

## MESCİTLİ (İSPİR-ERZURUM) HEYELANI

*Mescitli (İspir-Erzurum) Landslide*

Yrd.Doç.Dr.Çiğdem ÜNAL\*

### Özet

Kuvvetli eğim, su ile doygunluk, litoloji ve tektonik yapının durumu heyelanların oluşumu kolaylaştırır. Bu sebeplerden birinin veya birkaçının etkisi altında kaymaya başlayan kütle; akış hareketine uygunluk göstererek bir yığın halinde aşağıya doğru yer değiştirir ve heyelan kütlelerinin gövdesini oluştururlar. Böyle bir kütle hareketi 15.07.1998 günü İspir ilçesinin güneybatısında yer alan Mescitli köyünün güneydoğusunda meydana gelmiştir. Söz konusu heyelanda 7 milyon m<sup>3</sup> malzeme harekete geçerek, Çermeli Çayı vadisini tıkamış, yaklaşık 1,5 milyon m<sup>3</sup> su biriktirerek bir göl oluşumuna neden olmuştur.

Bu makalede sadece heyelanın oluşum mekanizması ve boyutları ele alınmamış, ayrıca yakın çevresine verdiği beşerî zararlarda tespit edilmeye çalışılmıştır.

### Abstract

Strong gradient, thology, saturation the stete of tectonic makes the occurance of landsilides easier. The mess Which starts to slide under one or some of these factors, change place through down in accordance with flow marement. This form the boody of the landsilide such a moss movement occurred in the south ecst of Mescitli village in İspir in 17.07.1998 In this landslide 7 million m<sup>3</sup> material moved an it blocked the Çermeli valley this caused a formulation of lake.

This article not only dealt with the formulation process and dimension of landslide, but also it dealt with the damage it gave to the surrovnding area.

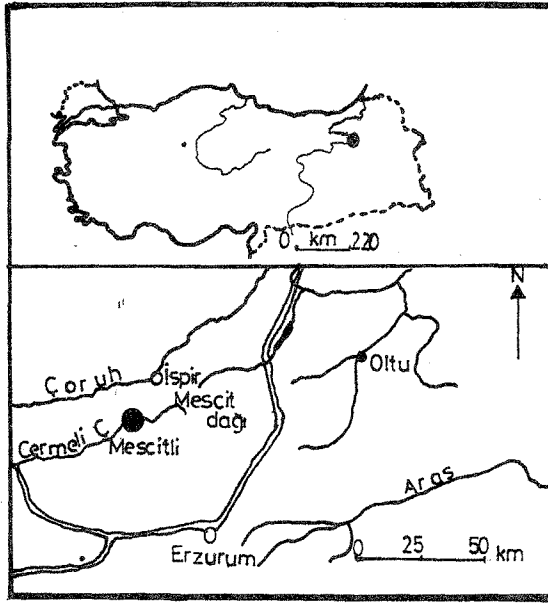
---

\* Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Erzurum.

## I-ARAŞTIRMA SAHASININ COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

### I-1. Doğal Çevre Özellikleri

Araştırma sahası, Kuzey Anadolu Orojenik Kuşağı içerisinde Mescit dağı'nın batısında, Çoruh nehri havzasının yukarı çığırında yer almaktadır (Şekil 1). Çoruh nehri, Doğu Anadolu ile Karadeniz havzası arasındaki tektonik hattı kabaca takip eder. Bir çok kesimlerde vadinin güney tarafındaki yumuşak tüfler flişler ile kuzeyindeki sert granodiorit temel arasındaki kontakt hattına bağlı olarak akan Çoruh nehri; İspir civarında granodiorit temele saplanır ve burada 10 km uzunlukta derin bir boğaz içinde akar. Heyelan, Çoruh vadisi içerisinde kurulmuş olan Mescitli köyünün güneyinde meydana gelmiştir (Şekil 2)

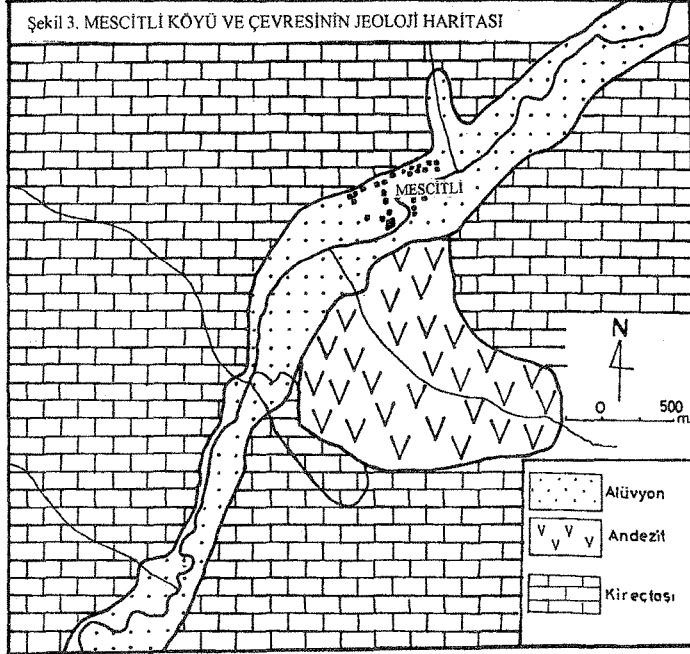


Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası

İspir ilçe merkezinin güneydoğusundaki Mescit dağı'nın batı yamaçları üzerinde bulunan Viranşehir gölleri yöresinden ve deniz seviyesinden 2875 m. yükseklikten doğan Çoruh nehri; çevredeki kaynak sularını da alarak Viranşehir deresini oluşturur. Önce kuzeybatıya doğru akan dere, sonra dirsek yaparak güneybatıya yönelmekte ve Çoruh çayı adını



