

KOP DAĞI HEYELANI*

Yrd. Doç. Dr. ALİ UZUN**

ÖZ:

Araştırmaya konusunu oluşturan heyelanlı bölge, tarihî Trabzon-Erzurum karayolunun (E-390), Bayburt-Aşkale (Erzurum) arasında geçtiği Kop Dağı Geçidi (2390m) üzerinde yer almaktadır.

Burada heyelan, üst Miosen kil ve marnları üzerinde yavaş kayma şeklinde meydana gelmektedir. Heyelan sahasından alınan toprak örneklerinin laboratuvar analizleri yapılarak attaberg limitleri belirlenmiştir. Buna göre, likit limit değerleri 43 ilâ 66; platisite endeksleri ise 16 ilâ 30 arasında değiştiği görülmüştür.

Heyelan olayı, yaklaşık 3 km. lik bir mesafe boyunca kara yolunu sürekli tahrip etmekte ve her yıl binlerce dolar eşdeğeri Türk lirası bakım masrafı gerektirmektedir.

Heyelanın oluşumunda doğal faktörlerin yanında beşerî faktörlerin de etkili olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim, heyelan kütlelerinin hemen önünden Se-NW doğrultusunda akan Göller deresinin (Çoruh ırmağının kaynaklarından biri) alttan oyması; yağmur ve eriyen kar sularının toprağa sızmasıyla yılın büyük bir kısmında zeminin suya doygun olması ve zeminin heyelan için uygun litolojik özelliklere sahip olması söz konusu doğal faktörlerin başında yer alırken; otobüs, kamyon ve tireyler gibi ağır vasıtaların yoldan geçmesi sırasında oluşturdukları tetik kuvveti beşerî faktörlerin en önemlisini oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın son kısmında ise, bölgede önemli bir doğal çevre sorunu olarak dikkati çeken Kop Dağı heyelanının önlenmesi veya zararlarının en aza indirilmesi konusunda bir takım öneriler tartışmaya açılmaktadır.

(*) The Kop mountain landslide, 7 th ICFL '93 in Czech an Slovak Federal Republic. adlı bildirinin çevirisidir.

(**) O.M.Ü. Eğitim Fak. Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi.

THE KOP MOUNTAIN LANDSLIDE

Abstract:

This region with landslide, which is the investigation subject, occupies the Kop Mountain Gap (2390 m.) of the Trabzon- Erzurum highway (E-390) passing from Bayburt to Aşkale (district of Erzurum).

In this region, the landslide comes into existence in a form of slow slide on the Upper Miosen formation with clay and marl. The soil samples which are taken from the investigation area are analysed and their attaberg limits are determined in the laboratory. According to this; their liquid limits values are between 43 to 66 and their plasticity index are between 16 to 30.

This event of landslide continuously damages a stripe of 3 kms of the highway and it requires big sum of Turkish Lira (TL) equivalent to thousands of American dollars (\$) for upkeep.

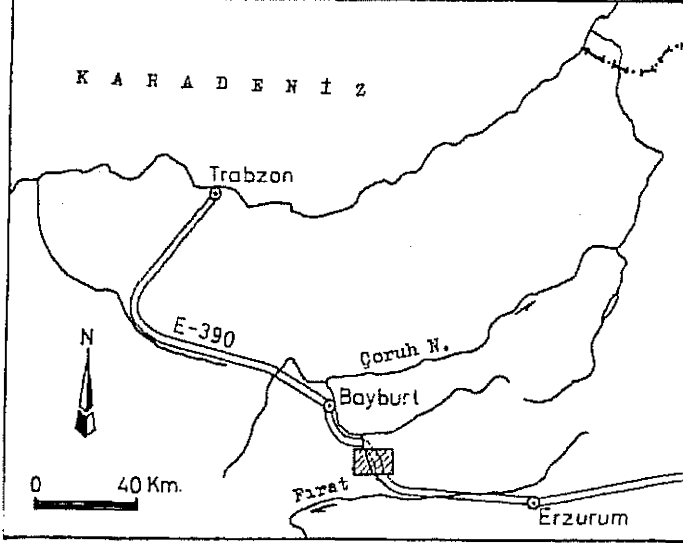
The natural factors and human factors together have effect on the mentioned landslide coming into existence. In this case, on the one hand, Göller creek which is running in the SE-NW direction in front of the mass of the landslide undercuts the bottom of this area; and the rain and melting snow waters infiltrate into the soil and the soil is saturated with these waters during a long part of the year; and the ground has a suitable lithological features for landslide; on the other hand, heavy vehicles such as buses, trucks trailers etc passing on the road are triggering the mass of landslide.

