

## Gümüşhane Şehrinde Kaya Düşmeleri: Oltanbey Mahallesi Örneği Rock Falls in Gümüşhane City: Example of Oltanbey Neighborhood

Mürşit ŞİRİN\*  
Harun Reşit BAĞCI\*\*  
Halil İbrahim ZEYBEK\*\*\*

### Öz

Bu çalışmada, Gümüşhane şehrindeki Oltanbey Mahallesinde yaşanan kaya düşmeleri ele alınmıştır. Harşit Çayı vadisinin kenarında kurulmuş Oltanbey Mahallesi yörenin topografik yapısına bağlı olarak eğimli yamaçlara sahiptir. 2000'i aşkın nüfusuyla şehrin en kalabalık mahallelerden biri olan araştırma sahasında kentsel dönüşümle birlikte nüfus miktarı artmıştır. Çalışmanın amacı, Oltanbey Mahallesinde son yıllarda sık yaşanmaya başlayan kaya düşmesi olaylarını coğrafi bakış açısıyla araştırmaktır. Bu amaçla arazi çalışmalarıyla ölçümler yapılmış, temin edilen litoloji, toprak ve bitki örtüsü verileri arazide kontrol edilmiştir. Mahalledeki arazi örtüsü, CBS kullanılarak uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırılıp, haritalanmıştır. Resmi verilerden, mahalle sakinleriyle yapılan görüşmelerden hareketle kaya düşmelerinin; yaşanma sıklığı, dağılışı, sebepleri ve ortaya çıkardığı zararlar açıklanmıştır. Oltanbey Mahallesinde oluşturulacak modelin geliştirilerek sonraki aşamada Gümüşhane şehrine uygulanması ve afet risk analizlerinin yapılması planlanmaktadır. Bulgulara göre; Oltanbey Mahallesinde topografya ve litoloji kaya düşmelerinin temel sebepleri arasındadır. Ancak yerleşmelerin genişlemesiyle birlikte yamaçlardaki bitki örtüsünün tahribi ve stabilitenin bozulması tetikleyici olmuştur. Kentsel dönüşüm ve imara açılan yeni alanlarla binaların sayısında artış meydana gelmiş, buna bağlı olarak yamaç araziler yerleşime açılmıştır. Yollar ve binalar inşa edilirken yamaçların doğal yapısının bozulması kaya düşmesi riskini artırmıştır. 06.11.2014, 21.02.2017 ve 03.01.2019 tarihlerinde gerçekleşen kaya düşmesi olaylarında istinat duvarları yıkılmış, binalar ve yollar zarar görmüştür. Oltanbey Mahallesinde kaya düşmelerinin önüne geçilebilmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için öncelikle imara açılacak alanların jeomorfolojik ve litolojik özellikleri dikkate alınarak yapılaşma izni verilmelidir. Yine yamaçlarda stabilizasyonun sağlanması, sekilerin genişletilmesi ve binaların yamaçlardan uzaklaştırılması alınabilecek diğer önlemler arasında sıralanabilir. Bunun yanı sıra mahalle sakinleri bilinçlendirilerek antropojenik kaynaklı taş ve kaya düşmelerinin önüne geçilmelidir. **Anahtar Kelimeler:** Gümüşhane, Oltanbey mahallesi, Doğal afet, Kaya düşmesi.

### Abstract

In this study, rock falls in Oltanbey neighborhood of Gümüşhane city was investigated. The Oltanbey, which is located at the edge of Harşit River valley, has sloping land depending on the topographic structure of the region. With more than 2000 inhabitants, the research area is one of the most crowded neighborhoods of the city. The number of population in the neighborhood increases with urban transformation studies. Purpose of study, is to investigate the rock fall events that have been occurring more frequently in Oltanbey neighborhood in recent years. For this purpose, measurements have been made by field studies, data such as lithology, soil and vegetation were checked in the field. The land cover in the field was digitized and mapped on satellite images using GIS. Based on the official data and interviews with the inhabitants; the frequency, distribution, causes and damages caused by rock falls are explained. It is planned that the model to be constructed in Oltanbey neighborhood will be extended to Gümüşhane city and disaster risk analyzes will be made. According to the findings; Topography and lithology are among the main reasons of rock falls in Oltanbey neighborhood. However, with the expansion of settlements, The destruction of vegetation in the slopes and the deterioration of slope stability has been triggered disaster. In the field, the number of buildings has increased with the urban transformation and hillsides have been opened to settlement. The deterioration of the natural structure of the slopes during the construction of roads and buildings increased the risk of rockfall. In the events of 06.11.2014, 21.02.2017 and 03.01.2019, the retaining walls were destroyed and the buildings and roads were damaged. In order to prevent rock falls in Oltanbey neighborhood and to reduce damages, first of all, the construction permission should be given considering the geomorphological and lithological characteristics of the areas to be zoned. Stabilization of slopes should

\* Öğr. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, [mursitsirin@gumushane.edu.tr](mailto:mursitsirin@gumushane.edu.tr)

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, [harun.bagci@omu.edu.tr](mailto:harun.bagci@omu.edu.tr)

\*\*\* Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, [hizybek@omu.edu.tr](mailto:hizybek@omu.edu.tr)

be done, the walls should be expanded and buildings should be removed from the slopes. In addition, local people should be made aware of anthropogenic stones and rock falls should be prevented.

