

## AKDAM (KAĞIZMAN-KARS) HEYELANI

Yrd.Doç.Dr.Cemal SEVİNDİ\*  
Yrd.Doç.Dr.İbrahim KOPAR\*  
Arş.Gör.Dr. Günay KAYA\*



### Özet

*Akdam heyelanı, Horasan-Kağızman tektonik çöküntü hattının Aras nehir vadisi boyunca meydana gelen en büyük kütle hareketidir. Heyelan sahası, Kars iline bağlı Kağızman ilçesi sınırları içerisindeki Akdam köyünde yer almaktadır. Kağızman ilçe merkezinin 14 km kuzeydoğusunda bulunan Akdam köyü, heyelandan 1940'lı yıllarda itibaren etkilenmeye başlamıştır. Halen aktivitesini sürdüren heyelanın 11.1 km<sup>2</sup>'lik alanı her geçen gün büyümektedir.*

*Heyelan sahası bütünüyle Oligo-Miyosen kayalardan oluşur. Klasik bir karışık tip kayma yapısı gösteren heyelan, Yukarı Akdam köyü yerleşim sahasında odaklanır. Dolayısıyla, yüzeysel kaymadan Akdam köyündeki beşeri yapılarla birlikte, yakın çevredeki tarım alanları doğrudan etkilenmektedir. 1980'de artan kayma olayları nedeniyle köy, eski yerleşim alanından kısmen taşınarak 1986 yılında Boğum tepe (1303 m) eteklerinde yeniden kurulmuştur. Heyelanın doğal çevrede meydana getirdiği en belirgin değişim Aras vadisinde izlenir. Kuzeyden güneye doğru gelişme gösteren heyelan, kabaca batı-doğu istikametinde akan Aras nehrinin yatağına kadar ulaşmış ve yatağın kuzey kenarından daralmasına yol açmıştır. Daralan kesim, Aras nehir mecrasının en dar enine profillerinden birisi olup, iki yamaç arasında vadi tabanı genişliği 20 m'ye kadar düşmüştür.*

**Anahtar Kelimeler:** *Heyelan, Kütle hareketi, Karışık tip kayma*

\* Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Erzurum.  
cs@turkcografya.com

**Abstract**

*The Akdam landslide is the largest mass movement that has ever occurred along the Aras river valley within the Horasan-Kağızman depression chain. The landslide area is situated within the boundaries of district of Kağızman in the province of Kars. Located 14 km away from the district center in the northeast, the village has been influenced by the landslide from the 1940's on. Currently active, the landslide has an increasing field of 11.1 km<sup>2</sup>.*

*The field of landslide is composed of Oligo-Miosen rocks. Displaying a classical structure of mixed type slide, the landslide is centered in the village of Yukarı Akdam. So not only the houses and buildings in the village of Akdam but also the farming fields nearby are influenced by the surface slide. The village was partly transferred from its old field of settlement (1986) due to the increasing slide phenomenon in 1980, and it was re-established on the foot of Boğum Tepe (1305 m). The most interesting of the changes created by the landslide in the natural surroundings is seen in the Aras valley. Primarily developing from north to south, the landslide reached the riverbed of Aras, which flows in the direction of west-east, and caused the bed to be drowned in the north edge. The drowning part led to the formation of one of the narrowest profiles of the Aras river, also causing the valley base width to be reduced to 20 m between two slopes.*

**Key Words:** *Landslide, mass movement, mixed type slide*

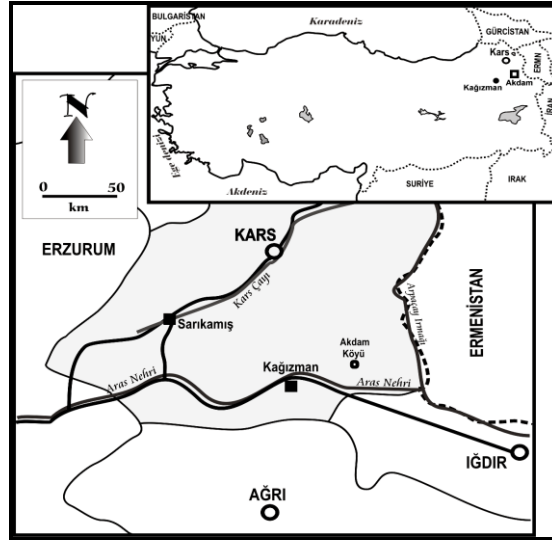
## AKDAM (KAĞIZMAN-KARS) HEYELANI

### Akdam (Kağızman-Kars) Landslide

#### Giriş

Heyelanlar, doğal ve beşeri çevre üzerinde önemli değişiklikler yaparlar. Etkilediği alanlarda jeomorfolojik görünüm, eğim ve yükselti koşulları değişir; yerleşme merkezleri, tarım sahaları, yollar, köprüler, elektrik ve telefon hatları zarar görür. Zaman zaman can kayıplarına da yol açabilen heyelanlar, “doğal afet” kapsamında ele alınarak değerlendirilir (Kopar 1998,251-265).

Araştırmaya konu olan heyelan sahası, Kars İlinin Kağızman ilçesine bağlı Akdam köyü sınırları içerisinde kalır (Harita 1). Akdam heyelanının ilk oluşum tarihi ile ilgili net bilgiler bulunmamakla beraber, Erentöz heyelanının 1940’lı yıllarda etkinliğini artırdığını ifade etmektedir (Erentöz 1954,2). Yapılan mülakatlarda köy sakinleri de bu görüşü destekler bilgiler vermişlerdir. Halen canlılığını koruyan Akdam heyelanı morfolojik görünüm, yerleşim merkezleri, tarım alanları ile ulaşım güzergahları gibi hem doğal hem de beşeri yapılar üzerindeki olumsuz etkisi sürdürmektedir.