The propositions to prevent the Kop mountain landslide which is an important natural hazard and/or to reduce its damages to the minimum will be discussed in the last part of this issue.

GİRİŞ

Araştırmamıza konu olan heyelanlı bölge tarihi Trabzon-Erzurum karayolunun (E-390) Bayburt- Aşkale (Erzurum) arasında geçtiği Kop Dağı Geçici (2390) sahasında yer almaktadır. (Şekil-1).

Şekil - 1. Lokasyon haritası.



Bölgenin coğrafi özellikleri, söz konusu karayolunu hem bu bölgeden geçmeye zorlamakta hem de kışın tipi ve çığ, ilkbahar ve yaz başlarında ise daha bir belirginleşen heyelân olayları ile ulaşımın zaman zaman kesintiye uğramasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bölgedeki heyelânların mühendislik yönünden incelenmesinden çok, bölgenin coğrafi özelliklerinin ortaya konulması ve eldeki verilerin coğrafi bir yaklaşımla değerlendirilmesine yöneliktir.

Bu çalışma hazırlanırken, 1987-1992 yılları arasında, farklı dönemlerde araziden elde edilen veriler yanında, laboratuvar test sonuçları ve hava fotoğraflarından da yararlanma yoluna gidilmiştir.

STRATİGRAFİ

Araştırma bölgesinde aflorman veren en eski kayaç paketi Alt-Orta jura yaşlı Sarıkaya formasyonudur. Bu formasyon tabanda kireç taşları ile başlar üste doğru, marn, kumtaşı ve çamurtaşları istifinden

oluşur. Bu formasyonun üzerine uyumlu bir şekilde üst jura-Alt Kretase yaşlı Gurritepe formasyonu yer alır. Bu formasyon alta türbiditik kireçtaşı- şeyl ardalanması ile başlar, üste doğru şeyl, kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşan fliş fasiyesindeki bir istifte temsil edilir.(1)

Bölgede Sarıkaya ve Gurritepe formasyonları oldukça fazla kıvrımlı olup, kıvrım yönleri kuzeydoğu-güneybatıdır.

Araştırma bölgesindeki en genç birim Miosen yaşlı Göller Deresi formasyonudur. Bu formasyon alta konglemera-kumtaşı, üstte ise, kumtaşı- çamurtaşı, şeyl ardalanmasından oluşur(2)

LİTOLOJİK ÖZELLİKLER

Araştırmamıza konu olan heyelânlar, hemen bütünüyle Göller Deresi formasyonu içerisinde gelişme göstermektedirler. Bu formasyonun farklı kesimlerinden alınmış olan toprak örneklerinin laboratuvar analiz sonuçları Tablo-1 de gösterilmiştir.

Tablo-1 Kop Dağı Heyelân Bölgesinden Alınan Toprak Örneklerinin Laboratuvar Analiz Sonuçları

İÇERİKLERİ	Lab.no	1421	1423	1424	1425	1426	1427
	Arz. no.	1	2	3	4	5	6
Alınma yeri		13*200	13*500	13*500	12*200	13*500	13*500
Alınma derinliği		3 m.	1 m.	0.5 m.	0.5 m.	1 m.	0.5 m.
Sınıf		Taban	Taban	Taban	Taban	Taban	Taban
LİZ ANALİZİ (Çoklu)	pH	100	100				
	L*	97	96	100			
	1/4"	94	82	98	100	100	
	1/2"	94	74	90	91	89	
	No.1	69	61	68	75	82	100
	No.10	57	43	55	71	57	95
	No.30	35	17	49	52	10	64
	No.100	21	17	30	33	30	46
40 İn. Lu. P. d. Fiz. Özellikler	Likit limit	92	46	43	50	66	50
	Plast. End.	24	20	16	20	30	16
	Sınıfı	A2-7 UC	A2-7 UC	A2-7 UC	A7-5 UC	A2-7 UC	A7-5 UC
POMPAZ DENEYİ	Max. Yoğ. (g/g)	1.300	1.556	1.504	1.420	1.461	1.496
	Optimum nem (%)	22.1	22.1	13.0	20.3	25.3	26.0
ÇEKME DENEYİ	Yapı SBR (g/g)	3	4	4	4	3	3

Kaynak: Karayolları Gn. Md. 12. Bölge Md. 7580103 Toprak Tecrübeleri Raporu, 1987.