üzerinde topraklar, özellikle yüzeysel akışa geçen sağanak yağışlarla büyük ölçüde süpürülmektedir. Geriye kumlu ve çakıllı oldukça ince bir örtü tabakası kalırken eğimin azaldığı yerlerde kollüvyal depolar oluşmuştur.



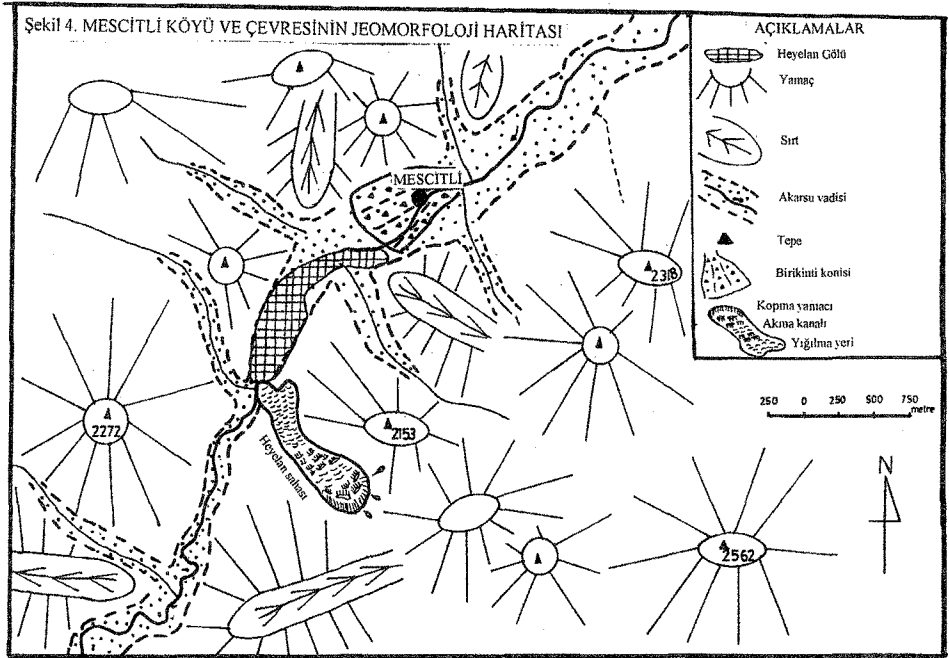
Kaçkar dağlarının güneyinde, Çoruh havzasında yer alan araştırma sahasının iklim özelliklerinin ortaya çıkmasında Fizikî Coğrafya faktörleri önemli rol oynamıştır. Karadeniz iklimi ile Doğu Anadolu karasal iklimi arasında yer alan havzanın çevresinde yer alan yükseltiler, yerel farkları ortaya çıkarmış, sıcaklık ve yağış koşullarını etkilemiştir. Yörede yıllık ortalama sıcaklık 10.1 °C'dir. Aralık-Ocak-Şubat aylarında sıcaklık ortalamaları, karasal iklimde olduğu gibi 0 °C'nin altına iner, ancak değerler çok düşük değildir. En yüksek sıcaklıklar yaz aylarında gözlenir, ilkbahar aylarında başlayan sıcaklık artışları Temmuz'da en yüksek değerine (23.7 °C) ulaşır (Tablo 1).

Sahanın yıllık yağış miktarı 430 mm. civarındadır, ancak çevresindeki yüksek alanlarda, yıllık yağışın 1000 mm. civarında olduğu görülmektedir.

Tablo 1. İspir İlçesinin Aylık ve Yıllık Sıcaklık Ortalamaları (1970-1995).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık (Ort.)
-4.0	-1.7	3.8	9.9	14.8	19.0	23.7	22.7	17.9	12.0	5.9	-1.0	10.1

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



En az yağışlı devre yaz mevsimi (85.4 mm) olup, yağış maksimumu ilkbahar aylarındadır (157.4 mm). Ayrıca konveksiyonel karakterdeki yağışların etkili olduğu Mayıs, yağışın en yüksek olduğu (59.9 mm) ay olarak tespit edilmiştir (Tablo 2)

Tablo 2. İspir İlçesinin Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarları (1970-1995).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık (Ort.)
-30.6	40.8	38.5	59.0	59.9	47.1	22.7	14.6	23.4	30.9	33.6	31.2	432.3

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Yağış miktarlarının ilkbahar mevsiminde yükselmesi, ayrıca yine bu mevsimde sıcaklığın artmasına bağlı olarak; kış mevsiminde yağın karların hızla erimesi yöredeki örtü formasyonlarının su içeriğini fazlalaştırmaktadır.

