



International  
**SOCIAL SCIENCES  
STUDIES JOURNAL**



SSSjournal (ISSN:2587-1587)

*Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences*

**Vol:5, Issue:47**  
sssjournal.com

**pp.5852-5864**  
**ISSN:2587-1587**

**2019**  
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 07/09/2019 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 23/10/2019  
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 23.10.2019

## **DEVREK (ZONGULDAK/TÜRKİYE) HEYELANI**

### LANDSLIDE OF DEVREK (ZONGULDAK/TURKEY)

**Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR**

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar/TÜRKİYE  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-5683>

**Enes Ertan KULAKSIZ**

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Afyonkarahisar/TÜRKİYE  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1238-3390>



**Article Type** : Research Article/ Araştırma Makalesi

**Doi Number** : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.j.1827>

**Reference** : Özdemir, M.A. & Kulaksız, E.E. (2019). "Devrek (Zonguldak/Türkiye) Heyelanı", International Social Sciences Studies Journal, 5(47): 5852-5864.

## **ÖZ**

Günümüzde küresel iklim değişikliği ile birlikte, Karadeniz havzasında yağış, sel ve kütle hareketlerinin sıklığı ve şiddetinde artışa bağlı afetlerde bir artış gözlenmektedir. Bunlardan biri de Türkiye'de Batı Karadeniz Bölümü'nde Zonguldak ili Devrek ilçe merkezinde oluşan Devrek Heyelanı afetidir. Bu çalışmada, yerleşim alanı ve alt yapıya büyük zarar veren, 2015 yılında gerçekleşen Devrek (Zonguldak) Heyelanı jeomorfolojik metotlarla incelenmiştir. Önce, heyelana yol açan jeolojik, jeomorfolojik, antropojenik, iklimatik faktörler incelenmiş daha sonra ise arazide gözlemler yapılarak heyelanın jeomorfolojik özellikleri gözlemlenmiş ve güncel durum değerlendirilmesi yapılmıştır.

Heyelan alanında, Devrek Çayı'nın yan kolu olan Çomaklar Deresi'nin V şeklindeki vadisinin ortalama yamaç eğimi %23 olup kiltaşından oluşan yamaçlar kütle hareketlerine karşı duyarlıdır. Heyelanın gerçekleştiği alan Alt-Orta Eosen silttaşı, kumtaşı ve çoğunlukla kiltaşından oluşur. Devrek Heyelanı bölgesinde olayı yaşayan insanlarla yapılan mülakatlarda, heyelan öncesinde yamacın üst bölümündeki çukurlukta sürekli bir su birikmesi olduğu bilgisi alınmıştır. Bu da heyelan öncesinde, tabanda geçirimsiz kil katmanı üzerinde su birikmesi olduğunu göstermektedir. Heyelan alanına yaklaşık 2,5 km mesafede bulunan Devrek otomatik meteoroloji gözlem istasyonunun 2008-2017 yılları arasındaki ölçümlerine göre ilçenin yıllık ortalama yağış miktarı 762,48 mm. dir. Heyelan, yaz mevsiminde temmuz ayında yağışlı geçen günün ertesinde gerçekleşmiştir. Yapımı devam eden Devrek-Ereğli Karayolu'nda önlem alınmaksızın yapılan yarma ve dolgu işlemleri ve heyelan açısından riskli yamacın ortasından geçirilen yol yamacın denge açısını değiştirmiştir. 2015 yılının yağışlı geçen baharını izleyen yaz mevsiminde aşırı yağış sonrasında kütle hareketi 16.07.2015 tarihinde gerçekleşmiştir. Bu durum maddi sorunların yanı sıra sosyal ve psikolojik sorunlar da doğurmuştur. İnsanlar evlerini terk etmek zorunda kalmıştır. Heyelan sebebiyle 86 bina hasar görmüş, bazıları ise yıkılmıştır. Boşaltılan alanlardaki binalarda hırsızlık olayları meydana gelmiş, metruk binalar madde bağımlıların barınağına dönüşmüştür. Bunların yanında, heyelan kopma bölgesinin üst tarafında kalan bir mahallenin zarar görme riskini önlemek için üst kütleye yamaç tesviyesi, fore kazık, beton bariyer, duvar örme, tahliye kanalı gibi uygulamalar yapılmıştır. Heyelan açısından duyarlı alanlar tespit edildikten sonra yapılaşma öncesinde, yapılaşma sırasında ve sonrasında yapılabilecek ıslah çalışmaları ile heyelanların zararları azaltılabilir. İnsan ve doğanın ortak etkileri sonucu gerçekleşen Devrek Heyelanı bu yönüyle ele alınacak, yol çalışmalarının heyelanlarla ilişkisi ortaya konulmaya çalışılacak ve çözüm önerileri sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Devrek Heyelanı, Heyelan, Kütle Hareketleri, Devrek, Zonguldak.