(1) TC Karayolları Gn. Md. (1990): Trabzon- Erzurum Karayolu Kopdağı Tüneli II. Ocak Etüd Raporu. sayfa 5, Yüksel Proje, Ankara.

(2) G.g.e., s. 5.

Buna göre, söz konusu toprak örneklerinin hemen hepsi plastik kil içermektedirler. Bunların iç sürtünme ve kohezyon değerleri düşüktür. Dona karşı oldukça hassastırlar ve önemli ölçüde hacim değişiklikleri gösterebilmektedirler.

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Araştırma konusunu oluşturan heyelânlar, piramidal bir şekil arzeden Kop Dağının (2918m.) güneye bakan yamacı üzerinde meydana gelirler. Bu yamaç, esasen çeşitli dönemlerde meydana gelmiş olan heyelânlarla şekillenmiş ve üstte içbükey, etekte ise dışbükey bir profil almıştır. Ancak, zaman zaman meydana gelen ikinci ve üçüncü dereceden heyelanlarla bu genel profilde yer yer basamaklı bir görünüş ortaya çıkmıştır.

Heyelânların gelişme gösterdiği yamacın hemen önünden Göllerderesi akmaktadır. Bu derenin yatağı (1950-2250m.) ile Kop Dağı doruğu (2918m.) arasında dikey yöndeki yükselti farkı çoğu yerde 800 m.yi geçmektedir. Öte yandan, sözkonusu yamaç üzerinde ortalama yamaç eğimi % 50 civarında bulunmaktadır. Ancak, yamaç profili dikkate alındığında, üst kısımlarda yamaç eğiminin % 100 ü aştığı ve bu kesimlerde gravitatif malzeme göçünün süreklilik kazandığı dikkati çeker. Yamaç profilinin orta kesiminde eğim değerlerinin nisbeten azaldığı ve % 20-25 civarına indiği görülür. E-390 Karayolu da çoğunca bu kesimden geçirilmiştir. Yamacın alt kısımlarında ise, eğim değerlerinde yeniden belirgin bir artış dikkati çeker.

KLİMATOLOJİK ÖZELLİKLER

Bu başlık altında araştırma bölgesinin genel iklim karakteristiklerinden çok, heyelânların meydana gelmesinde etkisi olan özellikle yağış ve sıcaklık elemanları üzerinde durulacaktır.

Bölgede yıllık toplam yağış miktarı 950-1000 mm civarındadır. (Tablo-2) Bu miktarın yaklaşık %22 si kışın %31 i ise ilkbaharda düşmektedir. Ancak kışın yağışlar kar şeklinde düşmekte ve düşük sıcaklıklar nedeniyle uzun süre erimeden yerde kalmaktadır (3). İlkbahar ve yaz başlarında sıcaklıkların artması ile erimeye başlayan karlar ve yağmur şeklinde düşen önemli miktardaki yağışlarla toprak

(3) Türkiye geneli için hazırlanmış bir harita araştırma sahasının da dahil olduğu alanlar, 100 günden daha fazla karla örtülü kalan bölgeler olarak işaretlenmiştir (Sür, A. 1964: Türkiye de Kar Yağışları ve Yerde Kalma Müddeti Üzerine Bir Etüd. Harita No:1 DTCF Yay. No. 152, Ankara).

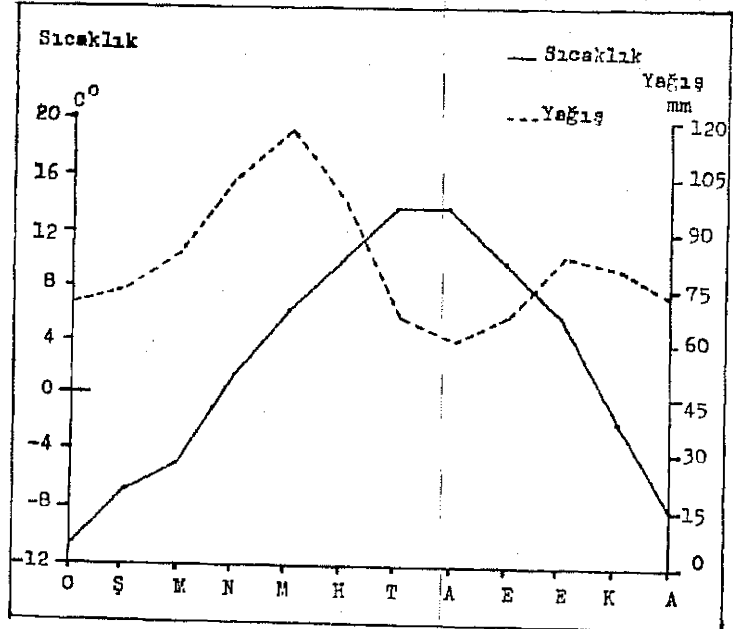
suya doymakta ve böylece toprağın bağ kuvveti zayıflayarak, heyelân için uygun zemin koşulları oluşmaktadır.