Heyelanın olduğu Çermeli çayı vadisinde, Ardıç, Karaçalı ve Meşeden oluşmuş çalı formasyonları yayılış göstermektedir. Vadi içlerinden çevredeki yüksek alanlara çıkıldıkça, kuru ve nemli-yarı nemli ormanların tahrib edilmesi ile İran-Turan kökenli türlerin hakim olduğu antropojen steplerin yayılış gösterdiği görülmektedir.



Fotoğraf 1- Mescitli Heyelanı ve Çevresindeki Bitki Örtüsü.

## I-2. Beşerî Çevre Özellikleri

Erzurum ili İspir ilçesine bağlı olan Mescitli köyünün yerleşim tarihi 17. yy'ın ikinci yarısına dayanır. Yerleşme, Anadolu Selçuklularının bir boyu olan Saltukoğullarına bağlı beylikler tarafından kurulmuştur. Mescitli adı, köyün ortasından geçen Çoruh nehrinin Mescitli dağlarından doğmasına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Mescitli köyü İspir'in güneybatısında Bayburt ili sınırında yer almaktadır. Bayburt il merkezine olan uzaklığı 42 km, İspir'e olan uzaklığı

73 km.dir. Mescitli 1930 yılında yaklaşık 200 hane ve 1000 nüfusa sahip iken, 1999 yılında hane sayısı 60, nüfusu 350 kişiye düşmüştür.

Tarımsal potansiyeli kısıtlı, sanayileşme entansitesi çok düşük, doğal çevre faktörlerinin insan hayatını güçleştirdiği bölgeler; en fazla göç veren yerlerdir. Coğrafi bölgelerimiz arasında Doğu Anadolu bu bakımdan I. Sırayı alır. Bölgenin birçok kırsal alanında olduğu gibi, Mescitli köyü de geçmiş dönemlerde sürekli göç vermiştir. Günümüzde gurbetçilikte yaygındır. Kış aylarında gençlerin bir çoğu İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlere, inşaat ve nakliyecilik işlerinde çalışmak üzere gitmektedirler.

Sahadaki konut ve eklentilerin esas yapı malzemesini taş ve toprak oluşturur. Tek katlı olan evlerin toprak damları, yağmur ve kar sularının kolayca akmasını sağlayacak şekilde bir yöne doğru çok hafif eğimlendirilmiştir. Ancak son yıllarda yapılan evlerin çatıları galvanize sac ile örtülmektedir. Eski ve toprak örtülü konutların bir kısmında bu çatı örtü malzemesi ile kapatıldığı görülmektedir. Ahşap malzemenin kullanımı yok denecek kadar azdır. Genellikle ev ve eklentiler bir arada toplanmıştır. Küçük ve büyükbaş hayvanların barındırıldığı bu eklentilere, dam, ağıl, kaldavar gibi adlar verilmiştir.

Yapılış tarihi kesin olarak bilinmeyen camisi, 1930 yılında restore edilerek, bugünkü halini almıştır. Üç sınıflı bir ilköğretim okulu vardır, halen 17 öğrenci eğitim-öğretim görmektedir. Meskenlerde şebeke suyu olmayıp su ihtiyacı köy çeşmelerinden sağlanmaktadır.

Mescitli Köyünün ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanır. Ayrıca son yıllarda yaygınlaşan gurbetçiliği eklemek mümkündür. Küçükbaş hayvan sayısı 500, büyükbaş hayvan sayısı 300'dür. Hayvanların yem ihtiyacı köyün çevresindeki otlak ve meralar ile diğer yem bitkilerinden (gorunga-yonca) sağlanır. Yaklaşık 471 dekar alanda çayır tarımı yapılır. Yonca (102 da), buğday (94 da), fiğ (4 da). Sebze, arpa ve korunga diğer tarım ürünlerini oluşturur.

## II- MESCİTLİ HEYELANI

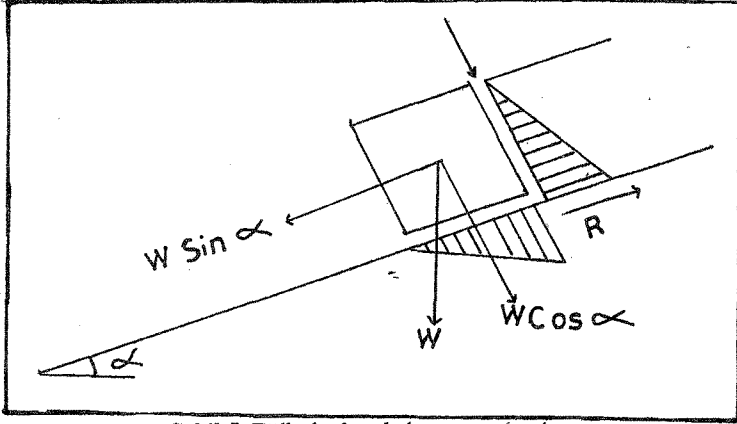
### II-1. Heyelan, Oluşum Mekanizması ve Sınıflandırılması

Bilindiği gibi heyelan, kayalardan, enkaz mantosundan veya topraktan oluşmuş kütlelerin, yer çekiminin tesiri altında koparak yer değiştirmeleridir. Yeryüzünün şekillenmesinde oldukça etkili olan heyelanların ortaya çıkışını sağlayan birçok etken vardır. Doğal yada yapay sebeplerden dolayı yamaç gradyanının artmasıyla denge bozulur ve kayma olayı meydana gelir. Bazen çok miktarda materyalin çeşitli sebeplerle bir yere birikmesi ve yığılmanın artmasıyla, dengenin bozulması kütle

hareketlerine yol açabilir ya da yer altı suyunun etkisiyle yamacın sabitliliği bozulabilir. Kayaların çatlakları arasında donan su hacminin genişlemesi yarıkları büyütür ve unsurlar arasındaki bağı gevşeterek heyelana yol açabilir. Taşların mekanik ve kimyasal ufalanması, bitki örtüsünün tahribi; heyelanı ortaya çıkaran olayların başlıcalarıdır.

