Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve çevresindekiler ayrı ayrı sunulmuştur. Durakların mevcut yol düzenine göre sıralandığını hatırlatmak isteriz. Ayrıca bunların jeositin en iyi gözlemlendiği alan olması yanında yaya ve araçla durup izlenebilecek ve araç park edilebilmesine, yol ve yolcu güvenliğine uygun yerler olmasına da dikkat edilmiştir.

### 1. Yozgat Çamlığı Milli Parkı jeositleri [Durak 1-7]

Durak 1.1 Sooluk Tepe gabroları ve dasitleri

Durak 1.2 Olucak Tepe granitleri

### 2. Park çevresi jeositleri

Durak 2.1 Başbüyük Dere volkanitli flişi ve bazalt sokulumları

Durak 2.2 Sarıhacılı plütonik kayaçları

Durak 2.3 Aksakal Tepe Eosen volkanosedimanter birimleri

Durak 2.4 Üniversite yolu gabroları

Durak 2.5 Yeldeğirmeni Tepe çevresi flişi

Durak 2.6 Büyük Tepe hyaloklastitleri ve peperitleri

Durak 2.7 Köçekkömü Köyü volkanikleri

Durak 2.8 Çalatlı Köyü marnlı flişi

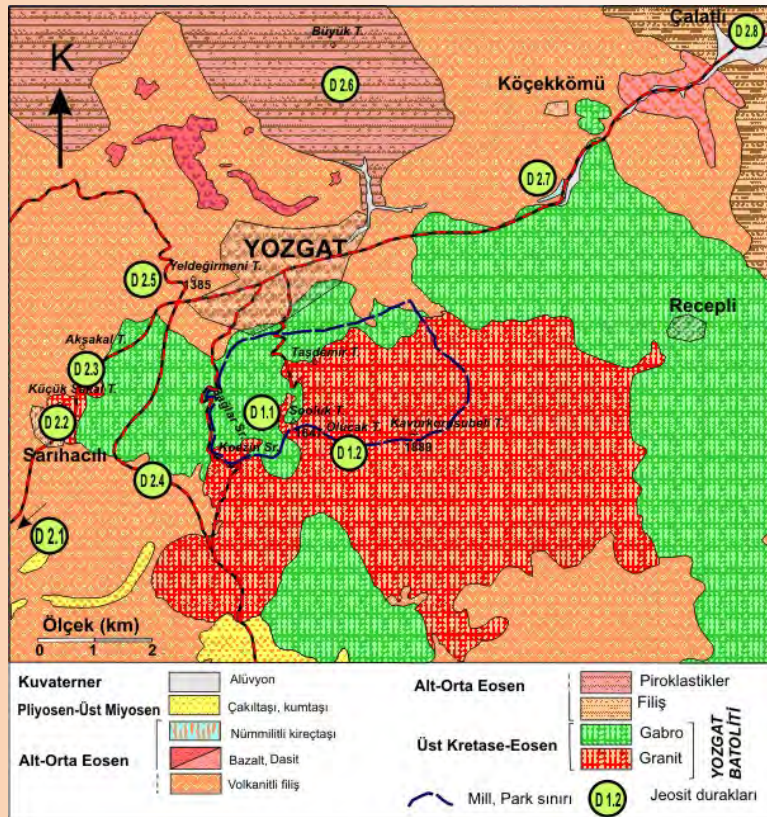
Önemle belirtmek isteriz ki, Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve çevresindeki jeositler burada tanıtılanlardan ibaret değildir. Ayrıntılı çalışmalar yapıldıkça yenileri ortaya çıkacaktır.

## 1. Yozgat Çamlığı jeositleri

**M**illi Park alanı tamamen "Yozgat Batoliti" olarak adlandırılan granitler ve gabrolar ile kaplıdır. Parkın batı kesiminde Bağlar Sırtı, Kohezin Sırtı ve Sooluk Tepe çevresinde gabrolar, parkın doğu kesiminde ise Olucak Tepe, Kavurkorusu Tepe ve Taşdemir Tepe çevresinde granitler yer almaktadır. Granit ve gabrolar daha genç yaşta ki dasit veya riyodasit daykaları tarafından sıkça kesilmiştir. Milli Park alanındaki yoğun bitki örtüsü nedeniyle bu birimler ancak yol yarmalarında

izlenebilmektedir. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın jeositler açısından önemi, bir plütonun bütün özelliklerinin açıkça ortaya koyan arazi yapısına sahip olmasıdır. Böyle yerler çok değildir ve yerbilimciler açısından değerlidir. Yozgat Batoliti "İç Anadolu Plütonları" nın bir parçasıdır. Kırşehir Masifi içine yerleşmiştir.

Plüton, magmanın yerkabuğu içine sokulmuş ve derinlerde soğumuş kütesidir. Yerleşim şekline göre batolit, lapolit, lakolit gibi isimler alır. Geniş alanlara yayılmış ve sokulduğu yerkabuğunu yukarı doğru iten tiplere "batolit" adı verilir. Bütün plütonların en tanıtıcı özelliği onları oluşturan kayaların (granit, gabro, siyenit vb) tümüyle kristalli yapıda olmasıdır. Bu nedenle kayalara "kristalen" kayalar da denilir. Ayrıca "plütonik kayalar", "derinlik kayaları" "inertüf kayalar" adları da kullanılır. Yozgat Batoliti'nde hem gabro, hem de granitlerin yer alması ve bunları kesen dasit dayklarının bulunuşu ilginçtir. Dayklar granit ve gabroları kestiği için onlardan göreceli gençtir, ancak granit ile gabroların ilişkisi yani hangisinin daha genç olduğu hep tartışmalı kalmıştır.



Şekil 5. Yozgat Çamlığı Milli Parkı çevresi jeoloji haritası (MTA ) ve jeosit durakları.

### Durak 1.1. Sooluk Tepe gabroları ve dasitleri

**Y**ozgat Batoliti olarak bilinen intrüzif kayalara ait gabrolar ve onları kesen dasit, riyodasit daykları bu bölgede yol kenarındaki yarmalarda tipik olarak görülmektedir. Gabrolar yer yer alterasyona uğramış ve dağılgan bir yapıdadır. Onları kesen dasit daykları ise daha sağlamdır.

Gabrolar Milli Park alanının batı ve kuzeybatı kesiminde Bağlar Sırtı, Sooluk Tepe ve Koezin Sırtı çevresinde de yaygın olarak görülür. Çoğu zaman sert, iri, koyu renkli parlak amfibolit, piroksenit kristalleri ile dikkat çekmektedir.



*Bağlar sırtında gabrolar (G) ve dasit daykları (D).*



*Sooluk Tepe gabroları.*



*Gabrodan yakın görünüm.*

### **Durak 1.2. Olucak Tepe granitleri**

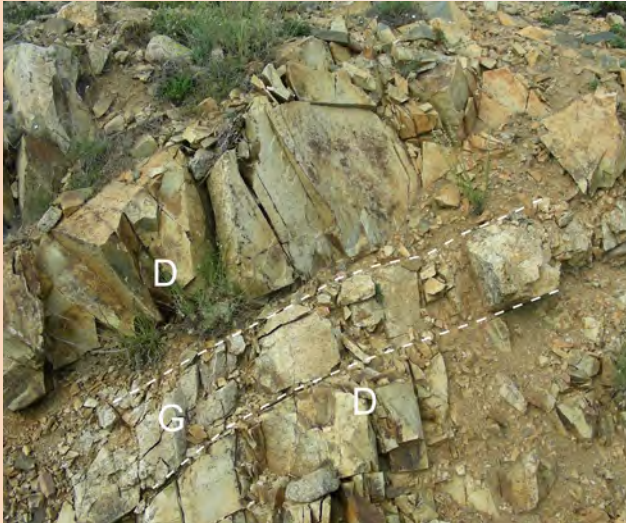
**M**illi Park alanının büyük bir bölümünde Yozgat Batoliti'ne ait granitler yer almaktadır. Olucak Tepe dışında Milli Park alanının doğu kesimlerinde Taşdemir Tepe, Kavurkorusubeli Tepe çevresinde yaygın olarak bulunur. Granitlerin kuvars ve feldispat kristalleri belirgin olarak görülmektedir. Bunlar yaygın olarak değişik kalınlıklardaki dasit ve riyodasit daykları tarafından kesilmiştir.