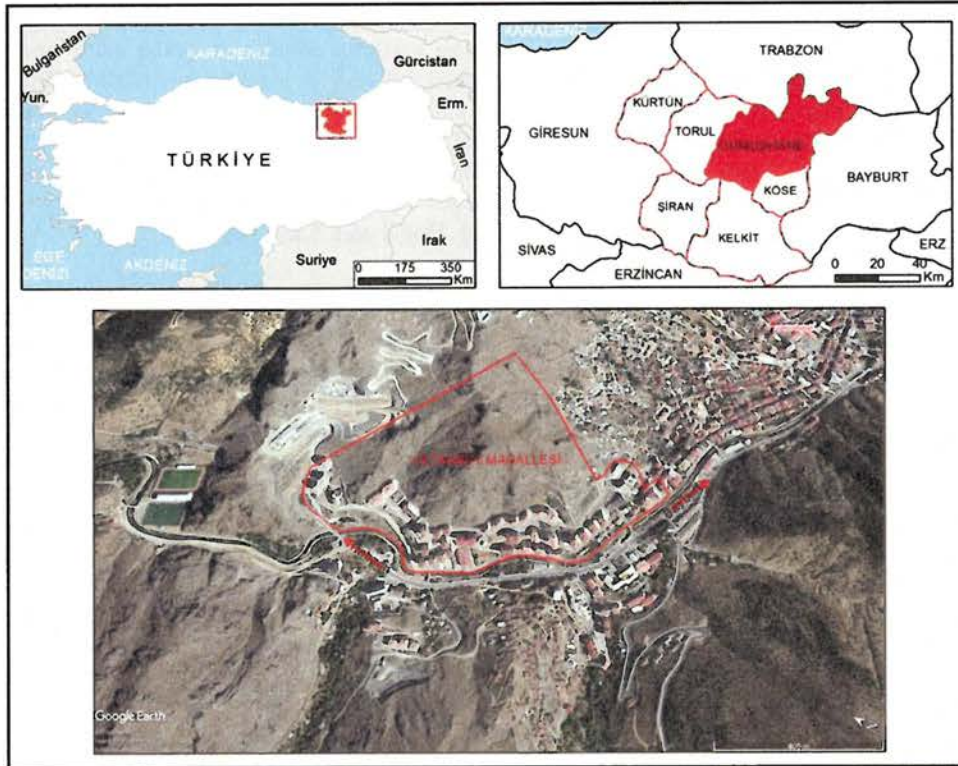
**Key Words:** Gümüşhane, Oltanbey neighborhood, Natural disaster, Rock fall.

## Giriş

### Araştırma Sahasının Yeri

Çalışmaya konu olan Oltanbey Mahallesi, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde, Gümüşhane il merkezinde bulunmaktadır. TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 2.141 kişinin yaşadığı mahalle Harşit Çayı Vadisi'nin doğu yamacında kurulmuş olup yaklaşık 551.600 m<sup>2</sup>'lik alanı kaplamaktadır. Mahallenin kurulduğu arazinin büyük bölümü yerleşmeye çok da uygun olmayan eğimli yamaçlardan ibarettir (Şekil 1).

Oltanbey Mahallesi; Gümüşhane'yi kıyıdaki yerleşmelere bağlayan ulaşım güzergâhına hâkim, Parmaklık Tepe'nin (1633 m) güney yamaçlarında yer almaktadır. Sahadaki en önemli hidrografik unsur Harşit Çayı'dır. Yağışlı dönemlerde Parmaklık Tepe'nin yamaçları boyunca vadiye inen geçici akarsular ortaya çıkmaktadır. Yağışlarla birlikte ortaya çıkan ve zemin stabilitesini bozarak kütle hareketlerini tetikleyen bu akarsuların zararlarını azaltmaya yönelik alt yapı çalışmaları istenilen düzeyde değildir.

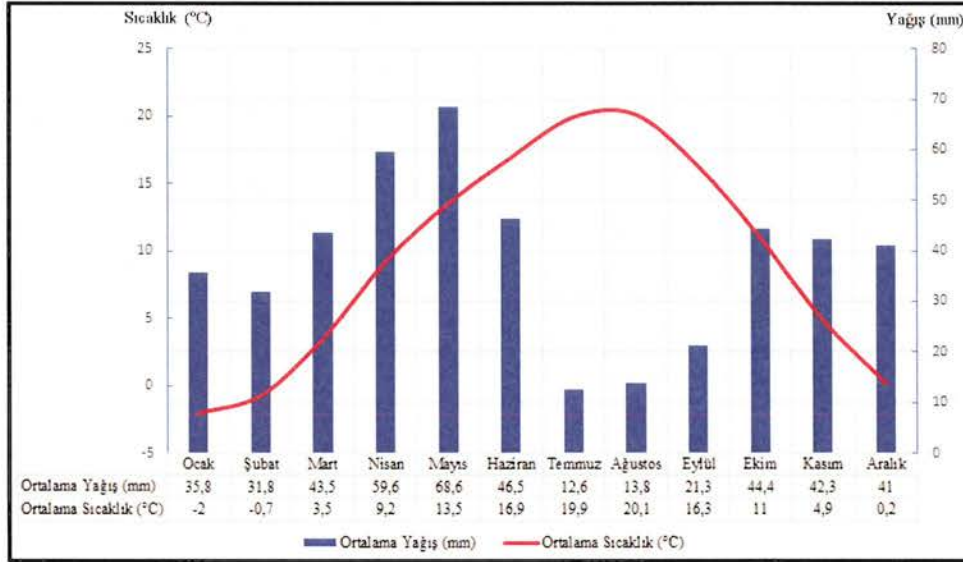


Şekil 1. Araştırma sahasının yeri.