Kayalar ile enkaz mantosu veya topraktan oluşmuş kütlelerin hareketleri arasında farklılıklar olması doğaldır. Enkazdaki ayrık parçalar türedikleri kayaların özelliklerini taşımakla beraber, bir araya geldiklerinde ondan değişik özellikler gösterirler. Dolayısıyla enkazdan ya da topraktan meydana gelmiş yamaçlar ile kayalardan oluşmuş yamaçların denge durumlarını etkileyen faktörler farklı olmaktadır.

Yamaçların kayma mekanizmasını basit bir eğil düzlemin yerçekimi ile kaymasına benzeterek açıklayabiliriz. Yatayla  $\alpha$  açısı yapan  $W$  ağırlığındaki bir blok kitleyi göz önüne alalım.



Şekil 5. Eğik düzlemde kayma mekanizması

Blok kitlenin yüzey üzerindeki kaymasını sağlayacak  $W$  kuvvetinin düzlem boyunca etki eden bileşeni  $W \sin \alpha$  eğik düzleme dik olarak etki eden bileşeni ise  $W \cos \alpha$  dır. Kaymanın olabileceği düzlem üzerinde etki eden normal gerilim  $G = (W \cos \alpha)/A$  dır. Burada  $A$  bloğun taban alanıdır. Bu düzlemin makaslama gerilimi  $T = C + G \tan \phi$  dır. ( $C =$  Kolezyon,  $\phi =$  Sürtünme açısı). Düzlemin kaymasına karşı koyan makaslama kuvveti  $R = TA$  ile gösterilirse  $R = CA + W \cos \alpha \tan \phi$  olur. (Erguvanlı, 1963).

Eğik düzleme paralel olarak etki eden kuvvet, makaslama kuvvetine eşit olduğunda blok ya tam kayma durumunun başlangıcında veya denge sınırı durumunda olacaktır. Yamaçta denge kaybı ortamın direnme gücünün mevcut kuvvet ve gerilmelerinden az olması durumunda belirir.

Yamaçlarda dengeyi bozan etkenleri şu şekilde sıralayabiliriz:



**A. Yamaçtaki gerilmeleri artıran nedenler**

a) Yamaçtaki yüklerde meydana gelen artışlar  
b) Yamaç eteklerinin aşağı bölümlerine yakın yerlerde olabilecek malzeme kayıpları.

c) Deprem ya da diğer titreşim ivmeleri  
d) Unsurlar arasındaki boşluk suyu veya çatlaklarda bulunan su basınçlarındaki artışlar

- e) Çekme (gerilme-tansiyon) çatlaklarına su dolması  
f) Yamaç dışındaki su düzeyinde olabilecek düşmeler  
g) Giderek kırılma olayı

**B. Yamaçtaki direnci azaltan nedenler**

a) Yamacı oluşturan kayanın aşınma ve yıpranması  
b) Tabaka yüzeyleri arasının yada çatlakların su ile dolması ve artan su basıncı

c) Kuru olan enkaz veya kayanın aniden ıslanması ve yapının bozulması

- d) Zaman ve hareket sonucu direnç kaybı (kolezyonun azalması)  
e) Killi malzemelerin şişmesi  
f) Taneler arasındaki bağlayıcı elemanların yıkanarak zayıflaması  
g) Çatlak ve tabaka yüzeyleri arasının killi olması

Yukarıda oluşum mekanizmasını kısaca izaha çalıştığımız heyelanlardaki yamaç dengesini etkileyen tüm etkenler göz önüne alındığında aşağıda özetlenen heyelan türleri ortaya çıkmaktadır.

**1. Düşme:** Kayalarda yada iyi sıkışmış killerdeki çatlaklara su, buz girmesi, sıcaklık değişimleri sonucunda deniz ve göl dalgaları ile rüzgar erozyonlarına açık yamaçlarda gözlenen ve serbest kalan kaya bloklarının düşey hareket yapmasıdır.

**2. Devrilme:** Yamaç içine eğimli olan tabakalar veya çatlaklı kayaların ağırlık vektörünün taban dışına düşmesi sonucu oluşan heyelan türüdür.

**3. Kayma:** Yamaçlardaki kayma direncinin azalması sonucu veya birkaç yüzey boyunca oluşan denge kayıplarıdır. Kayma düzlemi düzlemsel olduğu gibi eğride olabilir. Kayma düzlemi eğri olan heyelanlardaki deformasyonlar diğerlerine göre daha fazla olmaktadır.

**4. Dönel kayma:** Kayan kütlelerin bir merkez etrafında moment yaratacak biçimde dönme ve kayma hareketidir. Kayan malzemenin türüne ve kayma yüzeyinin şekline göre; **genel şekilli kayma, dairesel kayma, ardışık kayma, karışık kayma** olarak adlandırılacak türlerini enkaz türü malzemelerde gözlemek mümkündür.