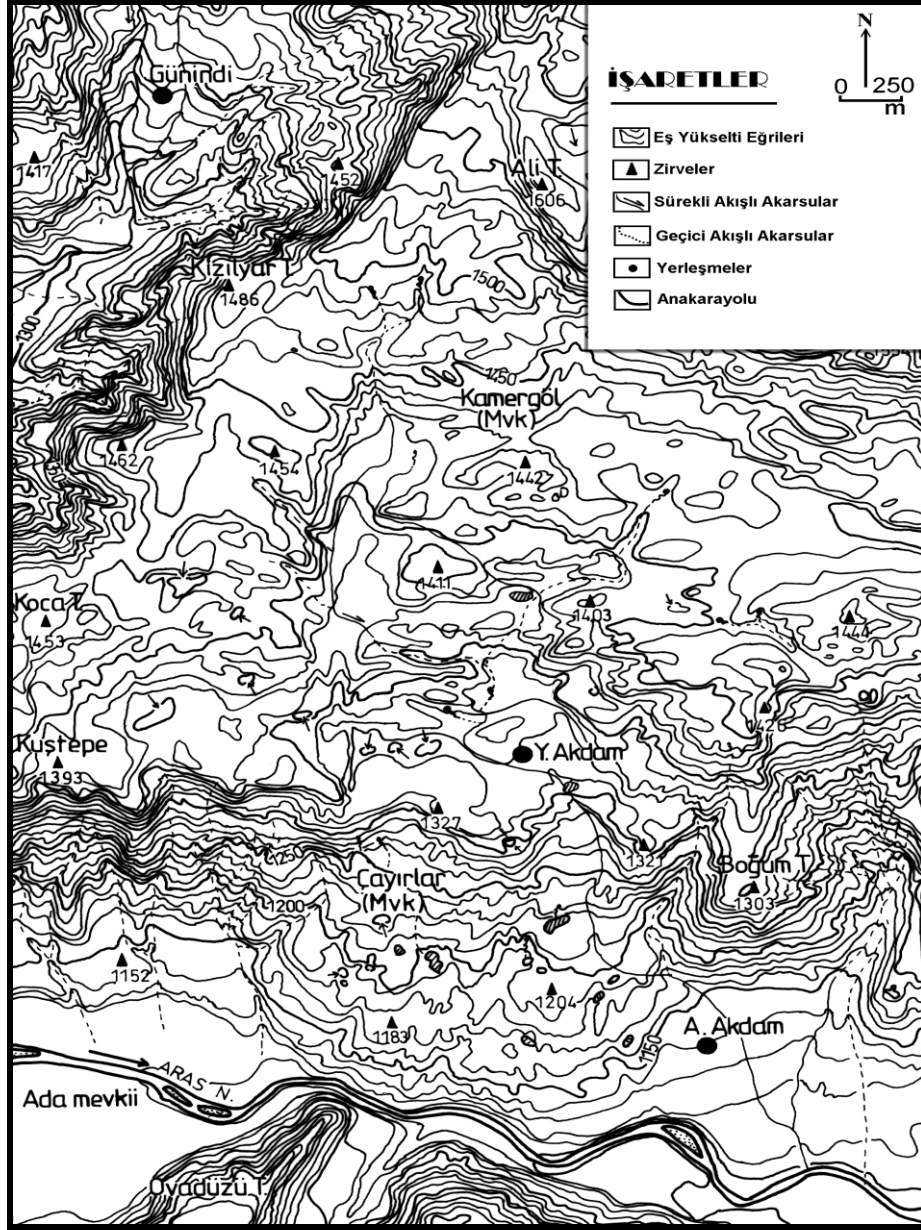
Harita 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.

Bu araştırmada, heyelanların coğrafi çevreyi ne şekilde etkilediği ve risk taşıyan sahalarda alınması gereken tedbirler belirlenmeye çalışılmış ve bu konudaki araştırmalara güncel verilerle yeni bir basamağın eklenmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle saha ile ilgili bibliyografya taranmış, ardından 2003 yılının temmuz ve eylül aylarında yöreye iki kez gidilerek bulgular, taslak haritalar üzerine işlenmiştir. Ofis aşamasında tüm veriler, fotoğraf ve kamera kayıtları birlikte değerlendirilerek makale hazırlanmıştır. Heyelan ile ilgili alan ölümleri dijital planimetre ile yapılmıştır. Heyelan gövdesinden alınan kayma materyali rnekleri BOUYOUCOS (Boykos) Hidrometre Metoduyla fraksiyonlarına ayrılarak tekstür belirlenmiş ve böylece kayma materyalinin niteliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

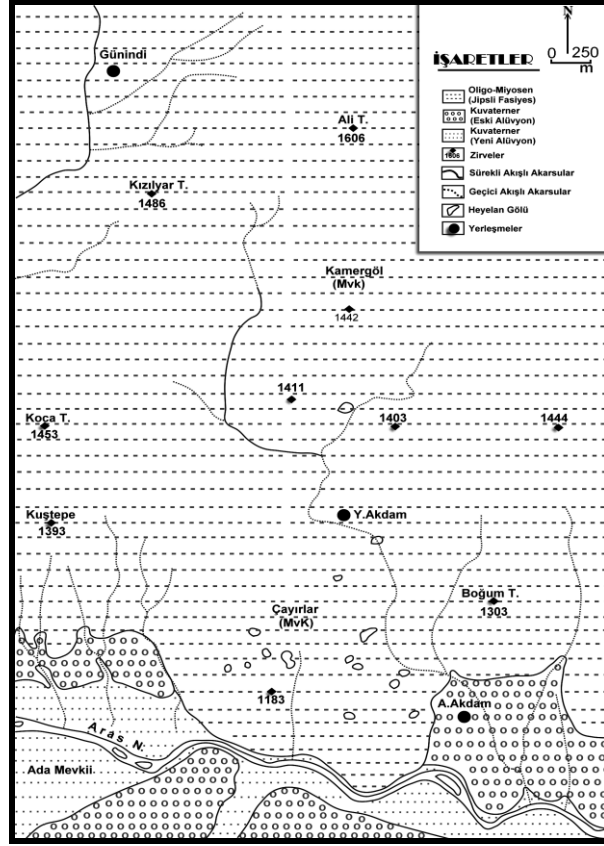
### **I. Doğal evre zellikleri**

Araştırma sahası, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars Bölümü sınırları içerisinde kalır. Bütünüyle Alpin orojenik kuşak içinde, Geç Alpin hareketlerin neden olduğu blok tektonizmasından etkilenen yörede, birbiriyle ardışık olarak sıralanmış depresyonlar bulunmaktadır. Horasan-Kağızman çöküntü zinciri de, içinde Aras nehrinin aktığı bu tektonik halkanın en önemli bölümlerinden ikisini meydana getirir (Harita 2).