*Granit (G) ve dasit dayk (D).*



*İri kristalli granitler.*



*Granitleri(G) kesen dasit daykları (D).*



*Olucak Tepe granitleri.*

## 2. Park çevresi jeositleri

Yozgat'ın Ankara karayolu çıkışında Sarıhacılı Köyü çevresinde intrüzif kayaçları tüm özellikleriyle görmek mümkündür. Yozgat'ın kuzey kesimlerinde ise Eosen yaşlı birimler bulunur. Bunlar tabanda, Çalatlı Köyü'nde tipik olarak görüldüğü gibi, fliş ile başlar. Daha üst seviyelere doğru aglomeralar, tüfler ve kumtaşları ile bunları kesen bazaltik ve dasitik lavlar görülmektedir. Bunlara ilişkin tipik yapılar şehrin Ankara çıkışı tarafındaki yol yarmalarında izlenebilmektedir (Şekil 5). Milli Park çevresi jeositlerini çoğunlukla Yozgat Batoliti'nin örtü kayaçları oluşturur. Bir başka deyişle, bunlar batolitin içine yerleştiği Kırşehir Masifi üzerine gelen tortul ve volkanotortul kayaçlardır.

### Durak 2.1. Başıbüyük dere volkanitli flişi ve bazalt sokulumları

Yozgat'a Ankara yönünde 15 km kala, Başıbüyük Dere çevresinde Eosen yaşlı fliş yaygın olarak yer alır. Silttaşı, kumtaşı ve marn ardalanmasından oluşan fliş, derin denizlerde çökelmiş bir kaya türüdür ve türbiditik kumtaşlarını bulundurmasıyla dikkat çekicidir. Fliş içerisinde oturma (slump) yapılarının varlığı olağandır ve bunlar aşırı tortul depolanması yanında ortamın tektonik bakımdan hareketliliğini gösterirler. Oturma yapısı, denizaltı yamaçlarında çökelmiş tortulların katılaşmadan önce yamaç aşağı yönde hareket ederek karmaşık bir yapıda yerleşmesiyle oluşur. Bu bölgede breş görünümünde olan oturma yapıları, çoğu yerde kıvrım şeklinde olur ve "yumuşak tortul deformasyonu" olarak da isimlendirilir. Jeositte oturma yapılarının güzel örnekleri izlenir. Özellikle breşik yapı oluşturanları dikkat çeker.

Burada diğer önemli oluşuk bazalt sokulumlarıdır. Flişi keserler ve etrafındaki kayaların yakın zamanda aşınması sonucu, baca yapıları (neck) görünür hale gelmiştir. Çoğunlukla bazaltik karakterli olan bu volkanik kayaçlar, ayrıca lav akmaları şeklinde de yerleşmişlerdir.



*Eosen flişi ve bazalt sokulumu (neck).*



*Eosen flişinde oturma (slump) yapıları.*

Bu jeositte beraber bulunan fliş ile bunları kesen bazaltların göreceli farklı zamanlarda oluştuğu açıktır. Bazaltların flişi kesiyor olmaları nedeniyle daha sonra genç oldukları söylenebilir. Bu siyah renkli volkanitlerin gerek masif dokuları, gerekse lav akmasını gösteren arazi yerleşimleri, flişin oluşumunu tamamlayıp yörenin kara haline geldikten sonra bazaltların yerleştiklerini anlatmaktadır. Su içinde lav akması halinde "yastık yapısı-pillow lava" oluşturmaları beklenirdi.



*Fliş (F) ve üzerinde bazalt lavları (B).*



*Oturma yapısı breşine yakından bakış.*



*Eosen flişini kesen bazalt sokulumunda sütun şekilli soğuma yapıları.*

Kitapçığın kapak resmi olan bu fotoğrafta, volkanik bacalar (neck) için tanıtman olan düşey sokulum yapıları açık olarak izlenmektedir. Bacanın yukarı doğru daralması yüzeye yaklaşımı ifade edebilir.

## Durak 2.2 Sarıhacılı Köyü plütonik kayaçları

**A**nkara-Yozgat karayolunun hemen Yozgat girişinde, Sarıhacılı Köyü doğusunda, Yozgat Batoliti'ne ait kayaçlar yüzeyler. Küçük Sakal Tepe çevresinde granitler, Aksakal Tepe doğusunda gabrolar tipik olarak gözlenmektedir. Batolitin bu kayaları ayrıca daha genç volkanik kayalar tarafından kesilmektedir; bu sonuncuların hemen hepsi dasit veya bazalt bileşimindedir.

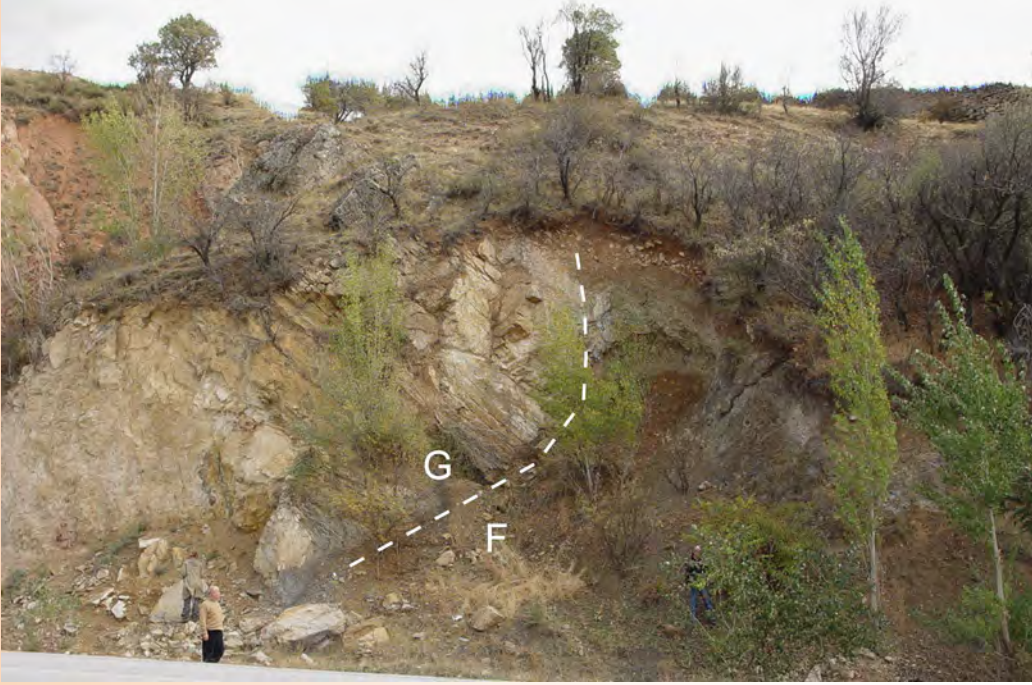
Bu jeosit, çeşitli yaştaki kayaların birbirini kesiyor olmaları bakımından çok dikkat çekicidir. Bu kesme ilişkisi, kayaların birbirlerini etkilemelerinin yanı sıra (ısı ile metamorfizma), yaş ilişkilerini de ortaya koymaktadır. Bu jeosit, granitin flişi kesmesi ve dokanakta meydana getirdiği değişik mineralleşmeler bakımından önemlidir. Bölge için önemi ise, Yozgat Batoliti (granitik sokulumların) yerleşiminin Erken-Orta Eosen'e kadar uzandığını göstermesidir.