**5. Düzlemsel kayma:** Kayan kütlelerde aşırı deformasyonların gözlenmediği bir diğer kayma türü de kayma dirençlerinin farklılık gösterdiği tabakalı yapılarda oluşan düzlemsel kaymalardır. **Kama** ve **blok kaymaları** ile **yüzeysel kaymalar** düzlemsel kaymaların türleridir.

**6. Akma:** Killerde, kumlarda yamaç molozlarında özellikle glasiyel depolarda gözlenen toprak ve çamur akmaları şeklinde ortaya çıkan heyelanları akma olarak da isimlendirebiliriz. Bitki örtüsünden yoksun arid bölgelere özgü heyelanlar akma şeklinde ortaya çıkanlardır.

## II-Mescitli Heyelanının Oluşumu

Heyelan; 15.07.1998 günü, Mescitli köyünün 1 km. güneyinde Kavlık tepenin batı yamacındaki malzemelerin Çermeli çayı vadisine hareket etmesiyle meydana gelmiştir. Heyelan bölgesinde alttaki andezitler üzerinde filişler meevut olup, formasyon kontaklarında breşler ve yamaçlarda ana kayalardan türemiş killer ve diğer enkaz malzemesi mevcuttur. Yöredeki filişler üst kretase yaşlı ofiyolitlerle ilişkili olup genellikle kireçtaşlarıyla temsil olunmuşlardır (şekil 3).

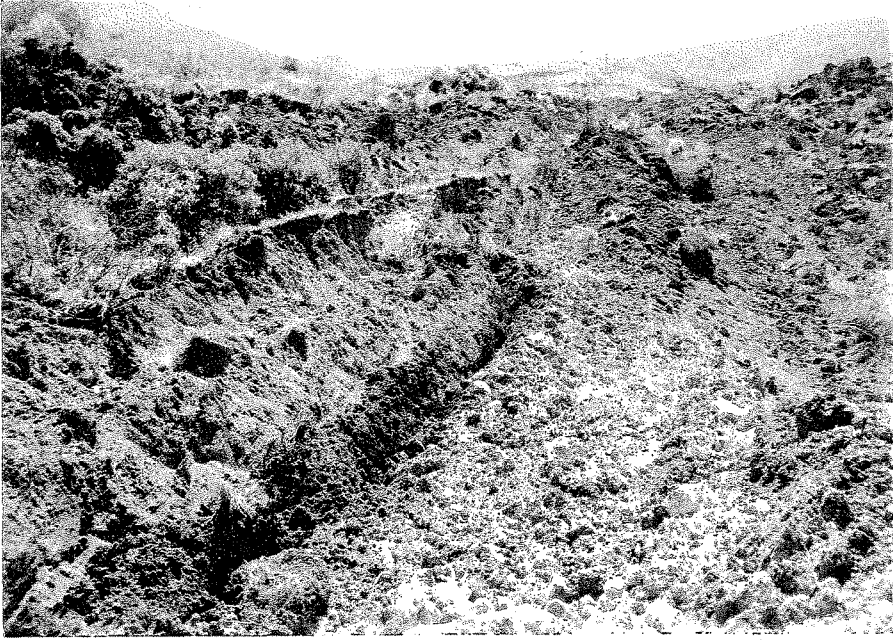
Heyelan %37 eğimli yamaçta, yaklaşık 2100 metre yükseklikten başlayıp 1950 yüksekliğinde meydana gelen II. Heyelanın Çermeli çayı vadisine inmesini sağlamıştır (Şekil 6). Bu görünümüyle Mescitli heyelanı içiçe geçmiş, hareket zamanları arasında çok az bir süre olan iki ayrı heyelan şeklindedir.

İlk heyelanda başlangıç noktasından 350 m.ye kadar olan kesimde kayma bölgesi oluşmuştur. Bu kesimin aşağıya doğru devamında 500-550 m. Uzunluğunda ve 300-400 m. Genişliğinde çökme ve kabarma bölgesi ortaya çıkmıştır. Meydana gelen bu heyelanda yüksekliği 6-6.5 m. olan esas heyelan aynaları ve 50 cm- 1m yüksekliğinde tali heyelan aynaları gelişmiştir. Fotoğraf 2. Heyelan topuğundan (tümseğinden) taç kısmına doğru 550 m. mesafedeki kayan malzemenin ağırlığı sebebiyle ikinci bir heyelan daha olmuştur (Fotoğraf 3).

Mescitli heyelanı yukarıda bahsedilen dairesel kayma türlerinden olan; dairesel ve ardışık türünde içiçe geçmiş iki heyelan biçimindedir. Kayma dairesinin derinlikleri I. Heyelan için 60 m., II. Heyelan için 35 m. hesaplanmıştır. Kayma dairesinin tespit edilmesinde "**konsantrik daire yöntemi**" kullanılmıştır (Erguvanlı 1963).