Gümüşhane ili, coğrafi konumu ve özelliklerine bağlı olarak kıyı kuşağının nemli ılıman iklim tipi ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin karasal iklimi arasında geçiş özelliği göstermektedir (Nişancı, 1991: 246). Gümüşhane merkez meteoroloji istasyonunun verilerine göre (1961-2017) yörede yıllık sıcaklık ortalaması 9,4°C, yıllık yağış miktarı ise 461,2 mm'dir (Şekil 2). Bunun yanı sıra yörede yıllık sıcaklık farkı yaklaşık 22°C, sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu gün sayısı ise 104'dür. Yörede sıcaklık farkının fazla olması fiziksel çözülme tetiklemekte kış aylarında gerçekleşen

kar yağışları ve don olayları ise kayalarda çatlakların oluşmasına ve parçalanmaya neden olmaktadır.

Gümüşhane’de iklim özelliklerine bağlı olarak, geven, sığırkuyruğu ve çeşitli otlardan oluşan step formasyonu, daha yüksek kesimlerde ise söğüt, kavak, meşe, sarıçam, göknar, karaçam ve karaağaç türleri yayılış göstermektedir (Zaman, Doğanay, 2011: 248). Ancak Oltanbey Mahallesi ve çevresinde bugün doğal bitki örtüsü neredeyse bütünüyle ortadan kalkmıştır. Arazinin çıplak olması sahayı dış etkenlere açık hale getirmiş, kaya düşmeleri için daha uygun bir ortam hazırlamıştır.



Şekil 2. Gümüşhane ilinin sıcaklık ve yağış diyagramı.

### Çalışmanın Amacı

Günümüzde hızlı nüfus artışı, yerleşim birimlerinin alanını genişletmesi, ekonomik faaliyetlerin çeşitlenmesi gibi nedenlerle yerleşmeye çok da uygun olmayan sahalar imara açılmaktadır. Buna bağlı olarak sel, taşkın, kütle hareketleri ve deprem gibi afetlerin şiddeti artmaktadır. Asıl olarak Harşit Çayı vadi tabanında kurulmuş olan Gümüşhane şehrinde nüfus son 10 yılda yaklaşık 20.000 kişi artmıştır. Nüfus miktarı, topografya nedeniyle yayılış alanı zaten sınırlı olan şehirde yeni yerleşim alanlarına, ulaşım ve alt yapı sistemlerine ihtiyaç oluşturmuştur. Buna bağlı olarak yeni mahalleler gelişmiştir. Araştırmaya konu olan Oltanbey Mahallesi Gümüşhane şehir merkezindeki yeni gelişen mahallelerden biridir.

Mahallenin kuruluş yeri ve doğal ortam özelliklerine bağlı olarak kaya düşmeleri büyük risk oluşturmaktadır. Buradan hareketle coğrafi bakış açısıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, Oltanbey Mahallesinde;

- Kaya düşmelerine sebep olan, tetikleyen doğal ve beşeri faktörleri tespit etmek,
- Yaşanan kaya düşmesi olaylarının zamansal ve mekânsal dağılımı, yaşanma sıklığını belirlemek,
- Kaya düşmelerinin ilintili olduğu diğer afetleri belirleyerek aralarındaki ilişkiyi açıklamak,
- Kaya düşmesi afetlerinin azaltılması ve zararların en aza indirgenebilmesi için yapılması gerekenleri tespit etmek,

- Mahallede kaya düşmesi riski olan yerleri tespit ederek, alınması gereken tedbirler konusunda önerilerde bulunmaktadır.

### Malzeme ve Metod

Araştırmanın temel veri kaynaklarını arazi çalışmaları, araştırma sahası ve konusuyla ilgili kamu görevlileri ve mahalle sakinleriyle yapılan görüşmeler oluşturmaktadır. Çalışma sürecinde kullanılan veriler, materyaller ve kullanım şekilleri şöyledir;

USGS'den (ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu) araştırma sahasının 30 metre çözünürlüklü DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verileri indirilmiş, CBS programları kullanılarak sahanın lokasyon, eğim ve baki haritaları üretilmiştir.

Harita Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış, Gümüşhane şehir merkezini kapsayan 1/25.000 ölçekli H42 – b1, b2, b3, b4 no'lu toplam 4 topografya paftası kullanılarak sahanın topografyası, hidrografyası incelenmiş, ulaşılan veriler hazırlanan haritalarda ve çalışmanın ilgili bölümlerinde kullanılmıştır.

Maden Tetkik ve Arama kurumundan yöreye ait jeoloji paftaları temin edilmiş, sahayla ilgili literatür ve resmi kurumlar tarafından hazırlanmış raporlardan faydalanılarak Oltanbey Mahallesi'nin litolojisi ile kaya düşmeleri arasında bağlantı kurulmaya çalışılmıştır.

Türkiye Meteorolojik Veri Bilgi Sisteminden (MEVBİS) temin edilen Gümüşhane Merkez Meteoroloji İstasyonuna ait veriler kullanılarak, hazırlanan tablo ve grafiklerle Gümüşhane Şehir merkezinin iklim özellikleri anlatılmış, kaya düşmeleriyle bağlantı kurulmuştur.

Google Earth Pro programı üzerinden çalışma alanının son 10 yıllık uydu görüntüleri incelenerek, yaşanan mekânsal değişiklikler ortaya konulmuştur.

AFAD ve TÜİK gibi resmi kuruluşlardan konuyla ilgili veriler temin edilerek işlenmiş, tablolara dönüştürülerek yorumlanmıştır. Yerel ve ulusal medya organları tarafından konuyla ilgili yapılmış haberlerden ve görsellerden faydalanılmıştır.