Çalışma alanı sınırları dahilinde formasyonun görünümü bu genel tanımla uyurmaktadır. Buna göre heyelanlı bölümde Oligo- Miyosen'in marn ve kalkerleri, Eosen yaşlı fliş serisi üzerinde uyumsuz dokanakla yerleşmiş olup, stratigrafik dizilim altta kırmızı renkli konglomeralarla başlar. Tavana doğru, açık renkli marn ve kalker ile koyu renkli çakıllar ve kuvarsit çakıllarından oluşan bir istiflenme sunar.



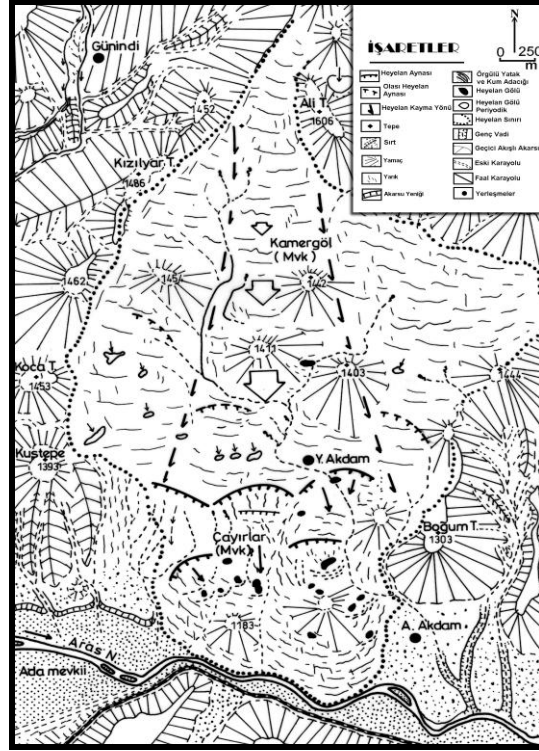
Harita 2. Araştırma sahasının topografya haritası.



**Harita 3.** Araştırma sahasının jeoloji haritası.

Sahada morfolojik görünümün en önemli unsurunu, vadi yamaçlarının şekillenmesinde ön plana çıkan heyelanlar oluşturmaktadır. Çünkü, Aras vadisi boyunca Oligo-Miyosen arazilerde, Akdam heyelanı gibi küçüklü büyüklü pek çok heyelana rastlanır (Uzun 1995,434-441).

Heyelan morfolojisine özgü tipik şekillerin görüldüğü toplam 11.1 km<sup>2</sup> yüzölçüme sahip inceleme alanında, daha çok, eğim yönünde kayan gövdeye ait şekiller görülür. Bu şekiller enine ve boyuna sırtlar, boyuna bozulma bölgesi düzlükleri, aşınmış tali aynalar, karmaşık yapılu kabarma bölgesi tepcikleri, topuk üstü, önü ve arkası çukurlukları gibi yüzey deformasyonlarıdır (Harita 4).



**Harita 4.** Araştırma sahasının jeomorfoloji haritası.

Akdam heyelan sahasının güneyini izleyerek kabaca batı-doğu doğrultusunda akışını sürdüren Aras nehri, yer yer daralıp genişleyen bir yatak profiline sahiptir. Nitekim, sürekli aktivitesini koruyan kayma hareketi, yatak enine profilini denetlerken, Aras nehri de heyelanın etek ucundan başlayarak dokanak kesimlerini aşındırmaktadır. Ancak, nehir vadisine ulaşan malzemeye, aşındırılan malzeme miktarı bakımından oransızlığın olması vadide daralmaya neden olmaktadır.

Heyelan bölgesinde kaymanın gerçekleştiği yamacın eğimi yer yer değişmekle birlikte  $30^\circ$  civarındadır. Eğimin bu denli düşük olması, kaymanın gerçekleştiği taç (üst) bölgesi ile topuk arasında aktif materyalin yayılmasıyla ilgilidir.

Akdam ve yakın çevresinde Oligo-Miyosen seri üzerinde kahverengi topraklar yayılış gösterir (Dursun ve diğ., 1998). Genelde sığ derinlik

gösteren (0-20 cm) inceleme sahası toprağı, % 20-30 taşlılık oranına sahiptir. Mera niteliğı daha öne çıkan bu topraklarda, sınırlı şekilde işlemeli tarım yapılmaktadır. Yukarı Akdam köyü yerleşim sahasında toprak kalınlığının biraz daha artmasına rağmen (25-35 cm) heyelan nedeniyle verimli üst toprağın kayması ve eğim koşullarının değışmesi tarımsal etkinliğı sınırlamaktadır. Bu kesimde ifade edilen hususlar nedeniyle köy halkı, zaten ağırlıklı olarak tercih edilen, meyveciliğe yönelmiştir.

İnceleme alanında yıllık ortalama sıcaklık 8.8 C°'dir. Sıcaklığın, haziran, temmuz ve ağustos aylarında hızla arttığı görülür (Tablo 1). Sıcaklıkların artması sahadaki heyelan göllerinin kurummasına neden olmaktadır.

**Tablo 1.** Kağızman Meteoroloji İstasyonu'na Ait Ortalama Sıcaklık ve Yağış Değerleri.

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Kağızman (1966- 2000) (C°)	-5.4	-4.2	2.0	9.4	13.5	17.6	22.2	21.7	17.6	9.8	3.9	-2.3	8.8
Kağızman (1966- 2000) (mm)	25.8	31.2	34.4	40.2	67.9	56.5	28.8	17.9	17.8	41.4	29.8	23.5	415.2

**Kaynak :** DMİGM verilerinden

Düşük sıcaklık değerleri, heyelan sahasında yarık ve çatlaklara giren suyun donması ve çatlakların donma süreciyle eş zamanlı değışimler oluşturmasına neden olmaktadır. Donlu gün sayısının 134 günü bulduğu Kağızman'da, bu süreç kasım-mayıs ayları arasındaki dönemde etkin olarak sürmektedir. İlkbaharda, donan toprak suyu ile bunu destekleyen erimiş kar sularının, çatlaklardaki çözülme ve sıvılaşma süreçlerini hızlandırarak kayma olaylarına ivme kazandırdığı düşünülmektedir. Gerçekten de yapılan mülakatlarda özellikle mayıs ayı sonu haziran ayı başlarında kayma olaylarının hızlandığı vurgulanmıştır.