Bunun için önce heyelanın başlangıç noktası (A) ile topuk noktaları (B) tespit edilir. Topuk noktası, uca yakın kabarmanın en fazla olduğu ve enine çatlakların dikey bulunduğu kısmın altındadır. A ve B noktaları bulunduktan sonra bu noktaların sınırladığı doğru parçası ile kayan noktalar (A-A') arasındaki doğru parçasının orta dikmelerinin kesim noktası (0)

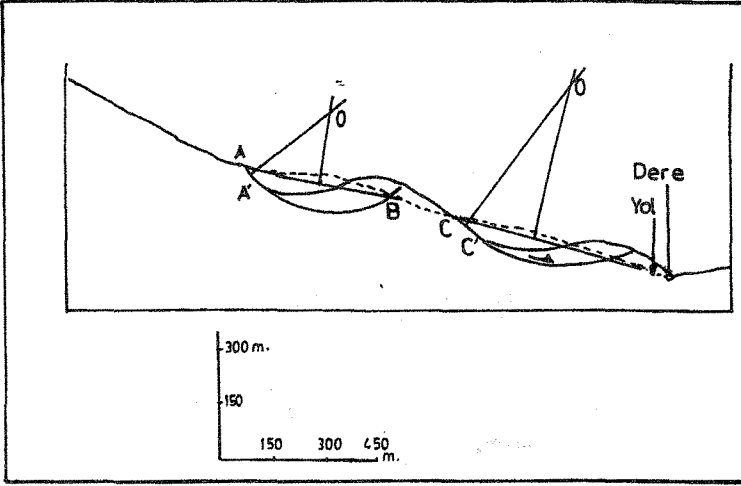
kayma dairesinin merkezini verir. OA yarıçaplı daire parçası kayma dairesini yaklaşık olarak belirlerler. O noktası ile heyelan başlangıcı arasındaki uzaklığı yarıçap kabul eden daire yaklaşık kayma dairesini oluşturur. Heyelanın yaklaşık derinliği yukarıda anlatılan konsantrik daire yönteminde olduğu gibi çizilerek derinliğin ortalaması alınmıştır (Şekil 6).



Fotoğraf 2- Mescitli heyelanında oluşan tali aynalar

Hesaplanan derinlik ve alan ortalamalarına göre I. heyelanda yaklaşık 5 milyon m<sup>3</sup>, II. heyelanda ise 2 milyon m<sup>3</sup>, toplam 7 milyon m<sup>3</sup> malzeme dengesini kaybetmiştir.

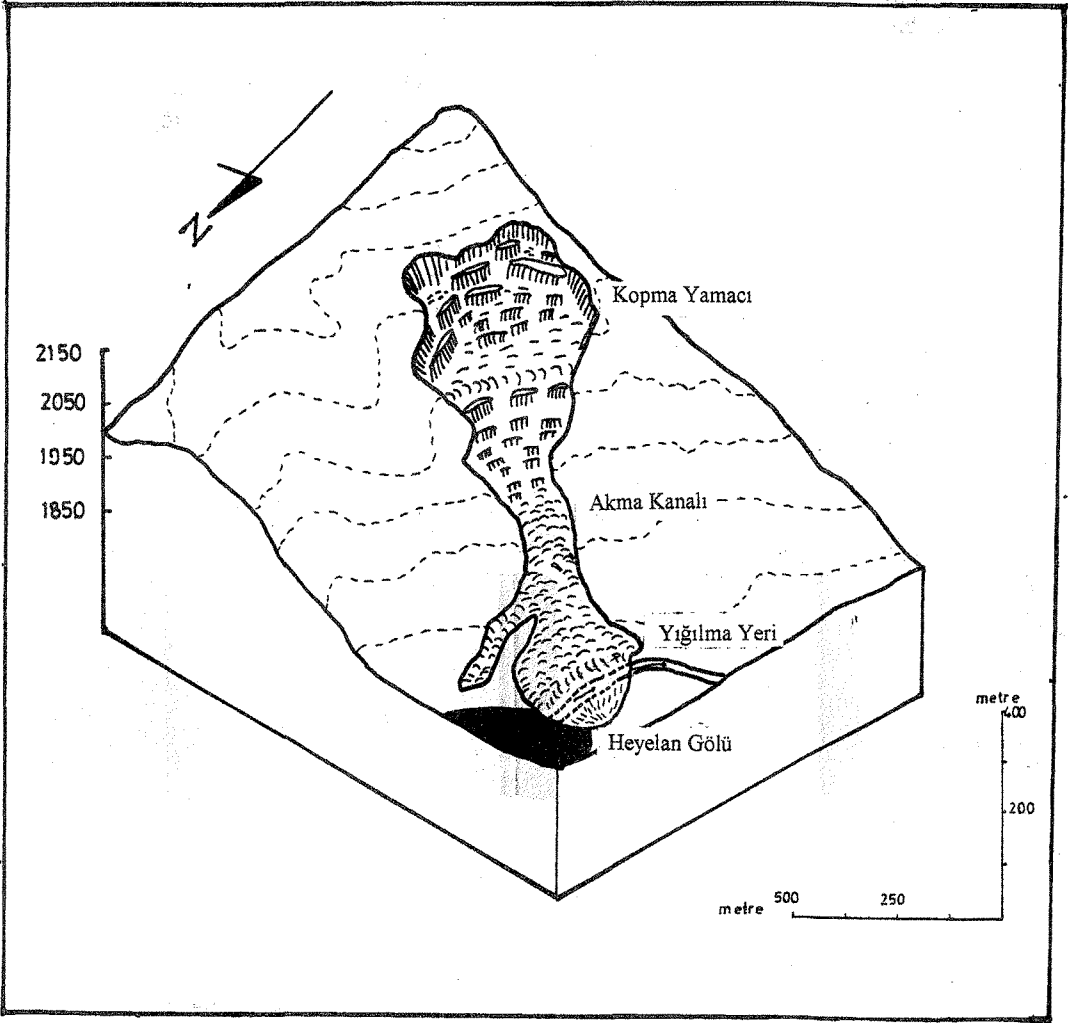
İspir ilçesinin aylık ve yıllık ortalama yağış miktarları tablosunda görüldüğü gibi Temmuz ve Ağustos ayları yöre için en kurak aylardır. Heyelanın oluştuğu gün öncesinde (15.07.98) yörede yağış gözlenmemiştir. Mescitli heyelanı bu özelliğiyle Doğu Karadeniz ve yurdumuzun diğer bölgelerinde, ilkbaharda oluşan heyelanlardan (yağışlı mevsim heyelanları) ayrılır.