*Sarıhacılı Köyü granitleri.*



*Silis çatlak dolgulu granitler.*



*Sarıhacılı Köyü granit (G) - Esen flişi (F) dokanağı.*

Granitler son yıllarda yapı taşı, kaplama malzemesi ve cephe süslemelerinde çokça tercih edilmektedir. Bununla beraber Yozgat çevresinde gözlenen bu granitler yapı malzemesi olarak yeterince değerlendirilmemiştir. Ancak kayaların çatlaklı olmaları ve blok verip vermemeleri ticari durumlarını etkilemektedir. İlaveten, ikincil volkanik sokulumların bol oluşları da ticari önemlerini zayıflatmaktadır.



*Aksakal Tepe gabroları.*



*Gabroları kesen dayklar.*



*Granitleri kesen bazik dayk..*

### **Durak 2.3. Aksakal Tepe Eosen volkanosedimanter birimleri**

Ankara-Yozgat yolunun şehir girişinde, Eosen volkanikleri (piroklastik) ve volkanosedimanter birimleri yaygın olarak görülmektedir. Piroklastikler koyu renkli ve engebeli arazi oluştururken, kumtaşı, konglomera, kilitaşı ve tuf aralanmasından oluşan volkanosedimanter birimler ise açık renkli ve yumuşak topografya oluştururlar. Açık renkli volkanosedimanter istifler yer yer bazik volkanik dayklar tarafından kesilmiştir.



*Volkanotortul birimler.*



*Volkanotortul birimler ve onları kesen bazik dayklar.*

#### **Durak 2.4. Üniversite yolu gabroları**

**M**illi Parkın batı kesiminde Yozgat Batoliti'ne ait gabrolar yer almaktadır. Gabrolar, Milli Park alanı ve çevresinde, granit sokulumunun üst seviyelerinde ve onları çevreleyen bir görünümde yerleşmiştir (Şekil 5). Şefaati yolu üzerinde üniversite kampusu yakınında açılan bir ocakta, gabroları tipik iç yapılarıyla görmek mümkündür. Bu durakta, gabrolar alterasyona uğrayarak gevşek bir yapı kazanmıştır. Gabroları çeşitli yönlerde kesen bazik ve asidik dayklar, görsel bir güzellik oluşturmaktadır.



*Gabrolar ve kesen bazalt daykları.*

### **Durak 2.5. Yeldeğirmeni Tepe çevresi flişi**

**Y**ozgat-Çorum yol ayrımında Eosen yaşlı flişe ait birimler yer alır. Marn, kumtaşı ve konglomera ardalanmasından oluşan bu birimin içerisinde breşimsi görünümlü oturma yapıları yaygın olarak bulunur. Arada beyaz renkli tufümsü seviyeler de görülmektedir. Orta tabakalı ve eğimli, farklı renklerdeki, muntazam tabakalanmalı birimler bu bölgede dikkat çekicidir.



*Eosen flişi.*



*Flişteki kumtaşı-konglomera seviyeleri.*



*Flişteki slump oluşumu.*

## Durak 2.6. Büyük Tepe hyaloklastikleri ve peperitleri

**Y**ozgat'ın hemen kuzeyinde göletlerin bulunduğu bölgedeki kayalar kırıklı yapıları ve beyaz renkleri ile dikkat çekicidir. Erken-Orta Eosen yaşlı bu birim Büyük Tepe ve çevresinde iyi yüzeyleşmiş olup genel litolojisi breşik yapı, ince-orta taneli tuf, tüfit, volkanik kumtaşı ve kilaşlarından oluşur. Genel olarak su içinde yerleşmiş ve orada tanelenmiş volkaniklastiklerdir (=hyaloklastik). Yer yer ince tabakalı ve laminalıdır. Tabakaların bazıları birbirine kaynaklaşmış durumdadır ve bu durum hyaloklastik seviyelerinin sıcak yerleşimlerinin göstergesidir. Bu tür oluşumlara "peperit veya peperitik breş" de denilmektedir. Breşleşmenin nedeni, su içine aniden giren kızgın volkanik gereç ve özellikle sulu lavlar içinde artan buhar basıncı nedeniyle meydana gelen patlamalardır. Bu tür oluşumlara doğada seyrek rastlanır. Bu nedenle tanıtılan jeositin jeolojik önemi vardır. Ayrıca buradaki hyaloklastiklerde laminalanma ve tabakaların aşırı deformasyonu (kopma ve kırılma) yaygın olarak gözlenmektedir. Bir başka ifade ile bunlar tabaka içi ve arası sedimanter yapıları (= yumuşak tortul deformasyonları).

*Peperit, ülkemiz jeolojisi içinde ayrı bir formasyon oluşturacak yaygınlıkta ilk kez bu çalışma ile tanıtılmaktadır. Bu tür oluşumlar altın dahil kıymetli elementlerin aranması için ipucu oluştururlar.*



*Peperitik breşte yumuşak tortul deformasyonu.*



*Peperitik breş.*



*Laminalı hyaloklastikler.*

### **Durak 2.7. Köçekkümü köyü volkanitleri**

**Y**ozgat-Çalatlı köyü arasında kalan bölgede, Eosen flişinin üzerine gelen ve flişi kesen volkanik birimler çok iyi gözlenir. Volkanikler aglomera, tüf, volkanik kırıntılı kumtaşı, andezitik ve bazaltik lavlar ile bunları kesen dasitik lavlardan oluşmaktadır. Daykların kalınlığı 0,5-1 m arasındadır. Birim içerisinde küçük faylanmalar izlenir. Volkaniklerin üzerine birkaç metre kalınlıktaki nummulitli kireçtaşı ve kumtaşları uyumsuzluk ile gelmektedir. Bu yapılar yol yarmalarında rahatlıkla izlenebilir.



*Eosen flişini kesen dasitler.*



*Volkanoklastik birimlerde (V) küçük faylar ve üzerinde nummulitli kumtaşı, kireçtaşı (N).*



*Volkanoklastik oluşumlar (V), onları kesen dayklar (D) ve üzerindeki Nummulitli kireçtaşları (N).*

### **Durak 2.8. Çalatlı köyü marnlı flişi**

**Y**ozgat-Sivas yolu üzerinde yer alan Çalatlı köyü Eosen flişinin tüm özellikleri ile görüldüğü bölgedir. Koyu kurşuni renkli fliş kilitaşı, marn, konglomera, kumtaşı, silttaşı aralanmasından oluşur. Tabakalar ince ve orta kalınlıktadır, genellikle kuzeydoğuya 20-30° eğimlidir. Bu malzeme tuğla-kiremit hammaddesi olarak bölgede yer alan tuğla fabrikalarında kullanılmaktadır.



*Flişin tuğla hammaddesi olarak alındığı ocak.*



*Eosen flişine ait görüntüler.*

## SON SÖZ

**Y**ozgat Çamlığı Milli Parkı ve çevresinde 2 jeosit bölgesi ve 10 durak belirlenmiş ve önceki sayfalarda tanıtılmıştır. Bu çalışmada bilerek yapılan uygulama, yalnızca yol boyunda ve yol yakınında bulunan jeositlerin aktarılmasıdır.