## **ABSTRACT**

Nowadays with the global climate changing, there is an increase in disasters due to increase in frequency and severity of precipitation, flood and mass movements in the Black Sea Basin. One of them is "Devrek Landslide" which comprised in the Section of Western Black Sea, Zonguldak province, Devrek county town. In this study, the Devrek (Zonguldak) Landslide in 2015, which great damaged to the settlement area and infrastructure, was investigated by geomorphological methods. First, geological, geomorphological, anthropogenic, climatic factors which causing landslides were analyzed, then geomorphological characteristics of the landslide was observed and actual status was evaluated.

In the landslide area, the average slope of the V-shaped valley of Çomaklar Brook, which is shunt of Devrek Stream, is 23% and the slopes of claystone are sensitive to mass movements. The area where the landslide takes place, consists of Lower-Middle

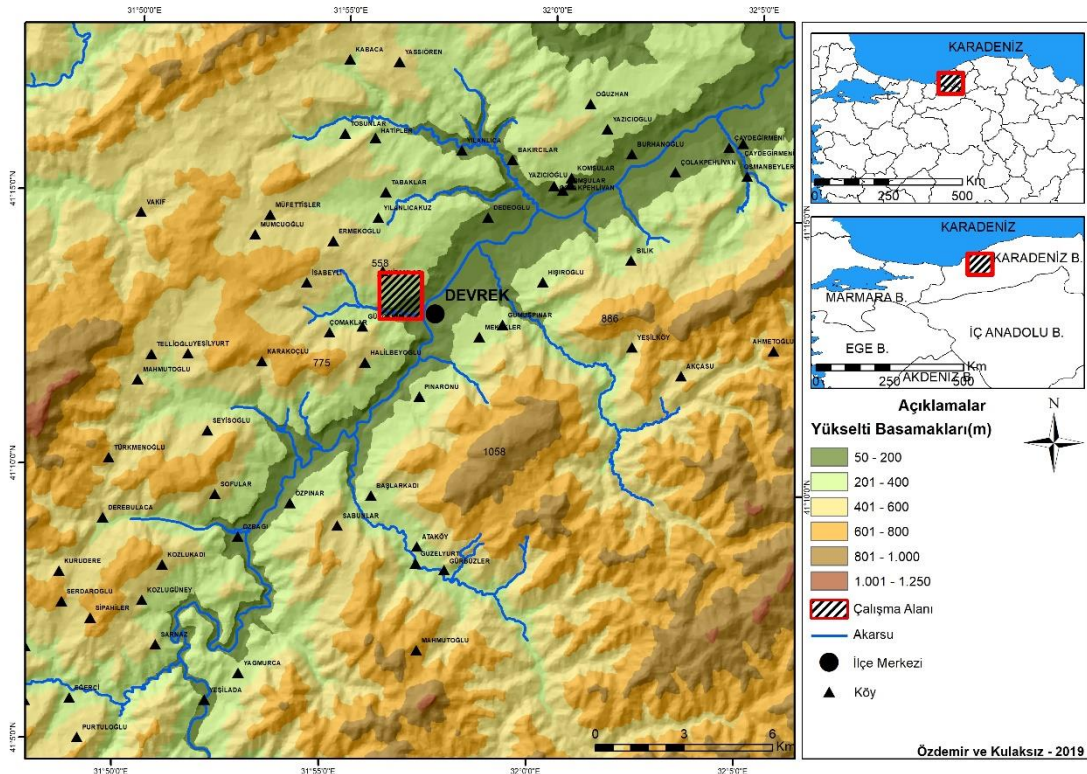
Eocene siltstone, sandstone and mostly claystone. During interviews with people living in the Devrek Landslide area, it was informed that there was a continuous accumulation of water in the pit on the upper part of the slope before the landslide. This shows that there was water accumulation on the base of the impermeable clay layer before the landslide. According to the measurements of Devrek automatic meteorology observation station, which is approximately 2.5 km away from the landslide area, the average annual rainfall of the county is 762.48 mm. The landslide occurred in the summer following the rainy day in July. On the Devrek-Ereğli Highway, which is still under construction, the road passed through the middle of the slope which is risky in terms of landslide and splitting and filling operations without any measures has changed the balance angle of the slope. In the summer following the rainy spring of 2015, after the heavy rainfall, mass movement materialized on 16.07.2015. This situation caused social and psychological problems as well as financial problems. People had to abandon their homes. Because of landslides, 86 buildings have been damaged and some of them have been wrecked. Theft occurred in the buildings in emptied areas became shelter for drug addicts. In addition to this, in order to prevent the risk of damage to a neighborhood in the upper part of the landslide severance zone, applications such as slope leveling, bored pile, concrete barrier, masonry and drainage channel were applied to the upper mass. After determined the landslide sensitive areas, the damages of the landslides can be decreased with the rehabilitation works that before, during and after construction. Devrek Landslide which is occurred as a result of the common effects of human and nature will be discussed in this aspect, the relationship between road works and landslides will be tried to be presented and solution offers will be presented.