### Bulgular

Gümüşhane ili doğal ortam özelliklerine ve antropojenik etkenlere bağlı olarak, Türkiye'de kaya düşmesi olaylarının en çok yaşandığı yerlerden biridir. Afet Bilgileri Envanterine göre, Gümüşhane Türkiye'de en fazla kaya düşmesi olayının yaşandığı ilk 20 il arasında yer almaktadır. İlçe bazında yapılan sıralamaya göre ise araştırma sahasını da kapsayan Gümüşhane merkez ilçesi Türkiye'de 8. sırada yer almaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1:** Vaka sayılarına göre Türkiye'de kaya düşmelerinden en çok etkilenen 20 il ve ilçe

No	İl	Afet olayı	No	İl / İlçe	Afet olayı
1.	Kayseri	279	1.	Nevşehir / Ürgüp	82
2.	Erzurum	229	2.	Erzurum / Oltu	58
3.	Nevşehir	179	3.	Amasya / Merkez	51
4.	Adıyaman	135	4.	Kahramanmaraş / Merkez	51
5.	Sivas	129	5.	Nevşehir / Merkez	49
6.	Erzincan	120	6.	Bingöl / Merkez	46
7.	Artvin	111	7.	Adıyaman / Merkez	43
8.	Kahramanmaraş	106	8.	Gümüşhane / Merkez	43
9.	Giresun	102	9.	Karaman / Merkez	43
10.	Trabzon	101	10.	Tunceli / Merkez	42

11.	Malatya	98	11.	Artvin / Yusufeli	39
12.	Diyarbakır	93	12.	Erzincan / Kemah	39
13.	Bingöl	92	13.	Karaman / Ermenek	39
14.	Karaman	92	14.	Kayseri / Yeşilhisar	38
15.	Tunceli	92	15.	Aksaray / Güzelyurt	36
16.	Ankara	91	16.	Kayseri / Pınarbaşı	35
17.	Bitlis	87	17.	Niğde / Merkez	35
18.	Afyon	85	18.	Aksaray / Merkez	34
19.	Niğde	84	19.	Bitlis / Mutki	31
20.	Gümüşhane	82	20.	Kayseri / Talas	31

**Kaynak:** Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye’de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bilgileri Envanteri 2008.

Gümüşhane’de 50 yıllık (1960-2010) dönemde meydana gelen afetler içerisinde ilk üç sırayı: heyelan, kaya düşmesi ve su baskınları almaktadır (Öztürk, Şahinöz, 2018: 100). Gümüşhane şehir merkezinde son 6 yılda yaşanan kaya düşmelerinde ise Oltanbey Mahallesi ilk sırada yer almaktadır (Tablo 2)

**Tablo 2:** Gümüşhane merkez ilçesinde son 6 yılda yaşanan kaya düşmeleri

No	Mahalle	Tarih	Durum
1.	Oltanbey Mahallesi	06.11.2014	Yaralanma / Maddi Hasar
2.	Eskibağlar Mahallesi	14.10.2015	Maddi Hasar
3.	Hasanbey Mahallesi	01.12.2015	Hasar Yok
4.	Karaer Mahallesi	07.04.2016	Maddi Hasar
5.	Oltanbey Mahallesi	21.02.2017	Maddi Hasar
6.	Eskibağlar Mahallesi	13.06.2017	Can Kaybı (1)
7.	Oltanbey Mahallesi	03.01.2019	Maddi Hasar
8.	Süleymaniye Mahallesi	04.03.2019	Maddi Hasar

**Kaynak:** Gümüşhane il afet ve acil durum müdürlüğü, 2019.

Çalışmaya konu olan Oltanbey Mahallesi, Gümüşhane şehir merkezinde yapılaşmaya bağlı olarak nüfusu son yıllarda hızla artan mahalleler arasındadır. Buna bağlı olarak mahallenin büyük bölümünü oluşturan yamaç araziler yerleşmeye elverişli olmamasına karşın taraçalandırılarak imara açılmıştır. Mahalledeki bina sayısının artması ve nüfusun kalabalıklaşmasıyla son yıllarda kaya düşmelerinin hem yaşanma sıklığı hem de ortaya çıkardığı zararlar artmıştır. Sahada doğal ortam özellikleri büyük risk oluştururken, antropojenik baskının artması kaya düşmesi olaylarını daha da artırmıştır (Foto 1-2).



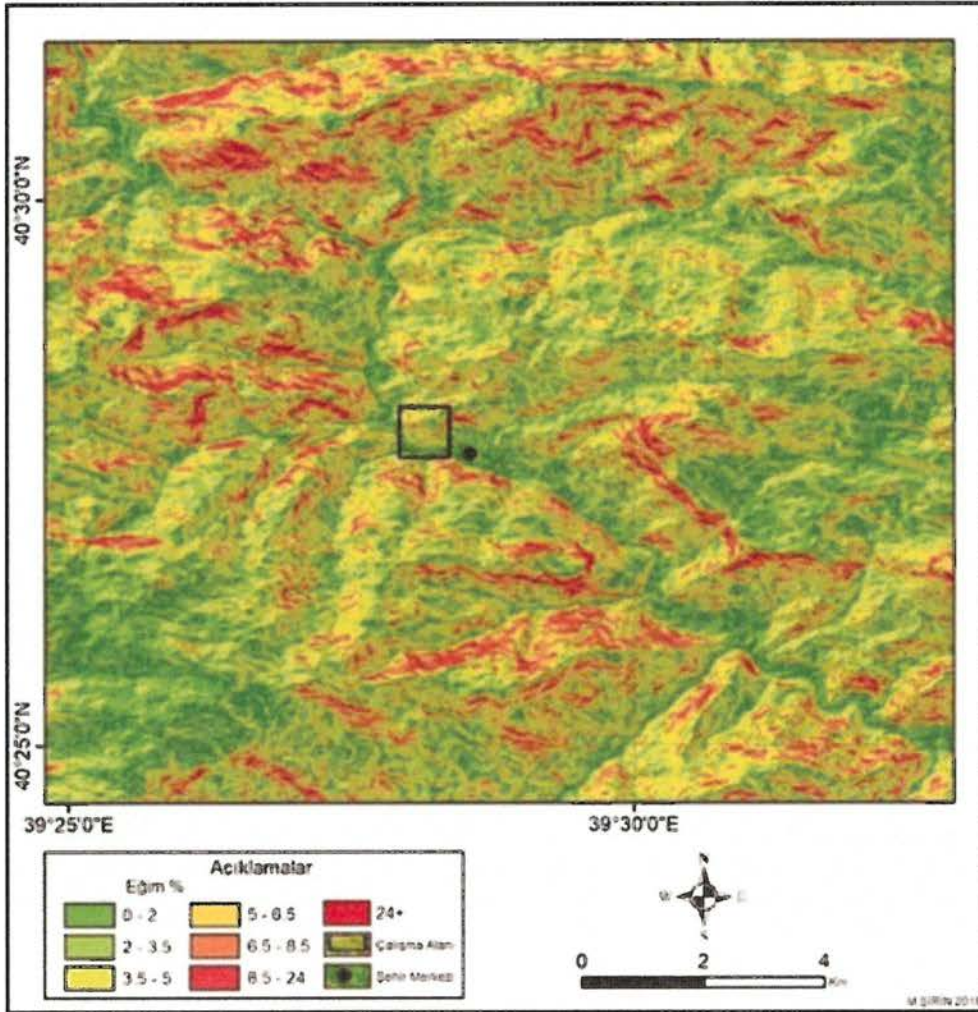
**Foto 1.** Oltanbey mahallesindeki kaya düşmelerinin yaşandığı yerler.