Şekil 6. Konsantrik daire yöntemi ile kayma dairesi bulunan, heyelanın boyuna kesiti

Yukarıda bahsedildiği gibi Mescitli köyü ve çevresindeki yamaçlarda hakim olan bitki türü ardıç, karaçalı ve meşeden oluşmuş farmasyonlardır. Yamaçlar bu görünümüyle de heyelan oluşumunu engelleyebilecek bitki örtüsüne sahiptir.

Klimatolojik şartların ve bitki örtüsünün heyelanı önleyici etkisi olmasına rağmen, litoloji, yamaç eğimi ve yamaç üzerindeki kaynak suları ile hatalı yapılan köy yolu inşaatının heyelan oluşmasında başlıca etkenler olduğu tespit edilmiştir. Kayan kitle, yöredeki kayalardan türemiş kum-silt ve özellikle kil boyutlu malzemelerden meydana gelmiştir. Bilindiği gibi bu malzemelerin içsel sürtünme açıları ve kohezyonları düşüktür. Yamaç eğimi (% 37) malzemenin kaymasına etki eden bir diğer faktördür. Heyelanın oluşmasına tesir eden ana faktör ise Kavlık tepedeki ve Kayınbaşı mevkiindeki pınarların varlığıdır. Kaynaklardan çıkan sular yıllar boyunca gevşek malzemelerin tabanına sızmış killerin şişmesini, kohezyonun azalmasını ve kayan malzemenin birim hacminin ağırlığının artmasını sağlamıştır. Heyelana tesir eden bir diğer faktör olan Mescitli köyü yolu inşaatı, Çermeli çayının doğusundan, heyelan oluşmasına elverişli yamaçların topoğunda yapılmış, böylelikle kaymaya engel olmaya çalışan yüklerde azalma meydana gelmiştir (Şekil 7).

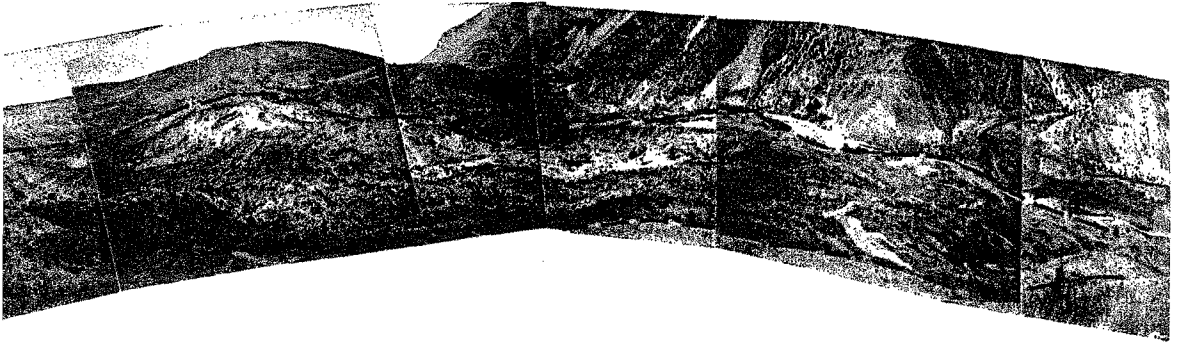


Şekil 7: Mescitli Heyelanının Blokdıyagramı.

### III.SONUÇ

Sonuç olarak Mescitli köyündeki heyelanın meydana gelmesinde başlıca etkenler; yörenin jeolojik yapısı, jeomorfolojisi ve hidrojeolojisidir.

15 Temmuz 1998 günü meydana gelen heyelanda yaklaşık 7 milyon m<sup>3</sup> malzeme, batı kuzeybatı yönünde hareket ederek Mescitli ve çevre köylerini Bayburt iline bağlayan yolun 500 metresini tahrip etmiş ve köyün Bayburt iliyle bağlantısını kesmiştir. Heyelan malzemenin Çermeli çayı vadisini tıkamasıyla da önünde 3 gün içerisinde yaklaşık 1,5 milyon m<sup>3</sup> su biriktirerek göl oluşmuştur (Fotoğraf 3). Göl zamanla yükselerek, köyde bulunan meskenleri tehdit eder hale gelmiştir. Kamu kurumlarının yoğun makinalı çalışması sonucunda oluşan suni göl kontrollü biçimde dere yatağına boşaltılmış, köy meskenleri kurtarılmış olmasına rağmen, Mescitli köyün zaten yeterli olmayan tarım arazilerinin hemen hemen tamamına yakın bölümü sular altında kalarak zarar görmüştür. Tablo 3’de köydeki tarım arazileri varlığı ile heyelan gölü nedeniyle zarara uğrayan arazi varlığı ve ürün çeşitleri görülmektedir.