Bu kitapçığı hazırlayanların ortak kanısı, Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve çevresinin özellikle yer bilimcilere yönelik meslek turizmi açısından önemli olabileceği yönündedir. Yeterince tanıtılmasının hem ekonomik hem de kültürel getirisi olacaktır. Jeoturizm potansiyeli jeositlerin varlığı sayesinde olduğu için, bu alanın korunması sorumluluğu öncelikle yöre halkına düşer. Yerel yönetimlerin jeolojik miras ve jeoturizm konusunda halkı eğitmesi, geleceğe dönük çok yönlü bir yatırım olacaktır.

Milli Park'ların gezilmesi ve buralardaki doğal varlıkların görülmesi en etkili doğa eğitimidir. Bu, aynı zamanda, doğayı koruma ve kullanma çalışmasıdır. Böyle bir eğitimin önemi gittikçe daha çok fark edilmekte, bütün dünyada jeoparkların sayıları arttırıldığı gibi, ulusal ve uluslararası kuruluşlar yerküre eğitimini arttıran çalışmalar yapmaktadır. Bu gereklidir, çünkü yerkürenin sunduğu kaynaklar sonsuz değildir. Örneğin küresel ısınma doğaya yabancı oluş ve doğayı kötü kullanımın sonuçlarından birisidir.

Jeosit ve jeolojik miras jeoturizm yoluyla mutluluğumuza katkı sağlamaktadır. Yer bilimleri ise bizlere doğayı korumayı ve gelecek nesillerin yaşama hakkına saygı duymayı öğretir. Özetle, doğayı koruma konusunda bütün kurum, kuruluş ve vatandaşlar sorumluluk altındadır.

## KAYNAKLAR

- Akarsu, İ., 1959, Çorum bölgesinin jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 7, 19-29.
- Ateş, Ş., Erkal, T., 2003, Çorum kenti ile Merkez ilçesinin yerbilim verileri ve doğal afet kaynakları. MTA Raporu, No: 10593, Ankara (yayınlanmamış).
- Atmaca, S., 1994, Aydıncık (Yozgat) kuzeyinin jeolojisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 70 s. (yayınlanmamış).
- Büyükönal, G., 1986, Yozgat yöresi volkaniklerinin asal ve iz elementlerinin dağılımı. MTA Dergisi, 105/106, 97-111.
- Çolakoğlu, A. R., 2000, Akdağmadeni (Yozgat) yöresi kurşun-çinko, fluorit ve barit yatak ve zuhurlarının jeolojik ve kökensel incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 162 s. (yayınlanmamış).
- İmik, M., Abraş, M. A., 1995, Alaca (Çorum) doğusunun jeolojisi. MTA Raporu, No: 9930, Ankara (yayınlanmamış).
- Kahraman, S., Yücel, B., Dağıstan, H., Yıldırım, N., 2007, Orta Anadolu (Kırşehir- Çiçekdağı, Yozgat-Yerköy) jeotermal enerji aramaları etüt raporu. MTA Raporu, No: 10462, Ankara (yayınlanmamış).
- Kara, H., Dönmez M., 1990, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Kırşehir G 17 Paftası, No 34. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kara, H., Dönmez, M., Akçay, A. E., Yergök, A. F., Esentürk, K., 2005, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Yozgat J 34 Paftası, No 48. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kara, H., 1997, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Yozgat G 19 Paftası, No 54. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Keskin, E., 1992, Çiçekdağı (Kırşehir) - Yerköy - Şefaattli (Yozgat) dolayının jeolojisi ve kömür olanakları. MTA Raporu, No: 9363, Ankara (yayınlanmamış).
- Ketin, İ., 1955, Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu masifinin tektonik durumu. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 5, 1-7.
- MTA, 2002, 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Kayseri Paftası, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.

- MTA, 2002, 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Sinop Paftası, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Özçelik, Y., 1994, Tectonostratigraphy of the Laçın Area (Çorum-Turkey). A Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara, 133 s.
- Seyman, İ., 1981, Kaman (Kırşehir) dolayındaki Kırşehir masifinin stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 24, 101-108.
- Şenalp, M., 1980, Çankırı-Çorum havzasının Sungurlu bölgesindeki Eosen yaşlı türbidit, olistostrom ve olistolit fasiyesleri. MTA Enstitüsü Dergisi, 93/94, 27-53.
- Tatar, S., 2007, Yozgat Batoliti Şefaattli kuzey kesiminin (Güney Yozgat) petrolojik incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 93 s. (yayımlanmamış).

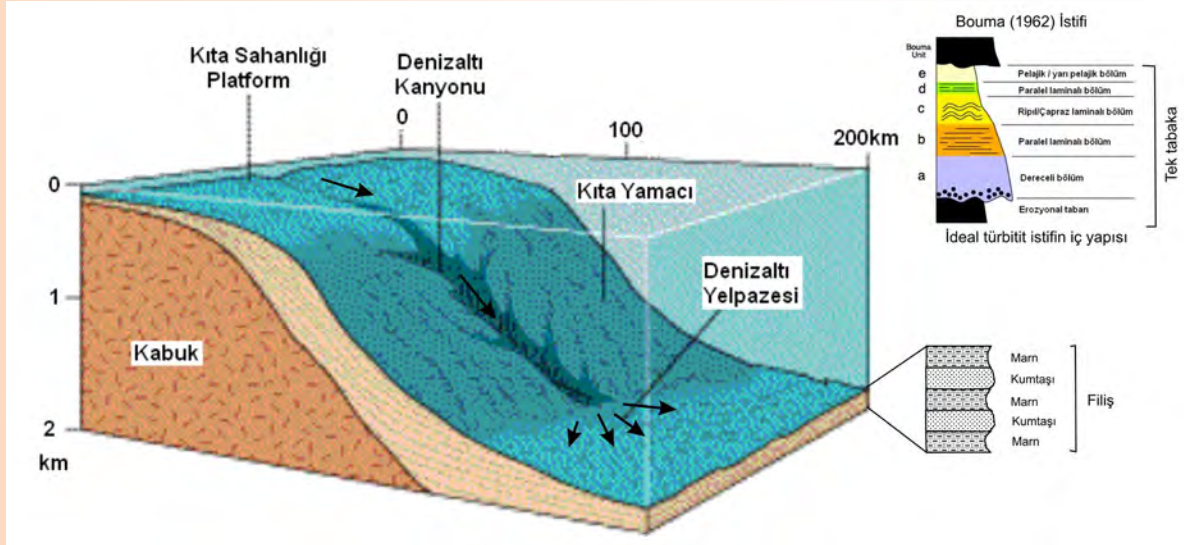
## YERBİLİMİ TERİM VE KAVRAMLARI

- Anklav:** Magmatik kayalarda rastlanan, bir başka magmatik kayaca ait, cm'den m boyutuna kadar parçalar. Anklav, asıl kayadan daha yaşlıdır ve asıl kayanın oluşumu sırasında içine kısıtılmıştır.
- Bindirme:** Düşük-açılı (genellikle  $<45^{\circ}$ ) ters fay. Tavan blok, taban bloğunu üzerler. Fay ile kırılan ve ikiye ayrılan bloklar (tavan ve taban) adeta birbirinin üzerine binerler.
- Dayk:** Magma odasından yeryüzüne doğru, yerkabuğu kayaları arasına sokulan ve onları kesen magmatik kayaç. Çoğunlukla kırık ve yarıkları izlerler.
- Diskordans:** Birbiri üzerine gelen iki formasyon arasında, oluşum zamanı bakımından fark (=zaman boşluğu) var ise birbiriyle uyumsuz ilişki söz konusudur. İki birim, birbirine temas eden yüzeyleri boyunca, tabakalara aykırı pozisyonlarda ise bu uyumsuzluk çeşidine açılal diskordans (=açılal uyumsuzluk) adı verilir.
- Dom:** Genellikle bir volkanik çıkış merkezi üzerinde biriken ve gittikçe büyüyen riyolit bileşimindeki viskoz lav yığını. İlk çıkan lav viskozitesinin yüksek oluşu nedeniyle etrafa yayılmaz ve dıştan itibaren soğuyarak kabuk bağlar. Sonraki püskürmelerde lav içten doma eklenir ve dom dışı doğru büyür. Kabuk parçalanır ama yine akış olmaz. Böylece kabuk bütünüyle parçalanıncaya veya lav akıcı hale gelinceye kadar büyümeye devam eder. Sonunda dom çöker ve aglomera veya volkanik breşler meydana gelir.