Sahanın yıllık ortalama yağış tutarı 415.2 mm'dir (Tablo 1). Yağışın mevsimlere dağılışı incelendiğinde, en fazla yağış 142.5 mm (yıllık yağışın %34.3'ü) ile ilkbahar'da kaydedilmekte, bunu 103.2 mm ile yaz mevsimi



izlemektedir. Özellikle yaz yağışları büyük oranda konveksiyonal niteliklidir (Yılmaz 1984,59). Sahada heyelan olaylarının özellikle ilkbahar ve yaz başlarında ortaya çıkması, yağışlarla killi bünyeye sahip zemin arasında paralel bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Nitekim içlerine su aldıklarında hızla bağ kuvveti zayıflayan Oligo-Miyosen araziler, Aras ırmağının da alttan oyması ile dengesini kaybetmekte ve yer çekimine bağlı olarak vadi tabanına doğru hareket etmektedir (Uzun 1995,439). Gerçekten de yağışları izleyen süreçte, eriyen kar sularıyla kısmen suya doymuş olan killi balçık tekstüründeki zemin (Tablo 2), yağış sularıyla da beslenince eğim yönünde hareket ederek kaymaktadır.

İnceleme alanının doğal bitki örtüsünü steptir. İlkbaharda yeşeren bitki toplulukları yazın hızla kurumaktadır. Bu nedenle Step'in yaygın otsu türleriyle, akarsu kenarlarında görülen çalılıklar heyelanı frenleyecek herhangi özelliğe sahip değildir.

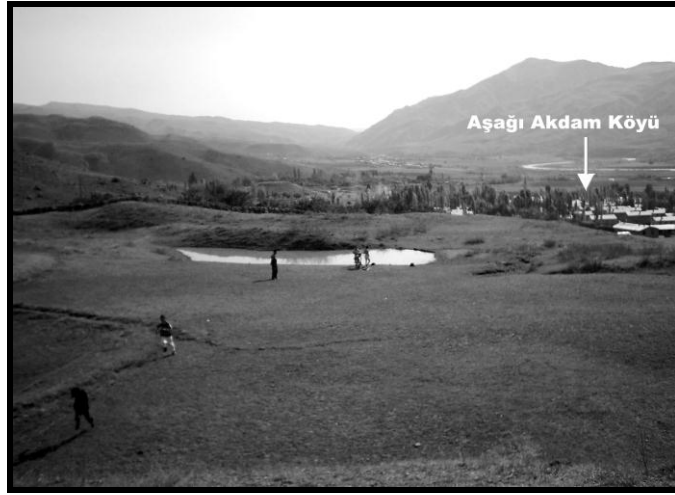
## **2. Beşeri Çevre Özellikleri**

Kars İlinin, Kağızman ilçesi yönetim sınırları içinde yer alan Akdam köyü, Kağızman ilçe merkezinin 14 km kuzeydoğusundadır. Etkisi 1940'lı yıllardan itibaren artan heyelan olayları, her geçen yıl etkisini daha fazla hissettirmiş ve 1986 yılında çözüm yolu olarak Akdam köyünün yeri değiştirilmiştir. Aşağı Akdam adı verilen yeni yerleşme için, önceki yerleşim alanının 1.5 km güneydoğusunda Boğum tepe (1303 m) eteğindeki, 2-6° lik eğime sahip seki düzlüğü seçilmiştir.

Devlet tarafından inşa edilen modern afet konutlarına sahip yeni köy, transit karayolunun kuzey kenarındadır. Konutlar heyelan riski taşımadığı düşünülen bir noktada kurulmuştur. Ancak, Kuştepe ile Boğum tepe arasında bir yelpaze gibi açılarak ilerleyen kütlelerin gelecekte yeni riskler oluşturması, ihtimal dahilindedir.

Heyelanlı kütlelerin hemen hemen tam üzerinde yer alan Yukarı Akdam köyünde halen ikamet edilmektedir. Bu durum, ailelerin günlük işlerinin bir parçasını oluşturan tarım ve mera alanlarına yakın olma isteklerinden ve daha önemlisi, afet konutlarının aile başına yeterli sayıda inşa edilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Akdam köyü nüfusunun

heyelan nedeniyle ikiye bölünmesinin ardından, Yukarı Akdam (125 nüfus) ve Aşağı Akdam (1132 nüfus, 117 hane) ismi verilen yerleşmeler tek muhtarlık idaresinde birleştirilmiştir (Fotoğraf 1).



**Fotoğraf 1** .Heyelan nedeniyle yeniden kurulan Aşağı Akdam köyü. Yakın planda küçük ölçekli bir heyelan gölü.

Akdam köyünün genel nüfus sayımı devrelerindeki nüfus miktarları ve artış oranları incelendiğinde, çok kesin olmamakla birlikte bazı yargılara ulaşmak mümkündür. Nitekim, DİE'nin Genel Nüfus Sayımı istatistiklerine göre, 1935 yılında 416 olan Akdam nüfusu, 2000 yılına gelindiğinde 1257'ye yükselmiştir. Böylece 65 yıllık devrede köyün nüfusu %34.9 oranının büyüme göstermiştir. Oysa 1935-2000 devresinde, Kağızman ilçesi genel nüfusu 21703'den, 48908'e yükselerek %125.4 oranında büyümüştür. Doğal nüfus artışlarındaki farklılıklarla izah edemeyeceğimiz bu gelişim, muhtemelen, Akdam köyünün jeomorfolojik durumuyla ilgilidir. Nitekim sayım devrelerine göre yapılacak incelemede, heyelanların etkili olmaya başladığı 1940'lı yıllarda nüfusun azalma eğiliminde olduğu dikkati çeker. Örneğin 1935-1945 yılları arasındaki dönemde köy nüfusu 416'dan (1935), 327'ye (1945) inerek %-21.4 oranında gerilemiştir. Benzer durum 1975-1980 devresi içinde geçerlidir. Heyelanların arttığı bu devrede 829 kişi olan (1975) nüfus 821'e (1980) düşmüş ve nüfus, bu devrede %-1 oranında