Foto 2: 21.02.2017 Tarihinde Oltanbey mahallesinde yaşanan kaya düşmesi olayı.

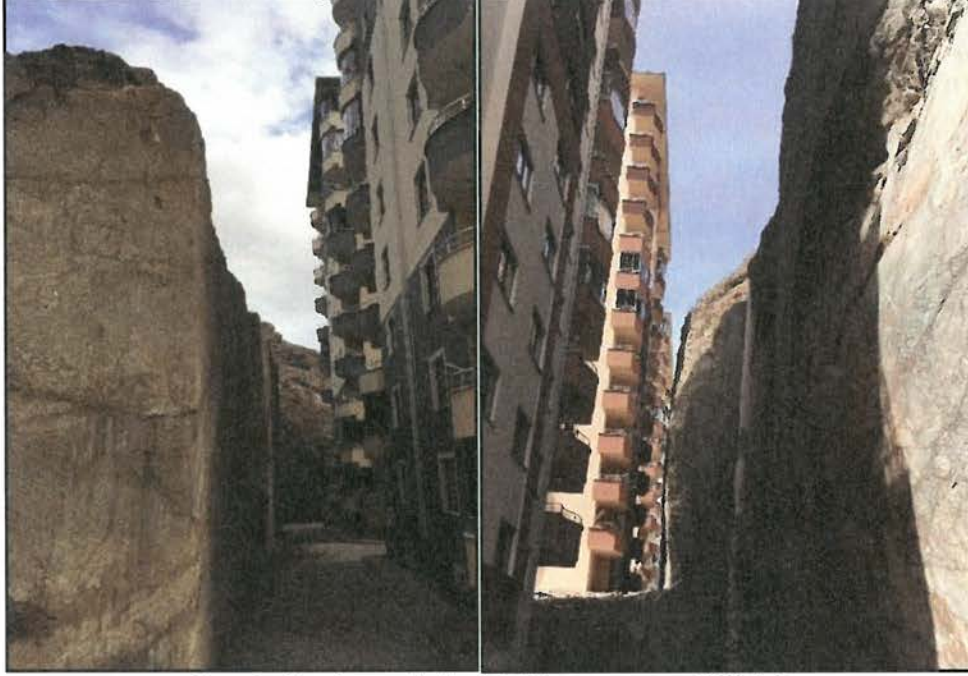
Araştırmanın bulgularına göre, Oltanbey Mahallesinde yaşanan kaya düşmesi olaylarını tetikleyen başlıca etkenler şunlardır;

- Kaya düşmelerini de kapsayan kütle hareketlerinin gerçekleşmesinde eğim faktörü önemlidir. Araştırma sahasındaki topografya maruz kaldığı tektonik hareketlere bağlı olarak oldukça engebeldir (Şekil 3).



Şekil 3. Oltanbey mahallesi ve çevresinin eğim haritası.