Tablo- 2: Heyelân bölgesinin Bayburt Meteoroloji istasyonuna göre hesaplanmış yağış ve sıcaklık değerleri.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (C°) 1961-1985	-11.5	-9.7	-5.0	1.0	6.6	10.1	13.7	13.4	9.5	3.9	-1.9	-8.0	Ort. 1.8
Yağış (mm) 1929-1985	-69.2	72.4	92.7	103.5	112.7	97.9	66.1	59.4	66.0	83.5	78.6	72.1	Toplam 961.1

Kaynak: Çevre Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, yayımlanmamış döküm cetvelleri.

Şekil- 2: Heyelân bölgesinin sıcaklık ve yağış diyagramı



DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Araştırma bölgesi bütünüyle orman örtüsünden yoksundur(4). Buna karşılık, odunsu bir gövdeye sahip ve yer yer zemini bütünüyle kaplayan bodur ardıçlarla (*juniperus nana*), geven (*astragalus sp.*), yumak (*festuca sp.*), brom (*bromus erectus*), kekik (*thymus sp.*) ve sığır kuyruğu (*verbascum oreophilum*) gibi otsu türler geniş yayılış göstermektedirler. Bu durum, kar ve yağmur sularının büyük kısmı ile toprağa sızmasını kolaylaştırmaktadır.

HEYELÂNLARIN OLUŞUMU

Bölgede kar ve yağmur suları, otsu türlerden oluşan bitki örtüsünün de desteğiyle plastik özellik gösteren ve iç sürtünme ve kohezyon değerleri düşük olan toprağa sızarak toprağın suya doymasına sebep olmaktadır. Böylece, nisbeten yüksek eğim değerlerine sahip olan bölgede, zemin stabilitesini sağlayan bağ kuvveti hızla zayıflamakta ve "kritik denge durumu"na ulaşmaktadır. Bu nedenle, eğim yönünde harekete geçmek için dolu bir tüfeği andıran ve tetik görevi yapacak itici bir başlangıç kuvvetine ihtiyaç gösteren kütleler, karayolundan geçen ağır vasıtaların oluşturduğu titreşimle gereksinim duydukları bu ateşleme gücüne de kavuşarak, çoğunca göçme ve zaman zaman da yavaş kayma şeklinde harekete geçmektedirler.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bölgesi ve yakın çevresinin topografik yapısı E-390 Karayolunu Kop Dağı Geçidi'nden geçmeye zorlamaktadır. Ancak yukarıda belirtilmiş olan ve özellikle kışın dikkati çeken çığ olayları ile ilkbahar ve yaz başlarında belirginleşen heyelân olayları, bölgede ulaşımı zaman zaman kesintiye uğratmaktadır.