#### Mescitli Heyelanının Genel Görünümü.

Mescitli köyünde heyelan sonucunda mevcut kuru çayır alanlarının (259 da.) % 100’ü sular altında kalmıştır. Sulu çayır alanlarının % 58’i yonca ekim alanlarının % 50’si buğday ekim alanlarının %37’si, fiğ ve sebze alanlarının % 100’ü sular altında kalmıştır. Heyelan ve sonuçta ortaya çıkan su baskınında Mescitli köyünün 1998 yılında uğradığı zararın parasal değeri 6.737.000.000 TL olup Tarım İçre Müdürlüğü tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca yaklaşık 350 dekar mera, heyelan sonucunda tahrib olmuştur.



Fotoğraf 3. Heyelan Sonucu Oluşan Göl.

Tablo 3: Mescitli Heyelanında Zarar Gören Alanlar (1998).

Mevcut Tarım Alanları		Zarar Gören Tarım Alanları	
Mahsul çeşidi	Alan (dekar)	Mahsul Çeşidi	Alan (dekar)
K.Çayır	259	K.Çayır	259
S.Çayır	212.5	S.Çayır	138.5
Yonca	102	Yonca	51
Buğday	94	Buğday	30
Fig	4	Fig	4
Sebze	1	Sebze	1
Arpa	4		
Korunga	5		

Kaynak: Ispir Tarım İlçe Müdürlüğü Verileri.

Heyelan topuğu (tümseği) Çermeli çayı vasıtasıyla sürekli aşınmaya tabii tutulmakta, topuktaki yük kaybına paralel olarak heyelanın hareketi devam etmektedir. Bu hareket yamaç eğiminin dengelenmesi haline kadar devam edecektir. Heyelana neden olan su kaynaklarının bir bölümünün,

hareketli bölge dışına akmasına rağmen önemli bir kısmının heyelanlı saha içerisine akması, hareketin tekrarlanacağını göstermektedir. Bu nedenle heyelan topuğundan geçici olarak ulaşım sağlayan yolun tekrar tahrib olacağı kaçınılmazdır. Zaten yamacı hareket ettirme nedenlerinden biri olan heyelan öncesi Mescitli-Bayburt yolunun, heyelanlı bölge dışında yeniden inşaaı gerekmektedir. Ayrıca Çermeli çayının heyelan topuğuna denk gelen kıyısı oyulmalara karşı taş yada uygun koruma malzemesi ile korunmalıdır. Heyelanın taç bölgesindeki kaynakların tamamının heyelanlı bölge dışına akıtılmasıyla, yamacın tekrar denge durumuna geçmesi sağlanmalı, böylelikle köyde olması muhtemel yeni zararlar ilgili kurumlarca önlenmelidir.

### **Kaynaklar**

- Atalay, İ., 1983. Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş, Ege Üniv. Ed. Fak. Yay., No:19, İzmir.
- Atalay, İ., 1989. Toprak Coğrafyası. Ege Üniv. Ed.Fak.Yay., No:8, İzmir.
- Doğanay, H., 1995. Türkiye Beşeri Coğrafyası. Atatürk Üniv. Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Bölümü, Erzurum.
- Erguvanlı K., 1963. Kütle Hareketleri ve Heyelanlar. Umumi Jeoloji, II.Kısım, İst.Tek.Ünv.Kütüp., Sayı 513, İstanbul.
- Eriñç, S., 1953. Doğu Anadolu Coğrafyası. İ.Ü.Yay., İstanbul.
- Eriñç, S., 1982. Jemorfoloji. Cilt I, İst.Üniv.Ed.Fak.Yay., No.2931, İstanbul.
- Hoşgören, M.Y., 1977. İnegöl Havzasında Arazi Kaymaları İle İlgili Gözlemler. İst.Üniv. Coğrafya Enst.Derg., Sayı 20-21, s.223-244, İstanbul.
- Koçman, A., 1993. Türkiye İklimi. Ege Üniv. Ed.Fak.Yay., No.72, İzmir.
- Köse, A., 1991. İspir ve Çevresinin Bölgesel Coğrafya Etüdü. Atatürk Üniv. Sosyal Bil.Enst.Coğrafya Eğt.Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum.
- Nişancı, A., 1975, Sıklık Dağılışı ve Hava Durumlarına Bağlılıkları İçinde Türkiye'nin Yağış Şartlarının İncelenmesi. Atatürk Üniv.Basımevi, Erzurum.
- Sür, Ö., 1972. Heyelan Olaylarına Sebep Olan Faktörler ve Bunların Türkiye'de Etkili Olduğu Alanlar. Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı 5-6, Ankara.
- MTA 1/100.000 Ölçekli Jeoloji Haritası (Gattinger-1958), 1/25.000 Ölçekli Tortum-H45-a3 ve Tortum-H45-d2 Topoğrafya Haritaları  
D.M.İ.G.M. İklim Değerleri