**Fasiyes:** Kendine has özellikleri olan kayaç veya kaya topluluğudur. Bu özellikler depolanma ortamının niteliklerinin kayaca yansımış halidir. Kayaçtaki yapı-doku, bileşim, fosil kapsamı, litoloji farklılıkları fasiyes yorumu ve ayırımında yardımcı olur.

**Fay:** Yerkabuğundaki kırılmalardır (kırık yüzeyi=kırık düzlemidir). Yüzeyleri boyunca, parçaları arasında birbirine paralel ve göreceli yer değiştirme gerçekleşmiş olan bir kırık ya da kırık zonudur. Hareket cm'den km'ye varabilir. Kırık düzlemi boyunca hareket yok ise "çatlak" söz konusudur.

**Fliş:** Derin denizlerde, denizaltı yelpazelerini oluşturan ve türbiditik kumtaşı-silttaşı tabakaları ardışıklığından meydana gelen litoloji. Fliş için türbiditin varlığı tanıtıcıdır. Türbidit, bulantı akıntılarıyla oluşur. Şekilde genel oluşum özellikleri verilmiştir.



*Fliş oluşum ortamı ve türbidit istif.*

**Formasyon:** Litostratigrafide kullanılan temel birimdir. Altındaki ve üstündeki formasyonlardan kendine ait litolojisi ile ayırt edilebilen, belirli bir zamanda ve belirli bir ortamda çökelmiş kaya topluluğudur. Saha dağılımının en az 1/25.000 ölçekli topografik haritalarda gösterilebilecek kadar geniş olması gerekir. Tortul kayaçların tanımlamalarında kullanılır. Formasyonun kalınlığı tanımlanmasında önemli değildir ve bir formasyon farklı mostralarda farklı kalınlıklara sahip olabilir.

**Fosil:** Jeolojik dönemlerde yaşamış canlıların bütünüyle veya kısmen taşlaşmış halleridir. Fosiller paleontoloji biliminin ana konusudur (deniz kıyılarından toplanan kabuklar fosil değildir).

**Heyelan:** Yamaçlarda bulunan günlenmiş kaya kütlelerinin, deprem, volkanik şok, aşırı yağış veya hepsinin birden etkimesi sonucu, duraylılığını kaybederek yamaç aşağı az veya çok hareket etmesidir. Heyelan, yamaç ve/veya kütle hareketlerinin tanımlanması için halk arasında kullanılan en genel terim olup hareketin hızı, hareket düzleminin durumu, hareket eden kütlelerin niteliklerine göre çok çeşitlere ayrılır ve her biri için ayrı isimler kullanılır.

**İntrüzyon:** Mevcut kayaçlar içine yerleşen, genellikle magmatik kayaç sokulumları için kullanılan bir terim. İntrüzyonlar büyüklüklerine, şekil ve sokulum yaptıkları kayaçlarla olan geometrik ilişkilerine göre sınıflandırılırlar (batolit, lapolit, fakolit gibi).

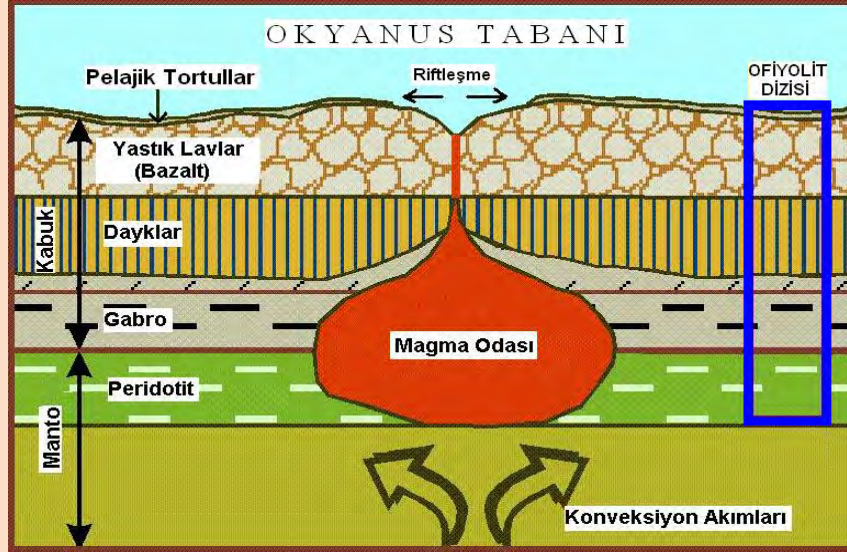
**Kaldera:** Volkanik sahalarda görünen kabaca dairemsi topografik çöküntülerdir. Yerkabuğu derinliklerindeki bir magma haznesi (=odası) püskürmeler sonucu iç basıncını ve dolayısıyla direncini kaybeder. Tavanı, üzerindeki yükün tesiriyle hazne içine çöker. Bu çöküş yeryüzünde az derinlikli dairesel bir çukur olarak görülür. Çapları 1 km'den 100 km'ye kadar olabilir. Kaldera genellikle magmanın hızlı ve patlamalı bir şekilde yüzeye çıkışı sonrasında gerçekleşir.

**Metamorfizma (=başkalaşım):** Yerkabuğunu oluşturan kayaçların sıcaklık ve basınç veya ikisinin birden etki etmesi sonucunda bileşim, doku ve yapılarının az veya çok değişime uğraması olayıdır. Etkenlerin çeşidi ve oranına göre çeşitli adlar alırlar.

**Morfoloji:** 1. Dış yüzey şekli, görünüş, 2. Yeryüzü şekilleri, 3. Yerçekillerinin incelenmesi.

**Neotetis:** Orta Mesozoyik - Tersiyer döneminde Avrasya ile Afrika arasındaki okyanus.

**Ofiyolit:** (Ofiyolit dizisi) Derin deniz tortulları tarafından üzerlenen ve üstten alta doğru sırasıyla bazaltik yastık lavlar, dayklar, gabro ve ultramafik peridotitlerin oluşan bir kayaç dizisi. Bunların bazıları okyanus kabuğu kalıntıları, diğerleri yay-arkası havzalarında oluşan kabuktur.