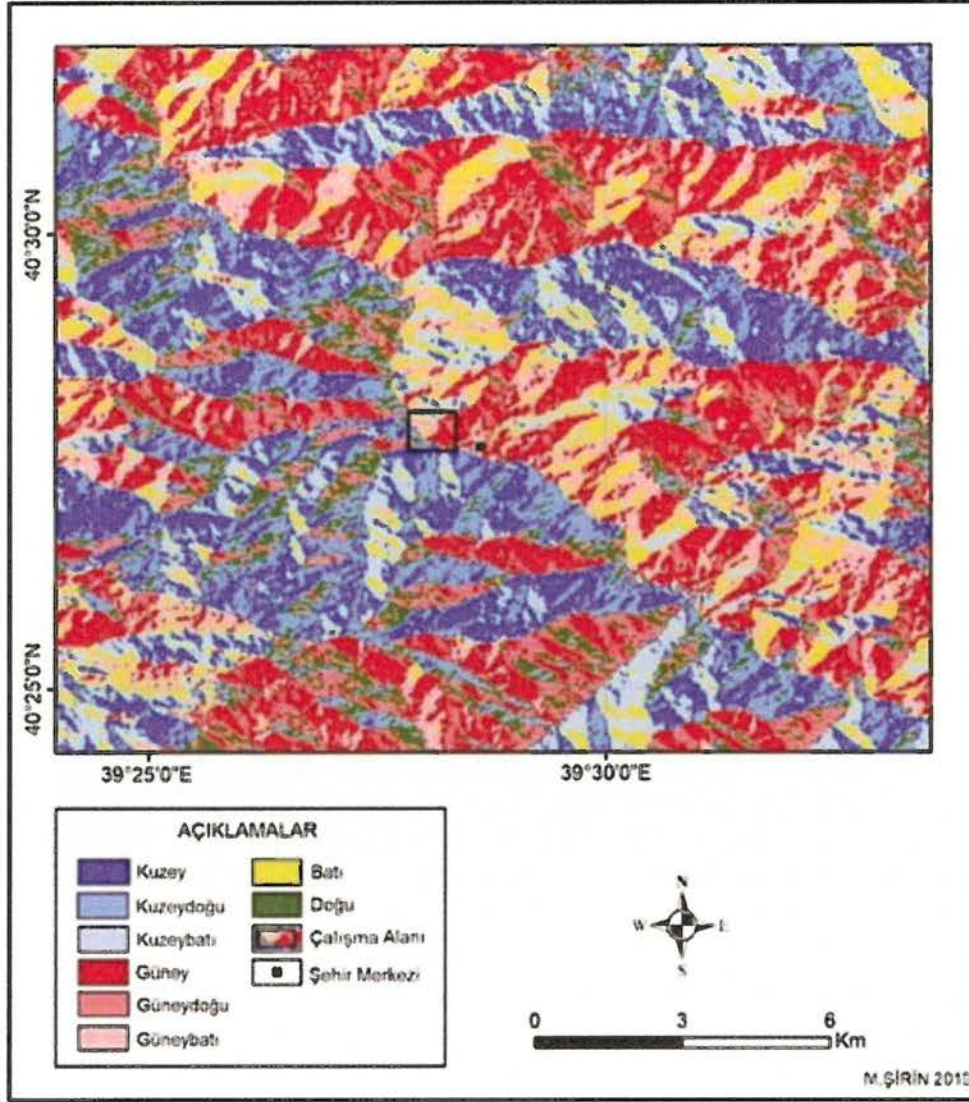
- Yörenin doğal eğim değerlerinin yanı sıra yerleşim alanlarının kurulabilmesi için açılan sekiler bazı kesimlerde üzerinde durulması bile mümkün olmayan çok dik yamaçlar ortaya çıkarmıştır (Foto 3). Eğim değerlerinin fazla olmasına bağlı olarak yamaçlarda parçalanmış kayalar kolaylıkla yerinden sökülüp yuvarlanabilmektedir.



**Foto 3.** Oltanbey mahallesindeki yapay taraça diklikleri.

- MTA verileri incelendiğinde Oltanbey Mahallesiinde iki farklı jeolojik formasyonun yüzeleendiği, bu formasyonların bir fayla birbirinden ayrıldığı görülmektedir. Mahallenin büyük bölümünde Alibaba Formasyonu olarak adlandırılan eosen yaşlı volkanoklastik kayalar yayılış göstermektedir. Bu birim tabanda volkanik breş, aglomera ve tüfler ile başlamakta, bunu killi kireçtaşı ve kumtaşı ara seviyeli hornblend/ojit andezit, kuvarslı andezit ve tüflerden oluşan birimler üstlemekte, en üstte ise riyolit, dasit ve piroklastitlerinden oluşan birimler yer almaktadır (Şahin, Kaygusuz, 2016). Alibaba Formasyonunun güneyinde ise Gümüşhane Graniti diye bilinen Üst Paleozoyik yaşlı granitoid kayalar yer almaktadır. Bu formasyon ise pembemsi, kiremit kırmızısı rengi ve bol kırıklı-çatlaklı yapısı ile karakteristiktir (Özyurt, 2019). Yöredeki kayaların bünyesinde kırık ve çatlak yapıları ve ezilme zonları oldukça fazladır. Tektonik hareketlerin sebep olduğu deformasyonlara ve iklim koşullarına bağlı olarak geliştiği düşünülen bu çatlak sistemlerinin varlığı ve genişlemesi, yöredeki kaya düşmelerinin önemli nedenleri arasındadır.