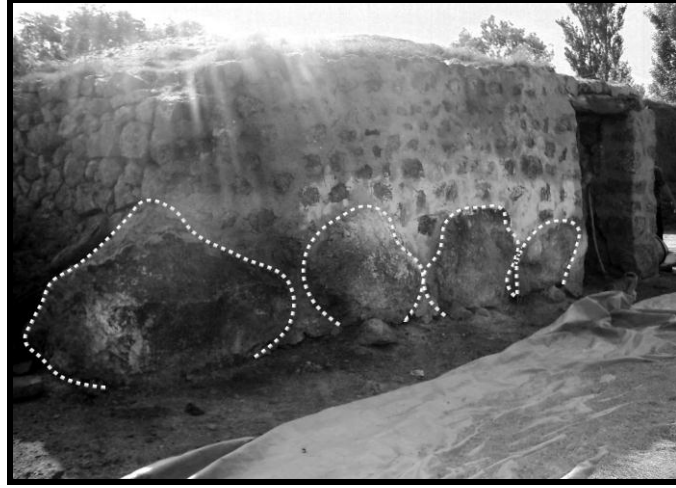
gerilemiştir. Afet konutlarının inşa edilmeye başlanmasının ardından, köy nüfusu yeniden artmaya başlamıştır. Bu artışlar, 1980-1985'te %20.5, 1985-1990'te %8.5, 1990-2000'de %16.8 şeklindedir.

Akdam köyünün temel geçim kaynağını tarımsal faaliyetler oluşturur. Hayvancılık başta olmak üzere, ekip-biçme faaliyetleri, genelde geçim sağlamak amacıyla yürütülmektedir. Köyün ticarete konu olan ve gelir getiren asıl tarımsal ürünleri meyve bahçelerinden elde edilir. Yaptığımız incelemelerde, Akdam köyü sınırları içerisinde 7300 kadar meyve ağacının olduğu belirlenmiştir. Kayısı (4000 kadar) ve elma (1100 kadar) ağaçlarının ağırlıkta olduğu meyvelikler, Aras vadisindedir. Her ne kadar heyelanlardan korunmak amacıyla meyve bahçeleri güvenli yerlere kurulmaya çalışılmışsa da, bu güne kadar Akdam köyünde 270-300 arasında meyve ağacı toprak kaymalarından zarar görmüştür.

Kars yöresindeki konutların hakim inşa malzemesi taştır. Bu özelliği Akdam köyünde de görmek mümkündür. Konutların taş malzeme kullanılarak inşa edilmesinde, sahada yayılış gösteren volkanik formasyonların etkisi vardır. Bu volkanik kayalardan çapı yaklaşık 1 m'yi bulan bazı bloklar, yer yer temeli sağlamlaştırarak kaymalardan daha az etkilenmek amacıyla örme duvarın altına yerleştirilmiştir (Fotoğraf 2).

Akdam köyündeki toplam 63 konut ve eklentisi (34 konut ve eklenti halen kullanımda) belirtilen özelliklere sahiptir. Geleneksel inşa malzemesi ve yapı tarzının uygulanması, konutları kaymalara karşı korunmasız hale getirmektedir. Nitekim bu güne kadar can kaybı olmamakla birlikte, heyelanlarda 16 konut ve eklentisi tamamen yıkılmış ve çoğunluğu oturulamaz hale gelmiştir. Tüm bu gelişmeler nedeniyle 1984 yılında köyün yerinin değiştirilmesine karar verilmiş ve 1986 yılına kadar Aras nehri kenarında inşa edilen afet konutları köy halkına dağıtılmıştır. Bununla birlikte yukarıda ifade edilen nedenlerden dolayı, ailelerin eski köyle bağlantılarını kesmedikleri ve buradaki konutları kullandıkları gözlenmiştir. Yukarı Akdam ile Aşağı Akdam köyleri arasındaki bağlantıyı sağlayan stabilize yol özellikle bahar aylarında haftada bir kez heyelan nedeniyle

kapanmaktadır. Bu nedenle bahar aylarında Aşağı Akdam köyünde çoğu zaman bir greyder bulundurulmaktadır.



**Fotoğraf 2.** Yukarı Akdam köyünde konutların heyelandan daha az etkilenmesi için kullanıldığı düşünülen kaya bloklar.

Çağdaş yapı malzemeleri kullanılarak, modern tarzda inşa edilen iki katlı ve bahçeli 117 afet konutu, köy sosyal ortamı ve köy halkı ihtiyaçları gözetilmeden planlandığı için zorunluluklardan dolayı kullanılmaktadır. Nitekim, iki katlı konutların birinci katı ahır ya da ambar olarak planlanmış olmasına rağmen, köy halkı kırsal ortam alışkanlıkları ve geleneksel yaşam tarzıyla bağdaşmayan bu yapıları kullanışlı hale getirebilmek uğruna, konutların yanı başına plansız ve geleneksel tarzda, kendi imkanlarıyla ahır ve samanlık ya da ambarlar inşa etmişlerdir. Böylece evlerin birinci katı planlananın aksine, evin oturulabilir bir bölümü haline getirilmiştir.

### **3. Akdam Heyelanı**

Yukarı Akdam köyünü açık şekilde etkileyen heyelan, Aras nehri mecrası boyunca oluşmuş en dikkat çekici heyelan ünitesidir. Esas olarak ünite, Eosen yaşlı fliş serisi üzerine uyumsuz dokanakla yerleşmiş Oligo-Miyosen yaşlı altta kırmızı renkli konglomeralarla başlayan ve tavana doğru, açık renkli marn ve kalker ile koyu renkli çakıllar ve kuvarsit çakıllarından oluşan bir istifin suya doygun hale geçerek Aras vadisine doğru hareket

etmesiyle oluşmuştur. Kayan malzemenin rengi Yukarı Akdam civarında tuğla rengini almaktadır.

Taç (üst) alanındaki mevcut çukurlara biriken yağmur ve kar sularıyla diğer kaynak sularının zemine sızması heyelanı oluşturan asıl nedenler arasındadır. Topuğun kuzeyindeki Kamergöl mevki ile Yukarı Akdam köyü eksenini üzerinde yer alan tepelik yöre, heyelanlı kütlelerin asıl omurgasını meydana getirir. Burada yer yer eski göl çukurları vardır. Bu çukurlardan yalnızca biri sığ da olsa göl görünümündedir. Burada biriken suların sürekli olarak gövdeye sızdığı düşünülmektedir.