**Olistolit:** Bir olistostromda bulunan yabancı kayaş parçasıdır. Genellikle blok boyutundadır.

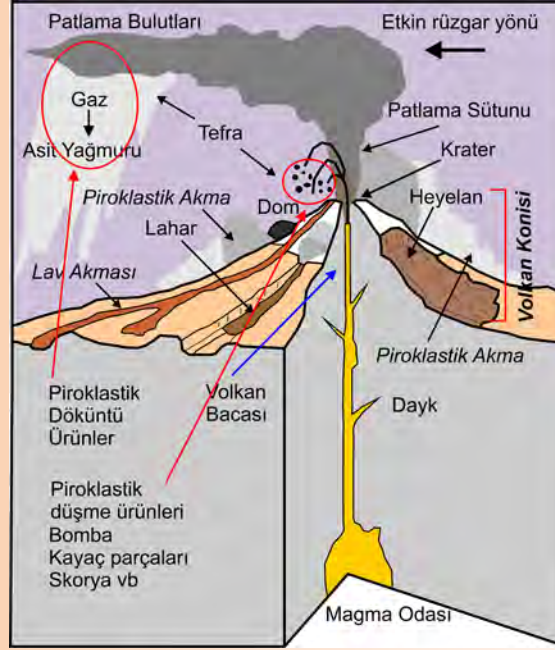
**Olistostrom:** Karmaşık kayaş kütleleri içeren bir çökel kayaş. Kendilerini içeren sedimanter çökelden daha büyük kayaş parçaları olistostrom içinde bulunur. Bu parçalar çok büyük boyutta ise olistolit olarak adlandırılırlar. Bu tür oluşumlar daha çok kütlelerin yerçekimi nedeniyle denizaltı heyelanı olarak kayması sonucunda meydana gelir. Bazen okyanusal hendekler bu tür yapıları içerebilir.

**Orojenez-Orojeni:** Dağ oluşumu, özellikle de Yeryuvarı kabuğunun bir kuşağının yanal kuvvetlerle sıkıştırılması ile dağ zinciri oluşması. Yeryuvarı kabuğunun evriminde birçok orojenik olay meydana gelmiş ve her bir olay milyonlarca yılda gerçekleşmiştir. Alp Orojenezi bugünkü sıradağları oluşturan en genç orojenezdir.

**Paleotetis:** Paleozoyik döneminde Gondwana ile Avrasya arasındaki okyanus. Bu dönemdeki kıtaların konumları için arkadaki tablo içindeki şekillere bakılabilir.

**Pelajik ortam:** Derin denizlerdeki 0-500m arasındaki su kütlelerinin genel adıdır. Buralarda yaşayan planktonlar öldüklerinde tabana düşerler. Düştikleri bu yerler derin deniz düzlükleridir (su derinliği > 2000m). Bu nedenle derin deniz çökelleri içerisinde pelajik ortam fosilleri bulunur.

**Piroklastik:** Kelime anlamı ile "ateşle-kırılmış" olan, genellikle volkanik patlama ile üretilmiş, parçalanmış tanelerden oluşan volkanik kayaşlar için kullanılan bir tanım. En tipik olanı tüflerdir.



**Plüton:** Şekli, boyutu ve bileşimi dikkate alınmaksızın, bütün sokulum (intrüzif) kütleleri için kullanılan genel bir terim (sıfat: Plütonik). Plüton, magmanın yerkabuğu içine sokularak oluşturduğu "magma odası"nın soğuması sonucu oluşur. Soğuma yerkabuğunun derinliklerinde olduğu için yavaş (=uzun süreli) gerçekleşir ve böylece kütle bütünüyle kristalleşir. Sonraki zamanlarda üzerindeki örtü aşınır ve plütonlar yeryüzüne çıkar. Örneğin yapı malzemesi olarak kullanılan doğal granit, plütonlardan alınmış kristalli bir kayadır.

**Pontid-Anatolid:** Pontid, Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu sıradağları; Anatolid, İç ve Batı Anadolu sıradağlarıdır. Bunlar Alpin Orojenezi sırasında meydana gelmişleridir.

**Sil:** Magma odasından yükselen lavların yerkabuğunu teşkil eden kayaların tabakalarına paralel olacak şekilde yerleşmeleri. Verrev ve dikey yerleşmeler dayk olarak adlandırılır.

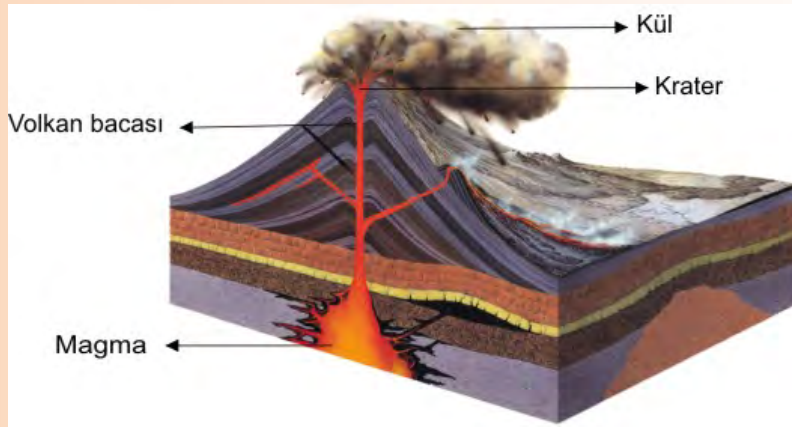
**Slump (oturma) yapıları:** Oturma yapısı fliş ortamında çökelmiş tortulların katılaşmadan önce yamaç aşağı yönde hareket ederek karmaşık bir yapıda yerleşmesiyle oluşur. Oturma yapıları aşırı tortul depolanmasını ve ortamın tektonik hareketliliğini gösterirler.

**Stratigrafi:** Herhangi bir bölgedeki yer kabuğunun kayaç yapısını ve bu yapının oluşumu süresince geçirdiği jeolojik olayların tarihçesini (yer kabuğunun o yöredeki evrimini) anlatır. Bu gelişimi ortaya koyarken, başka kayaç ve yöreler ile karışmasını önlemek için kayaç gruplarına isimler verilir. Kayaçların özelliklerine ve olduğu zamana göre yapılan bu isimlendirme, jeolojik olayların daha kolay anlatımını sağlamak içindir. Aynı şekilde dünyanın ilk oluşumundan bu yana geçen 4,5 milyar yıllık zaman alt dilimlere bölünerek adlanmış ve jeolojik zaman tablosu oluşturulmuştur.

**Tektonizma:** Yerkabuğunda oluşan deformasyonlar ve bunun yapısal etkileri.

**Tetis Okyanusu:** Mesozoyik döneminin süper kıtaları olan Gondvana (güneyinde) ile Avrasya'yı (kuzeyinde) ayıran okyanus. Mesozoyik'in büyük bir bölümünde, bu iki süper kıta arasında karasal köprülerin var olduğu dünyanın birçok yerinde rastlanan dinozor fosilleriyle doğrulanmaktadır. Kitapçığın sonundaki şekillerde kıtaların ve Tetis Okyanusu'nun evrimi gösterilmiştir.

**Volkanizma:** Magma ve beraberindeki gazların yerkabuğuna yükselmesi ve yeryüzüne püskürmesi olaylarının genel adıdır.



**Volkanosedimanter:** Hem volkanik hem de tortul malzemeyi karışık veya ardalımalı şekilde içeren kayaç istifini tanımlamak için kullanılır.