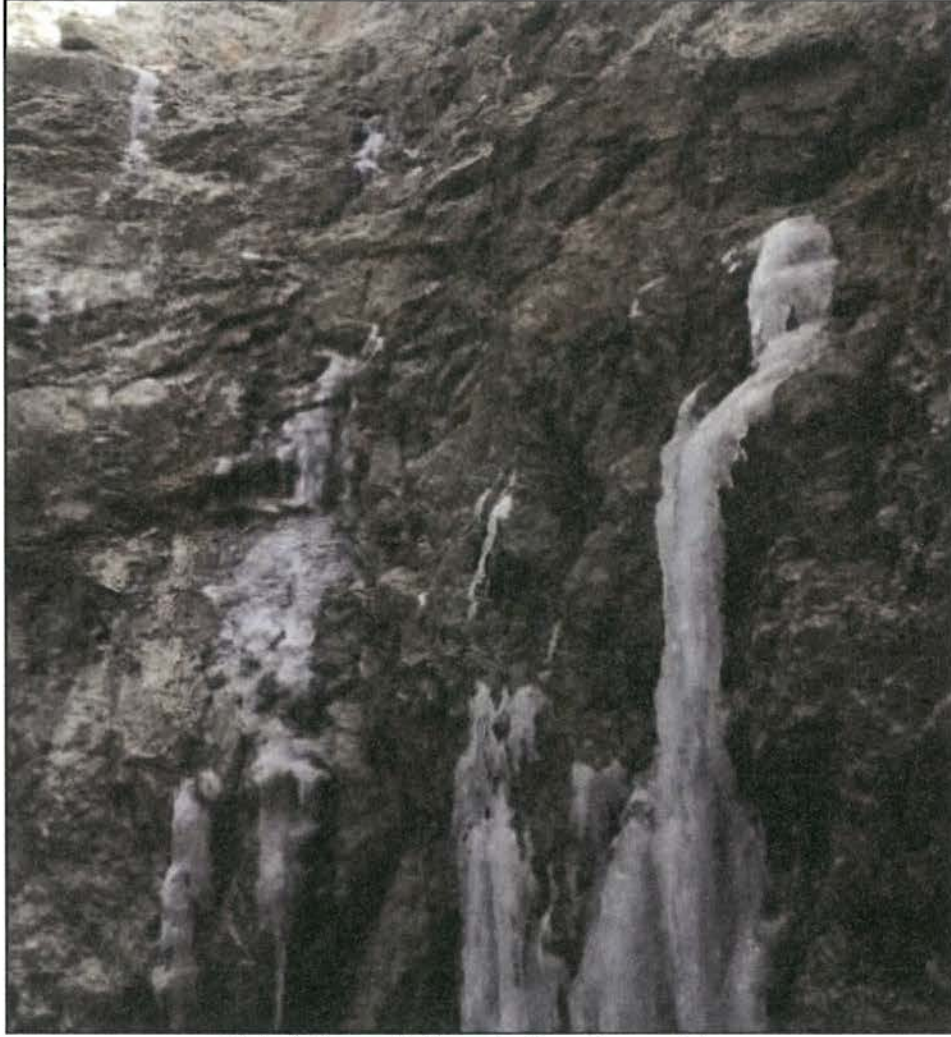
- Araştırma sahasının dağlık ve engebeli bir topografyaya sahip olması yörede bakı faktörünün etkisini artırmıştır. Farklı yöne bakan yamaçlar arasında bitki örtüsü ve toprak nemliliği gibi unsurların farklılık göstermesi kaya düşmeleri üzerinde etkili olabilmektedir. Oltanbey Mahallesiinin büyük bölümü güney, güneybatı yönüne bakmaktadır (Şekil 4). Buna bağlı olarak yörede bakı avantajıyla yamaçlar boyunca bitki örtüsünün gelişmesi toprağı ve kaya kütlelerini tutması beklenir. Ancak tahribat sonucunda saha bu avantajını yitirmiştir.



Şekil 4. Oltanbey mahallesi ve çevresinin baki haritası.

- Sahada erozyona bağlı olarak pek çok yerde çıplak kayalıklar yüzeylenmektedir. Açılan sekilerin duvarları çoğu yerde kayalıklardan oluşmaktadır. Yörenin iklim özelliklerine bağlı olarak kış ayları soğuk geçmekte don olayları yaşanmaktadır. Kışın kaya çatlaklarına sızan suların donması ve çözülmesi parçalamayı ve ayrışmayı hızlandırarak kaya düşmelerine zemin hazırlamaktadır (Foto 4).





**Foto 4.** Kaya çatlaklarında oluşan buz saçakları

- Araştırma sahasında kütle hareketleri üzerinde ani ve şiddetli yağışların etkili olduğu bilinmektedir (Bayrak vd, 2010). Yörede yıllık yağış miktarı Türkiye ortalamasının altında olmasına karşın ilk ve sonbahar aylarında şiddetli yağışlar görülebilmektedir. Bu yağışlar esnasında eğimli yamaçlardan inen sular ayrılmış kayaçları da beraberinde sürükleyerek düşürebilmektedir. Bu düşüncüyü destekler nitelikte, Gümüşhane'nin merkezinde son 6 yılda AFAD kayıtlarına geçmiş kaya düşmesi olaylarının tarihine bakıldığında sadece bir tanesinin haziran ayında olduğu diğerlerinin genellikle yağışın arttığı ilkbahar ve sonbahar aylarında gerçekleştiği görülmüştür (Tablo 2).

- Oltanbey Mahallesinde yaşanan altyapı eksikliklerine bağlı olarak, yağışlarla yamaçlardan harekete geçen sular yarıklar oluşturmakta, belli alanlarda birikmekte ve kaya çatlaklarından yeraltına sızmaktadır. Buna bağlı olarak kaya çatlakları ve zayıf zonlar aşınmakta ve kopmalar kolaylaşmaktadır.

- Dağlık, engebeli alanlarda kurulan yerleşmelerde yamaçlar taraçalandırılarak binalar inşaa edilmektedir. Oltanbey Mahallesinde de yamaçlar kırma ya da kesme yöntemi ile düzleştirilerek yerleşime açılmıştır. Ancak taraçaların yeterli genişlikte ve doğru açılarla açılmamış olmasına bağlı olarak, birbirine ve taraça duvarlarına çok yakın, olası bir kaya düşmesi durumunda düşen kütleden zarar görebilecek binalar inşaa edilmiştir. Açılan taraçaların birbirinden farklı genişlikte

olması ise estetik görünümü bozmuştur. Kütle hareketlerini önlemek için yapılan istinat duvarlarının çoğunda temelin olmaması, duvarla yükseltilen alanların üstünün otopark alanı ve yol olarak kullanılması, uygun eğimlerle yapılmamış olması gibi etkenler kaya düşmesi riskini daha da artırmaktadır.

- Oltanbey Mahallesi'nde yapılaşma yeni olmasına karşın mahallede yeterli yeşil alan planlanmamış az sayıdaki çocuk parkı ise riskli yerlere yapılmış olduğu için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bunun yanı sıra kentsel dönüşüm sürecinde yıkılan evlerin hafriyatı da mahallede görüntü kirliliği oluşturmakta, eğimli sahalarda tehlike arz etmektedir.