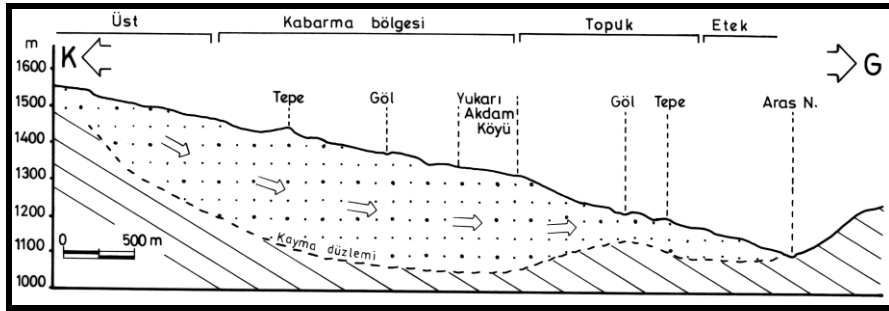
Yörenin tektonik olarak aktif bir zonda yer alması dolayısıyla, heyelanın oluşmasında depremsel titreşimlerin tetikleyici rolü göz ardı edilemez. Nitekim, geçmişe dönük olarak Erzurum-Kars yöresinde 1900-1983 yılları arasında magnitudü 4.0 ile 6.9 arasında değişen 34 adet deprem kaydedilmiştir (Anonim 1983, 8-10).

Heyelan, gerek mekanizması ve gerekse oluşum tarzıyla *karışık tip kayma* yapısı gösterir. 1650 metre izohipsinin geçtiği seviyelerde başlayan aktivite 1108 metrede Aras'ın yatağında biter. Heyelan sahasının , kabaca kuzey-güney uzunluğu 6 km, batı-doğu genişliği ise 4 km kadardır. Heyelanın kopma sahasını, Günindi köyü ile köyün doğusundaki 1606 rakımlı tepeye çekilecek hattın kuzeyindeki arazi oluşturur. Kızılyar (1486 m), Ali (1606 m) ve Mahmuttarlası (1554 m) tepeleri arasında, kısmen bu tepeleri de içine alacak şekilde üçgene benzer bir açılımla güneye doğru hareket eden kütle, Aras nehri istikametinde kaymakta ve vadi tabanına ulaşmaktadır. Bu topografyada Yukarı Akdam köyü, heyelan ekseninde asıl gövdenin tam üzerinde yer almaktadır. Heyelanın bu eksen üzerinde Yukarı Akdam merkezli bölümünden başlayarak Aras vadisine kadar ulaşan güney uzantısı (Çayırlar mevki) heyelanının en diri kesimi gibi gözükmektedir. Bu kesimde çok sayıda heyelan gölünün varlığı, kabarmayla oluşmuş yüzey deformasyonları ve tali aynalar, hareketin hala sürdüğünü işaret eder.

Akdam heyelanı bu şekliyle, taç kısmı, kayan kütlelerin dağıldığı ve yığılma yapısı gösterdiği kabarma bölgesi, dik uzanlı sırtlar ve sırtlar arasındaki pek çoğu geçici göl oluşturan çukurluklardan oluşan topuk ve

nihayet ucu Aras nehri ile dokanaklı yer yer periyodik akarsularla yarılmış etek bölgesi olmak üzere dört bölümden meydana gelmektedir (Harita 4, Şekil 1).

Toplam 11.1 km<sup>2</sup> alanda etkinliğini sürdüren Akdam heyelanında taç bölgesi gittikçe genişleyen ve etek bölgesine doğru yelpaze gibi açılan kütlelerin üst kesimine karşılık gelir. Üst bölgenin hemen alt bölümünü, geniş, kendi içinde küçük çaplı kayma yapılarına sahip karmaşık bir bölüm olan kabarma bölgesi oluşturur. Kabarma kesimde yer yer nispi yükseltisi metrelerle ifade edilen tepeler dikkat çeker. Bünyesinde birden fazla kaynak içeren bu bölümde küçük ölçekli su birikintileri vardır. 1411 rakımlı tepe ile 1403 rakımlı tepe arasındaki göl, kaynak ve yağış sularıyla beslenen böyle bir su birikintisidir. Büyük bölümüyle üzerinde Yukarı Akdam köyünün yer aldığı kabarma bölümü, heyelan ünitesinin etekten sonraki hareketi en somut bölümüdür. Bu kesimde, kaymalarla ilgili eski ve yeni çatlaklara ait yüzey deformasyon yapıları ve bünye içi hareketi simgeleyen yeni kabarma tarzı yapılar bir aradadır. Ayrıca heyelan gölleri ve yeni kayma yaraları ile bunlara ait aynalar da halen mevcuttur. Kaynak bakımından da en zengin bölüm burasıdır. Hatta bu kaynaklardan birisi, Yukarı Akdam yerleşmesinin içme suyunu karşılar. Kaynaklar, sürekli olarak yeraltına sızmaktadır. Kayma düzlemi boyunca ilerleyen kütle topuğu aşarak eski topografya yüzeyine ulaşmış ve onun üzerinden aşarak hareketini sürdürmüştür. Heyelan sahasında topuğu etek bölgesi tamamlar. Eteğin Aras nehri ile temas ettiği kesimler nehir tarafından aşındırılmaktadır.



Şekil 1. Kuzeyden güneye Akdam heyelan alanının kesiti.

Heyelanın üst bölümünden eteğe kadar birbirine yakın mesafelerde oluşan tepeler, sökülme noktasından topuğa doğru ilerleyen kütlelerin kendi bünyesinde gerçekleşen basınca bağlı oluşmuş yükselime karşılık gelir. Örneğin, Sırtı Aras vadisine dönük bir hilale benzeyen topuk üzerindeki 1327, 1183, 1204 m rakımlı tepeler ve Y.Akdam köyünün kuzeyindeki 1454,1442, 1411, 1403, 1444 rakımlı tepeler böyle oluşmuştur.