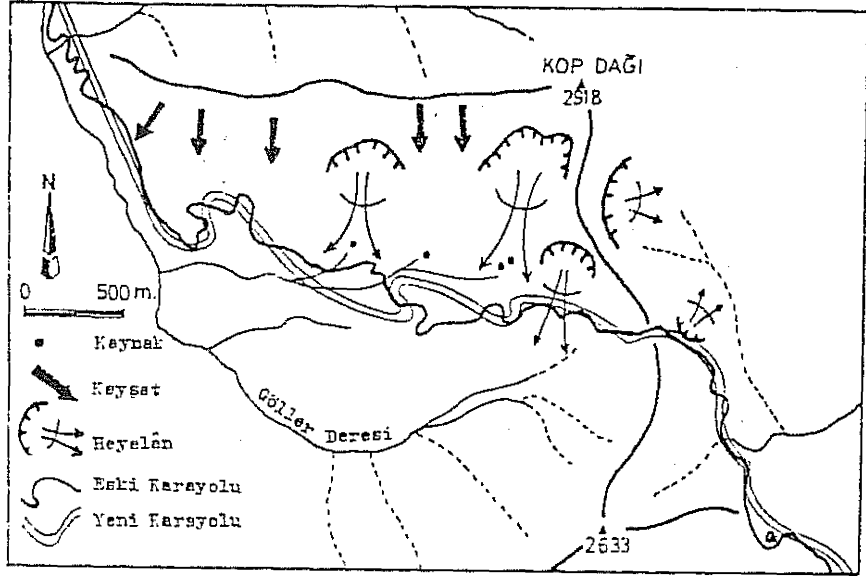
Bu sebeplerle, bölgeden karayolu ulaşımının daha sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla esasta değil ama ayrıntıda karayolu boyunca bir takım değişikliklerin yapılageldiği bilinmektedir. Nitekim, resmi kayıtlarda yer alan ilk önemli değişiklik 27.9.1877 de çıkmış olan Padişah Fermanı ile gerçekleştirilmiştir(5). Bu ferman ile

(4) Arazi çalışmaları sırasında, aynı yükseklik ve baki şartlarına sahip, yoldan uzak ve ulaşımın nisbeten zor olduğu kesimlerde, sarçam (*pinus silvestris*) birliklerine raslanmıştır.

(5) TOZLU, S. (1991): Trabzon-Erzurum Karayolunun İnşası ve Sosyo-ekonomik önemi (Baskıda). Geçmişten Geleceğe Trabzon Ulusal Sempozyumu, 23-25 Ekim 1991, Trabzon.

daha önce Kop Dağı yüksek kesimlerinden geçen yolun güzergahı değiştirilerek, Göllerderesi (Tekeli Deresi) vadisi boyunca yeniden inşaa edilmiştir. Söz konusu karayolu için en son genişletme ve güzergah düzenleme faaliyetleri ise 1990 da bitirilmiştir (Şekil-3).

Şekil- 3: Heyelân bölgesinin haritası



Ancak, yeni yol güzergahı da hareket eden heyelân kütleleri üzerinden geçirilmiştir. Bu durum yol yapım çalışmaları sırasında bile, özellikle göçme şeklindeki kütle hareketleri ile yolun tamamlanmasını geciktirmiştir. Hatta, yolun bitirilmesinin üzerinden daha henüz 1 yıl geçmeden, yolda önemli deformasyonlar meydana gelmiş, bakım ve onarım çalışmaları yeniden başlamıştır. Böylece, kop Dağı heyelânları sürekli ve önemli ölçüde maddî kayıplara sebep olmaktadır. Nitekim en son arazi etüdlerimizde (23.6.1990) yolun üç farklı kesiminde göçme olayı tesbit edilmiştir (Foto-1).

Soruna köklü bir çözüm getirmek amacıyla TC Karayolları Genel Müdürlüğü'nce, Kopdağı'ndaki heyelânlı bölgenin tünelle geçilmesi düşüncesi geliştirilmiş ve bu sebeple birbiri ardınca 2 tünel projesi hazırlanmıştır. Bu tünellerden nisbeten daha kısa olan birincisi çıkış kısmında belirlenen heyelân nedeniyle; 8600m. uzunluğundaki ikincisi ise, finans zorlukları (?) ve/veya diğer öncelikli projeler sebebiyle henüz yapım aşamasına gelememiştir.

Erzurum-Bayburt arasındaki sahada 1985 yılından beri çeşitli konularla coğrafi etüdler yapmış ve bu sırada bölge hakkında genel bir fikir edinebilmiş olduğumuzu düşünüyoruz. Bu noktadan hareketle ve mademki tünel inşaaı şimdilik yapılamamaktadır; henüz mevcut olup, standardı düşük olan ve Bayburt, Maden, Yıldırım Köyü ve Başkurtdere Köylerinden geçerek Rize-İspir-Erzurum Karayoluna kavuşan yol, alternatif güzergah olarak ele alınıp standardı yükseltilebilir. Bize göre güzergahı değiştirilmesi gereken bu tarihi karayolu için bir diğer alternatif de Bayburt dan güneye doğru Kopuzderesi Vadisi boyunca devam eden ve Yaylalar Köyü civarından 2245 m.lik bir eşikten güneye geçerek Karasu (Fırat) Vadisi ne inen şose (köy yolu) olabilir. Böylece, hem Kopdağ heyelânlarının zararlı etkilerinden kaçınılmış, hem de yeni güzergahlar boyunca yer alan köylerin ulaşımı daha da kolaylaşmış olacaktır.