- 2018 yılında açılışı yapılan, Gümüşhane çevre yolu Oltanbey Mahallesi'nin sınırından geçmekte, mahallenin yakınlarında tüneller bulunmaktadır. Yöre halkıyla yapılan görüşmelerden bu tünellerin ve yolun yapımının yaklaşık 5 yıl sürdüğü ve bu süreçte mahallede bazıları maddi zarara yol açan çok sayıda kaya düşmesi olayının yaşandığı öğrenilmiştir. Mahallede nüfus ve yerleşmenin yoğunlaşmasıyla birlikte düşen kayalar daha büyük tehdit oluşturmaya başlamıştır.

### Sonuç ve Öneriler

Oltanbey Mahallesi'nde topografya ve litoloji kaya düşmelerinin temel sebepleri arasındadır. Ancak yerleşmelerin genişlemesiyle birlikte yamaçlardaki bitki örtüsünün tahribi ve stabilitenin bozulması tetikleyici olmuştur. Nitekim 06.11.2014, 21.02.2017 ve 03.01.2019 tarihlerinde gerçekleşen kaya düşmesi olaylarında istinat duvarları yıkılmış, binalar ve yollar zarar görmüştür.

Araştırma sürecinde ulaşılan sonuçlardan, toplanan verilerden yola çıkarak, Oltanbey Mahallesi'nde kaya düşmelerinin önüne geçilebilmesi adına yapılması gerekenler özetle şöyle sıralanabilir:

- Gümüşhane şehrinin çeşitli yerlerinde yamaçlardaki kaya düşmelerini engellemek amacıyla yapılan, çelik örgü ve kafesleme çalışmalarının Oltanbey Mahallesi'nde tespit edilen riskli yamaçlarda da ivedilikle ve bilimsel ilkeler doğrultusunda yapılması gerekmektedir.
- Oltanbey mahallesi ve bu mahalle gibi kaya düşmesi riskinin fazla olduğu diğer mahallelerde risk derecesine göre sınıflandırmalar yapılarak yerleşimler ona göre planlanmalıdır.
- Riskli sahalarda düşmesi muhtemel kaya blokları ve taşlar kontrollü olarak parçalanıp düşürülerek yaşanabilecek kazaların önüne geçilmelidir. Kaya düşmesi riskinin devam ettiği bölgelere ise gerekli uyarı levhaları konulmalıdır.
- Mahallede inşa edilmiş istinat duvarlarının büyük bölümünün temelsiz olduğu ve üzerlerinde derin çatlakların olduğu tespit edilmiştir. Bu duvarlar can ve mal kaybına neden olmadan önce sağlamlaştırılmalı, gerekli hallerde riskli bölgelere yenileri yapılmalıdır.
- Mahallede önemli yer kaplayan istinat duvarları şehrin tanıtımına katkı sağlayacak görsellerle süslenmeli duvarların kötü görüntüleri avantaja dönüştürülmelidir.
- Mahallede yeni inşa edilecek binalar denetlenmeli, çevre düzenlemeleri kaya düşmesi riskleri göz önüne alınarak yapılmalıdır.
- Eğimli yamaçlarda yerleşim alanı elde etmek amacıyla açılan taraçalar yeterli genişlikte olmalıdır. Bu sayede binalar ile yamaçlar arasındaki mesafe artırılabilir ve riski azaltmak mümkün olacaktır.

- Kaya düşmesi riskinin yüksek olduğu sahalarda yamaçlar tel örgülerle stabil hale getirilmeli, kayalık sahalara insan ve diğer canlıların girişi kontrol altına alınmalıdır.
- Gümüşhane Üniversitesi ile şehirdeki yönetim mekanizmaları arasındaki iş birliği artırılmalıdır. Yeni yapılacak olan yatırım ve planlamalarda bu konularla ilgili alanında uzmanlaşmış akademisyenlerin görüşleri alınmalıdır.

### Katkı Belirtme

Çalışma sürecinde veri temini konusunda yardımlarını esirgemeyen; Gümüşhane Belediyesi İmar Müdürlüğüne, Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğüne, Gümüşhane İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne ve Doç. Dr. Selçuk ALEMDAĞ'a teşekkürü borç biliriz.

### Kaynakça

AFAD, (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimler Sözlüğü. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Ankara.

Bayrak, T., Ulukavak, M., Açar, S. (2010). Gümüşhane Heyelanları, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt:2, No:1, 1-12.

Güven, İ.H. (1998). 1:100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Trabzon C 28 D 28 Paftası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 149, Ankara.

Gökçe, O., Özden Ş., Demir, A. (2008). Türkiye'de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bilgileri Envanteri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Ankara.

Öztürk, E., Şahinöz T. (2018). Afet ve Acil Durum Kayıtlarından 50 Yıllık (1960-2010) Analizi: Gümüşhane İli Örneği, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 95-101.

Özyurt, M. (2019). Gümüşhane (KD Türkiye) Yöresinde Yüzeyleyen Üst Jura-Alt Kretase Platform Karbonatlarındaki (Berdiga Formasyonu) Dolomitleşmenin Kökeni, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği ABD, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Trabzon.

Nişancı, A. (1990). "Torul – Kürtün Orta Harşit Yöresi ve Heyelanları" Geçmişte ve Günümüzde Gümüşhane Sempozyumu, 13-17 Haziran 1990, Ankara, s.245-257.

Şahin, K., Kaygusuz, A. (2016). Mescitli (Torul/Gümüşhane) ve Çevresindeki Eosen Yaşlı Volkanik Kayaçların Petrografik, Jeokimyasal ve Petrolojik Özellikleri, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 2, Gümüşhane.

Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verileri, 2018, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>. Erişim tarihi: 01.03.2019

Zaman, M., Doğanay, S. (2011). Şehir Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Gümüşhane. Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt:6 Sayı:3