Heyelan gövdesinden alınan toprak numunelerinin BOUYOUCOS (Boykos) Hidrometre Metoduyla (Demiralın 1981) yapılan analizlerinde<sup>1</sup> kayan bünyedeki materyalin **killi-Balçık** tekstüründe olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu ve benzeri türdeki zeminlerde sızan sular şev malzemesinin kısmen ya da tamamen doymuş ve süspansiyon haline gelmesine ve dolayısıyla boşluk suyu basıncının çoğalmasına, içsel sürtünmenin azalmasına neden olmaktadır (Sür 1972,216-219; Erguvanlı 1982,1). Bu durum, araştırma sahasında olduğu gibi kaymayı kolaylaştırmaktadır (Fotoğraf 3-4).



**Fotoğraf 3.** Sıvılaşarak kayan killi-balçık tekstüründeki materyal.

<sup>1</sup> Heyelan gövdesinden alınan toprak örneklerinin analizleri, Atatürk Üniversitesi, Toprak Bölümü öğretim elemanlarından, Arş. Gör. Dr. Müdahir ÖZGÜL tarafından yapılmıştır.

**Tablo 2.** Yukarı Akdam Heyelan Bölgesine Ait Kayma Materyali (Kum / Kil / Silt) Analiz Sonuçları.

Numunenin Yeri	Tekstür		
	Kil	Silt	Kum
Yukarı Akdam	% 35	% 38	% 27

Kütlenin hareket ettiği dik eğimli (30°) yamaç<sup>2</sup> ünitenin kayma yüzeyini oluşturur. Kayan kütlenin temelinde Aras vadisine doğru eğimli killi seviyelerin varlığı dikkat çekicidir. Sahanın doğusundaki Aydıncavak köy yolu üzerinde yaklaşık 45-50° yi bulan söz konusu killi seviyelerin mostralarna rastlanmıştır (Fotoğraf 5).



**Fotoğraf 4.** Heyelanın kabarma bölümünden bir görünüm. Fotoğraf kuzeyden güneye doğru alınmıştır.

Heyelan ünitesinde çok sayıda eski ve yeni heyelan gölü dikkat çeker. Heyelan boyuna eksenine paralel gelişmiş eski ve yeni kaymaların oluşturduğu kabarma bölgesi ve topuk üzerindeki göller, 4'ü yeni olmak üzere irili ufaklı 24 adettir. Göller esas itibariyle enine sırtların oluşturduğu setlerin arkasındaki çukurluklarda yağış ve kaynak sularının birikmesiyle

<sup>2</sup> Yamaç tipleri 6 gruba ayrılmakta ve her tip için alt ve üst eğim değerleri şu şekilde verilmektedir. 1. Düzlük 0°, 2. Basık yamaç 1°-7°, 3. Orta eğimli yamaç 8°-25°, 4. Dik eğimli yamaç 26°-60°, 5. Duvar 61°-90°, 6. Asılı yamaç >90° (Kugler; 1974)



oluşmuştur. Göllerin 10'unda yaz mevsiminde bile su vardır. Yüzölçümleri değişen göllerin eski olanlarında, boyu 1,5 metreye kadar ulaşan kamışların geliştiği dikkati çeker. Göllerde biriken suların seviyeleri 0.5 ila 1 m arasında değişmekle birlikte bir çoğu yaz mevsiminde kurumaktadır. Bu göllerin dışında, asıl heyelan kütesinin gövdesi üzerinde kökeni yine kaymalara dayanan geçici göl çukurluklarına da rastlanılmıştır. Arazi etüdüleri sırasında bu çukurlardan yalnızca 1411 rakımlı tepenin doğusundakinde suya rastlanmıştır.

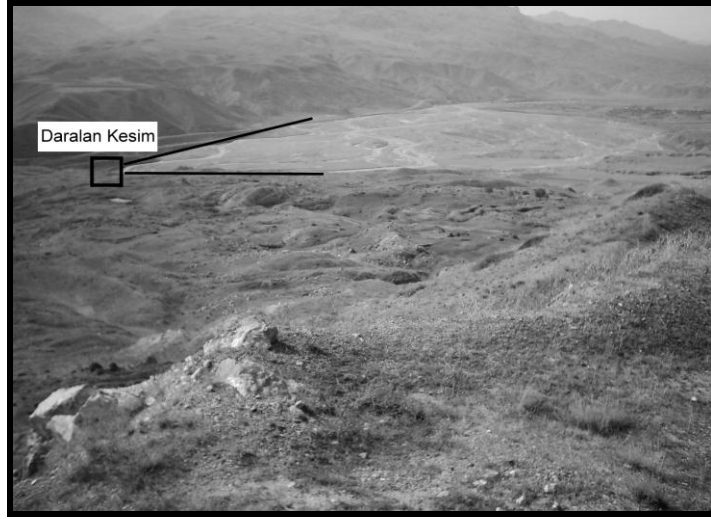


**Fotoğraf 5.** Aras vadisine doğru eğimli Oligo-Miyosen killi seviyelerin Aydıncavak köyü yakınındaki mostraları.

Heyelanın belki de en dikkat çeken kesimi, topuk ile etek ucu arasındaki bölüm olup, sürekli kaymalarla genişlemektedir. Kaymalar nedeniyle, Aras mecrasına ulaşan kütlelerin nehir ile dokanaklı kesimleri akarsu tarafından oyulmaktadır. Bu durum, kütlede toprak akmalarına yol açmaktadır.

Önemli bir akarsu mecrasıyla kayma yönünün “T” formu bir doğrultuda kesişmesi, heyelanın şekil ve hızının yanı sıra akarsuyun yatak profilini de etkilemiştir. Böylece heyelan, esas olarak kuzeyden güneye doğru gelişme göstermiş, kabaca batı-doğu istikametinde akan Aras nehrinin yatağına kadar ulaşarak yatağın kuzey kenarından daralmasına yol açmıştır

(Fotoğraf 6,7). Daralan kesim, Aras nehir mecrasının en dar enine profillerinden birisidir. Öyle ki, iki yamaç arasında vadi tabanı genişliği 20 m. ye kadar inmiştir. *Heyelanın daha hızlı ilerlemesi durumunda Aras vadisinin söz konusu kesitinde bir heyelan set gölü oluşabilir.*



**Fotoğraf 6.** Heyelan nedeniyle Aras vadisinde yatak enine profilinin 20 m. ye kadar düştüğü kesim. Fotoğraf, kuzeyden güneye doğru alınmıştır.