# CANLILARIN BAŞLANGICI VE ZAMAN İÇİNDE DÜNYANIN DURUMU

| S E N O Z O İ K |              |            |              |          |                                                                                   |
|-----------------|--------------|------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Yaş (Ma)        | Sistem Devir | Seri Devre | Kat Çağ      | Yaş (Ma) | Bazı canlıların başlangıcı                                                        |
| 0.01            | KUATERNER    | HOLOSEN    | KALABRİYEN   | 0.01     | insan                                                                             |
| 1.8             |              | PLEYİTOSEN | PIASENSİYEN  | 1.8      |                                                                                   |
| 3.6             |              | PLİYOSEN   | ZANKLIYEN    | 3.6      |                                                                                   |
| 5.3             |              |            | MESSİNYEN    | 5.3      |                                                                                   |
| 7.1             | NEOJEN       | MİYÖSEN    | TORTONİYEN   | 7.1      |  |
| 11.2            |              |            | SERRAVALİYEN | 11.2     |                                                                                   |
| 14.8            |              |            | LANGİYEN     | 14.8     |                                                                                   |
| 16.4            |              |            | BURDIGALIYEN | 16.4     |                                                                                   |
| 20.5            |              |            | AKITANIYEN   | 20.5     |                                                                                   |
| 23.8            |              | OLİGOSEN   | ŞATTİYEN     | 23.8     |                                                                                   |
| 28.5            |              |            | RUPELİYEN    | 28.5     |                                                                                   |
| 33.7            |              |            | PRİYABONİYEN | 33.7     |                                                                                   |
| 37.0            |              |            | BARTONİYEN   | 37.0     |                                                                                   |
| 41.3            |              |            | LÜTESİYEN    | 41.3     |                                                                                   |
| 49.0            | PALEOJEN     | EOSEN      | İPRESİYEN    | 49.0     |  |
| 54.8            |              |            | TANESİYEN    | 54.8     |                                                                                   |
| 57.0            |              |            | SELANDİYEN   | 57.0     |                                                                                   |
| 61.0            |              |            | DANIYEN      | 61.0     |                                                                                   |
| 65.0            |              | PALEOSEN   | DANIYEN      | 65.0     |                                                                                   |

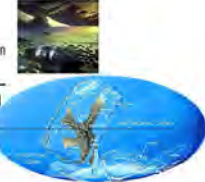
Ma: Milyon yıl A-alt O-orta Ü-üst E-erken G-geç İ-İlerdiyen Kv-Küviziyen N-Namuriyen W-Vestefaliyen S-Stefaniyen

| M E S O Z O İ K |              |             |      |              |                |              |     |
|-----------------|--------------|-------------|------|--------------|----------------|--------------|-----|
| Yaş (Ma)        | Sistem       | Devir       | Seri | Kat          | Yaş (Ma)       |              |     |
|                 |              |             |      | Çağ          |                |              |     |
| 70              | KRETASE      | Ü (G)       |      | MESTRIHTİYEN | 65             |              |     |
|                 |              |             |      | KAMPANIYEN   | 71             |              |     |
| 80              |              |             |      | SANTONİYEN   | 83             |              |     |
|                 |              |             |      | KONIASİYEN   | 85             |              |     |
| 90              |              |             |      | TURONİYEN    | 89             |              |     |
|                 |              |             |      | SENOMANIYEN  | 93             |              |     |
| 100             |              | A (E)       |      |              | ALBIYEN        | 99           |     |
| 110             |              |             |      |              | APSIYEN        | 112          |     |
| 120             |              |             |      |              | NEOKOMİYEN     | BAREMİYEN    | 121 |
| 130             |              |             |      |              |                | HOTRİVİYEN   | 127 |
|                 |              |             |      |              |                | VALANJİNİYEN | 132 |
| 140             |              |             |      |              |                | BERIASİYEN   | 137 |
| 150             |              | JURA        | MALM |              | TİTHONİYEN     | 144          |     |
|                 | KIMMERİDİYEN |             |      |              | 151            |              |     |
|                 | OKSFORDİYEN  |             |      |              | 154            |              |     |
| 160             | DOĞGER       |             |      | KALLOVİYEN   | 159            |              |     |
|                 |              |             |      | BATHONİYEN   | 164            |              |     |
| 170             |              |             |      | BAJOSİYEN    | 169            |              |     |
|                 |              |             |      | AELİNİYEN    | 176            |              |     |
| 180             | LIAS         |             |      |              | TOARSİYEN      | 180          |     |
| 190             |              |             |      |              | PLİYENSBAHİYEN | 190          |     |
|                 |              |             |      |              | SİNEMURİYEN    | 195          |     |
| 200             |              | HETTANJİYEN |      |              | 202            |              |     |
| 210             | TRIYAS       | Ü (G)       |      | RESİYEN      | 206            |              |     |
|                 |              |             |      | NORİYEN      | 210            |              |     |
| 220             |              |             |      | KARNİYEN     | 221            |              |     |
| 230             |              | O           |      | LADİNİYEN    | 227            |              |     |
|                 |              |             |      | ANİSİYEN     | 234            |              |     |
| 240             |              | A (E)       |      |              | OLENEKİYAN     | 242          |     |
|                 |              |             |      | INDUAN       | 246            |              |     |

| PALEOZOİK |            |       |       |              |          |
|-----------|------------|-------|-------|--------------|----------|
| Yaş (Ma)  | Sistem     | Seri  | Kat   | Çağ          | Yaş (Ma) |
|           |            | Devr  | Deve  |              |          |
| 260       | PERMİYEN   | Ü (G) | A (E) | TATARIYEN    | 246      |
|           |            |       |       | KAZANIYEN    | 252      |
|           |            |       |       | KUNGURİYEN   | 256      |
|           |            |       |       | ARTINSKIYEN  | 260      |
|           |            |       |       | SAKMARIYEN   | 269      |
| 280       | PERMİYEN   | Ü (G) | A (E) | ASELİYEN     | 282      |
|           |            |       |       | GİZELİYEN    | 290      |
|           |            |       |       | KASIMOVİYEN  | 296      |
|           |            |       |       | MOSKOVİYEN   | 303      |
|           |            |       |       | BAŞKIRİYEN   | 311      |
| 300       | KARBONİFER | Ü (G) | A (E) | SERPUKOVİYEN | 323      |
|           |            |       |       | VİZEEN       | 327      |
|           |            |       |       | TURNASIYEN   | 342      |
|           |            |       |       | FAMENİYEN    | 354      |
|           |            |       |       | FRASNIYEN    | 364      |
| 320       | KARBONİFER | Ü (G) | A (E) | JİVESİYEN    | 376      |
|           |            |       |       | EYFELİYEN    | 380      |
|           |            |       |       | EMSIYEN      | 391      |
|           |            |       |       | PRAGHIYEN    | 400      |
|           |            |       |       | LOKHOVİYEN   | 412      |
| 340       | KARBONİFER | Ü (G) | A (E) | PRİDOLİYEN   | 417      |
|           |            |       |       | LÜDLOVİYEN   | 423      |
|           |            |       |       | VENLOKIYEN   | 428      |
|           |            |       |       | LANDOVERİYEN | 443      |
|           |            |       |       | AŞGİLİYEN    | 449      |
| 360       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) | KARADOSIYEN  | 458      |
|           |            |       |       | LANDOLİYEN   | 464      |
|           |            |       |       | LANVİRİNİYEN | 470      |
|           |            |       |       | ARENİGİYEN   | 485      |
|           |            |       |       | TREMADOSIYEN | 490      |
| 380       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) | POSTDAMIYEN  | 496      |
|           |            |       |       | AKADIYEN     | 500      |
|           |            |       |       | GEORGİYEN    | 506      |
|           |            |       |       |              | 512      |
|           |            |       |       |              | 516      |
| 400       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 520      |
|           |            |       |       |              | 520      |
|           |            |       |       |              | 520      |
|           |            |       |       |              | 520      |
|           |            |       |       |              | 520      |
| 420       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 440       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 460       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 480       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 500       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 520       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
| 540       | DEVONİYEN  | Ü (G) | A (E) |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |
|           |            |       |       |              | 540      |



| PREKAMBRIYEN |             |       |          |
|--------------|-------------|-------|----------|
| Yaş (Ma)     | EON         | ZAMAN | Yaş (Ma) |
| 543          | PROTEROZOİK | Ü (G) | 543      |
| 750          |             |       |          |
| 1000         |             | O     | 900      |
| 1250         |             |       |          |
| 1500         |             |       |          |
| 1750         |             |       |          |
| 2000         |             | A (E) | 1600     |
| 2250         |             |       |          |
| 2500         |             |       |          |
| 2750         |             | Ü (G) | 2500     |
| 3000         | ARKEEN      |       |          |
| 3250         |             | O     | 3000     |
| 3500         |             |       |          |
| 3750         |             | A (E) | 3400     |
| 3800         |             |       | 3800     |