Ayrıca, araştırmamıza konu olan heyelânlar için tetik görevi yapan ağır vasıtaların önerdiğimiz alternatif güzergahlara kaydırılmaları ile hafif araçların kullanabileceği bu yol, daha az bakımla daha uzun ömürlü olabilecektir. Diğer taraftan, heyelân sahasında oluşan göletüklerin sularının boşaltılması ve eriyen kar suları ile yağmur sularının ortamdaki uzaklaştırılması için, yüzeyde yapılacak iyi bir drenaj sistemi, heyelânların oluşumunda önemli bir rol oynayan yeraltı suyunun daha az beslenmesine ve dolayısıyla heyelânların frenlenmesine katkıda bulunacaktır.

KATKI BELİRLEME

Heyelân bölgesinden alınmış toprak örneklerinin laboratuvar sonuçlarını kullanmamıza veren, TC Karayolları Genel Md., Erzurum 12. Bölgede Md. yetkililerine ve özellikle araştırma başmühendisi Sn. Selçuk Damgacıoğlu'na teşekkür ederiz.



Foto- 1: Kopdağı Geçidi sahasında karayolunu tehdit eden heyelânlar ve oluşumlarına tetik görevi yapan ağır vasıtalarından biri.

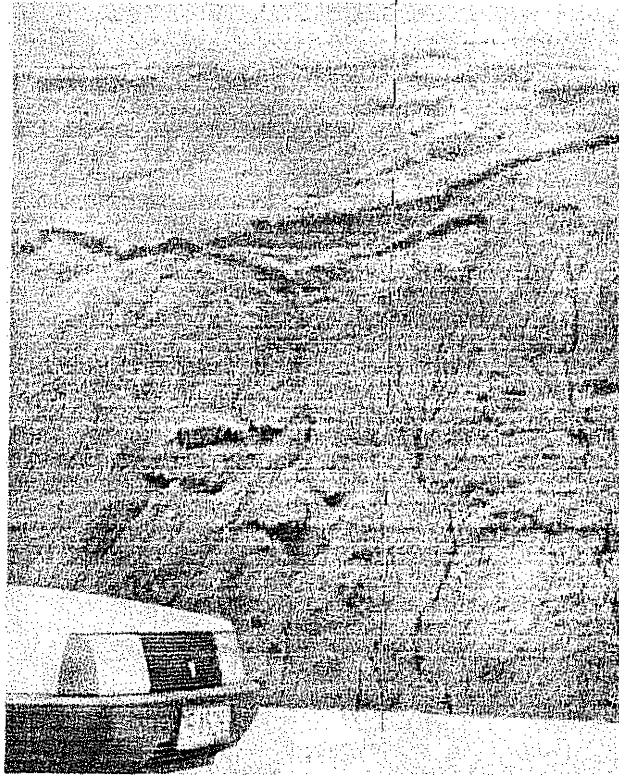


Foto- 2: Zeminin suya doyması ile karayolu boyunca görülen kütle hareketlerine bir başka örnek.

BİBLİYOGRAFYA

- HIGWAY RESEARCH BOARD (1958): Heyelânlar ve Mühendislik Uygulaması (Çev. F. İ. Atalay-N. Bekaroğlu). 1973, Ankara.
- KARAYOLLARI GENEL MD. 1987: Toprak Tecrübeleri Raporu No: 758013.
- KARAYOLLARI GENEL MD. 1990: Trabzon-Erzurum Karayolu, Kop Dağı Tüneli (2) Ocak Etüdü Raporu, Ankara.
- KARAYOLLARI GENEL MD. (1991): Toprak ve Stabilizasyon Laboratuvarı El Kitabı, Ankara.
- SÜR, Ö. (1972): Heyelân Olaylarına Sebep Olan Faktörler ve Bunların Türkiye'de Etkili Bulunduğu Alanlar, A. Ü. DTCF Coğ. Arş. Der. Sayı 5-6 (215-222), Ankara.
- UZUN, A. (1990): Masat Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası (Bastılmamış doktora tezi). Atatürk Üniv., Erzurum.