**Fotoğraf 7.** Akdam heyelanı nedeniyle Aras nehri yatağının daraldığı kesimden yakın plan görünüm. Fotoğraf, doğudan batıya doğru akarsu akış yönüne ters alınmıştır.

İncelemelerden çıkarılan sonuca göre heyelan, şimdiki taç ile etek ucu arasındaki mesafeyi tek hamlede kazanmamış, yıllarca süren yavaş kaymalar sonucunda bu güne gelinmiştir.

#### **4. Sonuç ve Öneriler**

Akdam heyelanı, morfolojik bakımdan hem geçmişi hem de günümüzü ilgilendiren bir heyelan ünitesidir. Yaklaşık 11.1 km<sup>2</sup> lik bir alanda etkin olan heyelan, fiziki ve beşeri değişmelere sebep olmuştur. Heyelan halen aktiftir. Çok sayıda yersel kabarmalara bağlı eksen yükselimleri ve sürekli ve geçici göllerle, Aras nehri tarafından sürekli alttan aşındırılmasına rağmen arkadan yeni materyalle desteklenerek nehir yatağını daraltması açık etkinlik bulgularıdır. Heyelan sürekli kayma eğiliminde olduğu için heyelan ünitesi içinde alınacak önlemlerle hareketlilik asgariye çekilebilir. Bu önlemlerin başında, üniteye sıvılaşmaya neden olan yüzey sularının ortamdaki uzaklaştırılması gelmektedir. Bu amaçla sızan suların, drenaj kanallarıyla tahliye edilmesi gerekir. Aksi durumda, yukarıda ifade edilen olumsuz sonuçların tekrarlanması ya da olası yeni durumların meydana gelmesi kaçınılmaz olacaktır.

Kayan bir kütle üzerinde bulunan Yukarı Akdam köyünde halen ikamet aileleri edilmektedir. Aşağı Akdam'da yeterli sayıda afet konutunun inşa edilmesi halinde bu sorun çözümlenebilir. Aynı güzergahta yolun tamiri kayma yoğunluğu nedeniyle ekonomik olmamaktadır. Kaymalar, içme suyu borularının ötelenmesine de neden olmaktadır. Su borularının geçtiği güzergah, yeni düzenlemelerle değiştirilerek, söz konusu problemin çözümü mümkündür.

Ülkemizin heyelandan etkilenen kesimlerinde, kütle hareketlerinin neden olumsuz sonuçlar hemen hemen aynıdır. Bu nedenle riskli sahaların tespit edilerek hem morfolojik görünüm, hem de beşeri yapıları korumak amacıyla tedbirler geliştirilebilir. Böylelikle ülke ekonomisinin uğrayacağı kayıplar en aza indirilebilir

### Kaynakça

- ANONİM, 1983, 30 Ekim 1983 Erzurum-Kars Depremi. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürlüğü Raporu, Ankara.
- ATALAY, İ. F. ; BEKAROĞLU, N., 1973, Heyelanlar ve Mühendislik Uygulaması, Bayındırlık Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayınları, Yay. No: 200, Ankara,
- BULUT, İ. - GİRGIN, M. -GÖK, Y., 2000, “*Kalecik Heyelanı-Karlıova*”. Atatürk Üniversitesi Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:3, Erzurum.
- DEMİRALAN, İ., 1981, Toprakta Bazı Fiziksel Analiz Yöntemleri, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yay.No:143, Erzurum.
- DMİGM, 1966-2000 Aralığına ait Kağızman’ın Uzun Yıllık Rasat Verileri, Döküm Cetvelleri (Yayınlanmamış), Ankara.
- DURSUN, H.-ŞEKER, M.A.- ÇETİNKAYA, A., 1998, Kars İli Arazi Varlığı, TC. Başbakanlık Köy Hizmetleri Gn. Müd. Yayınları, Ankara.
- ERENTÖZ, C., 1954, “*Aras Havzasının Jeolojisi*”. TJK Bülteni, Sayı: 5, Ankara.
- ERENTÖZ, C.-KETİN, İ., 1974, 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Kars Paftası ve İzahnamesi, MTA yayınları, Ankara.
- ERGUVANLI, K., 1982, *Kütle Hareketleri ve Heyelanlar*, Genel Jeoloji, Dış Olaylar ve Yeryüzü Şekilleri (Yayına hazırlayan: İ.Ketin), Cilt.II, İstanbul.
- KOPAR,İ.,1998,*Ünlükaya (Oltu) ve Çevresinde Kütle Hareketlerinden Kaynaklanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. Atatürk Üniversitesi Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu 1-3 Temmuz 1998 - Oltu, Erzurum.
- KUGLER, H., 1974, Das Georelief und Seine Kartographische Modellierung Dissertation B., Martin Luther Universität Halle-Wittenberg.
- SEVİNDİ,C.,1999, Sarıkamışın Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.

- SÜR, Ö., 1972, *Heyelan Olaylarına Sebep olan Faktörler ve Bunların Türkiye’de Etkili Bulunduğu Alanlar*, A.Ü., DTCF, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı:1-2, Ankara.
- ŞAROĞLU, F., GÜNER, Y., 1981, “*Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Öğeler, Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri*”. TJK Bülteni, 24-2, Ankara
- UZUN, S., 1995, *Kağızman’da (Kars) Doğal Çevre Sorunları*, Atatürk Üniversitesi, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:1, Erzurum.
- UZUN,A.,1986,Murat Dağı-Narman Arasındaki Kütle Hareketleri, Atatürk Üniversitesi, Sos. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Erzurum.
- YILMAZ, Ö., 1997, “*Aras Yarma Vadisi ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Morfotektonik Evrimi (KD Anadolu)*”. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı:32, İstanbul.
- YILMAZ, Ö.,1984, Horasan- Sarıkamış Arasındaki Aras nehri Havzasının Fiziki ve Tatbiki Fiziki Coğrafyası. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış doktora tezi), Erzurum.

### **Haritalar**

1/ 25.000 Ölçekli Kars-H50-c1 paftası

1/200.000 Ölçekli Kars Paftası

*Akdam (Kağızman-Kars) Heyelanı*