## MİLLİ PARKLARIMIZ

| MİLLİ PARKIN ADI                              | İLİ       | KONUMU                                                                                                                                                   | MİLLİ PARKIN ADI                    | İLİ        | KONUMU                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 ALADAĞLAR MP                                | ADANA     | Niğde, Kayseri ve Adana illeri sınırları içerisinde                                                                                                      | 19 BOĞAZKÖY-ALACAHÖYÜK MP           | ÇORUM      | Çorum ili Boğazkale ilçesinde                                                                                                                                                                                |
| 2 NEMRUT DAĞI MP                              | ADIYAMAN  | Adıyaman ili, Kahta ilçesinde                                                                                                                            | 20 HONAZ DAĞI MP                    | DENİZLİ    | Denizli ili, Honaz ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                                                                               |
| 3 BAŞKOMUTAN TARIHI MP                        | AFYON     | Afyon, Kütahya ve Uşak illeri sınırları içerisinde                                                                                                       | 21 GALA GÖLÜ MP                     | EDİRNE     | Edirne ili, Enez ve Ipsala ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                                                                       |
| 4 AĞRI DAĞI MP                                | AĞRI      | Ağrı ve Iğdır ili sınırları içerisinde                                                                                                                   | 22 SARIKAMIŞ-ALLAHUEKBER DAĞLARI MP | ERZURUM    | Kars ve Erzurum illeri sınırları arasında                                                                                                                                                                    |
| 5 SOĞUKSU MP                                  | ANKARA    | Ankara ili, Kızılcahamam ilçesi merkezinde                                                                                                               | 23 KIZILDAĞ MP                      | ISPARTA    | İsparta ili, Şarkikaraağaç ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                                                                       |
| 6 GÜLLÜK DAĞI (TERMESSOS) MP                  | ANTALYA   | Antalya ili, Korkuteli ilçesi sınırları içerisinde ve Toros Dağları üzerinde                                                                             | 24 KOVADA GÖLÜ MP                   | ISPARTA    | İsparta ili Eğirdir ilçesinde                                                                                                                                                                                |
| 7 OLIMPOS-BEYDAĞLARI SAHİL MP                 | ANTALYA   | Antalya ili sınırları içerisinde                                                                                                                         | 25 KÜRE DAĞLARI MP                  | KASTAMONU  | Kastamonu ve Bartın ili sınırlarında                                                                                                                                                                         |
| 8 KÖPRÜLÜ KANYON MP                           | ANTALYA   | Antalya ili, Manavgat ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                        | 26 ILGAZ DAĞI MP                    | KASTAMONU  | Çankırı ve Kastamonu ili sınırları içerisinde                                                                                                                                                                |
| 9 ALTINBEŞİK MAGARASI MP                      | ANTALYA   | Antalya ili, Ibradi (Aydıncık) ilçesine 7 km. uzaklıktaki Ürünlü köyünün yaklaşık 5 km. güneydoğusunda, derin ve sarp Manavgat Vadisi'nin batı yamacında | 27 SULTANSAZLIĞI MP                 | KAYSERİ    | Kayseri ili, Yeşilhisar, Develi ve Yahyalı ilçeleri arasında ayrıca üç önemli turizm merkezinin ortasında yer almaktadır. Birincisi Kapadokya, ikincisi Erciyes Dağı ve üçüncüsü de Aladağlar Milli Parkıdır |
| 10 HATILA VADİSİ MP                           | ARTVİN    | Artvin ili, Merkez ilçe sınırları içerisinde                                                                                                             | 28 ALADAĞLAR MP                     | KAYSERİ    | Niğde, Kayseri ve Adana illeri sınırları içerisinde                                                                                                                                                          |
| 11 KARAGÖL-SAHARA MP                          | ARTVİN    | Artvin ili, Şavşat ilçesi sınırları içerisinde bulunan Karagöl-Sahara Milli Parkı iki ayrı sahadan oluşmaktadır. Bunlar Karagöl ve Sahara Yaylaları      | 29 BEYŞEHİR GÖLÜ MP                 | KONYA      | Konya ili Beyşehir ilçesinde                                                                                                                                                                                 |
| 12 DİLEK YARIMADASI BÜYÜK MENDERES DELTASI MP | AYDIN     | Aydın ili, Kuşadası ve Söke ilçeleri içerisinde                                                                                                          | 30 SPİL DAĞI MP                     | MANİSA     | Manisa ili içindeki Spil Dağı üzerinde                                                                                                                                                                       |
| 13 KUŞCENNETİ MP                              | BALIKESİR | Balıkesir ili, Bandırma ilçesi içerisindeki Kuş Gölü'nün (Manyas Gölü) kuzeydoğusunda                                                                    | 31 MARMARİS MP                      | MUĞLA      | Muğla ili, Marmaris ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                                                                              |
| 14 KAZDAĞI MP                                 | BALIKESİR | Balıkesir ili, Edremit ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                       | 32 GÖREME MP                        | NİĞDE      | Nevşehir ili sınırları içerisinde                                                                                                                                                                            |
| 15 YEDİGÖLLER MP                              | BOLU      | Bolu ilinin kuzeyinde ve Zonguldak ilinin güneyinde                                                                                                      | 33 KARATEPE -ASLANTAŞ MP            | OSMANİYE   | Osmaniye ili, Kadirli ilçesi yakınında                                                                                                                                                                       |
| 16 ULUDAĞ MP                                  | BURSA     | Bursa ili sınırları içerisinde                                                                                                                           | 34 KAÇKAR DAĞLARI MP                | RİZE       | Rize ili, Çamlıhemşin ilçesi sınırları içerisinde                                                                                                                                                            |
| 17 GELİBOLU YARIMADASI TARIHI MP              | ÇANAKKALE | Çanakkale ili Eceabat ilçesinde                                                                                                                          | 35 ALTINDERE VADİSİ MP              | TRABZON    | Trabzon ili, Maçka ilçesinde                                                                                                                                                                                 |
| 18 TROYA MP                                   | ÇANAKKALE | Çanakkale ili, Ezine ilçesi sınırları içerisinde Çanakkale Boğazı'nın girişinde                                                                          | 36 MUNZUR VADİSİ MP                 | TUNCELİ    | Tunceli ili sınırları içerisinde                                                                                                                                                                             |
|                                               |           |                                                                                                                                                          | 37 TEK TEK DAĞLARI MP               | URFA       | Şanlıurfa ili, merkez ilçesi, Harran ilçesi ve Akçakale ilçesinde                                                                                                                                            |
|                                               |           |                                                                                                                                                          | 38 YOZGAT ÇAMLIĞI MP                | YOZGAT     | Yozgat ilinin güneyinde uzanan tepeler üzerinde yer alan milli park, Yozgat'a 5 km uzaklıkta                                                                                                                 |
|                                               |           |                                                                                                                                                          | 39 İĞNEADA/LONGOZ ORMANLARI MP      | KIRKLARELİ | Marmara bölgesi, Kırklareli ili, Demirköy ilçesi, Saka gölü mevkiinde                                                                                                                                        |