**Key Words:** Devrek Landslide, Landslide, Mass Movements, Devrek, Zonguldak.

## 1. GİRİŞ

Kütle hareketleri, yamaç dengesinin bozulması sonucu arada hiçbir taşıyıcı olmaksızın yer çekimi etkisiyle arazinin bir bölümünün yamaç eğimi yönünde hareket ederek şekil ve yer değiştirmesidir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002. s.86). Hoşgören'in (2014, s.135) tanımıyla ise heyelan; toprak, kaya veya toprak-kaya karışımından meydana gelen arazi parçalarının, esas olarak yerçekiminin etkisi altında, buldukları yerden koparak, genellikle bir kayma yüzeyi boyunca yamaçlardan aşağı doğru yer değiştirmesi veya hareket etmesi olayı ve bu olay sonucu meydana gelen yer şeklidir. Araştırma sonuçlarına göre heyelan afetleri, uygun olmayan yerçekillerinde, aşırı yağışların kayaçların ve toprağın gücünü azaltması ve yamaç topuğunun mühendislik aktiviteleriyle rahatsız edilmesi sonucu gerçekleşirler (Shilong, 2015, s.272). Heyelanın oluşumunda, önlem almaksızın yapılan yol çalışması en önemli tetikleyici olmuştur. İnsanların yaptığı kazılar, özellikle yol yarmaları sonucunda 15°-20° olan doğal yamaç eğimini çok fazla aşan eğimler vermeleri (70° civarında) ve doğal drenaj yollarında yaptıkları değişiklikler yamaç hareketlerini hızlandırmaktadır (Öner ve Çiçek, 1987, s.64).

Çalışma alanının bulunduğu Devrek, Batı Karadeniz Bölümü'nde, Zonguldak iline bağlı olup il merkezine 47 km. uzaklıkta ve ilin yaklaşık güney bölümünde yer alan bir akarsu boyu yerleşmesidir (Şekil 1). 2018 yılı için ilçe merkez nüfusu 26.497'dir (TÜİK, 2018).



Şekil 1. Çalışma alanı ve içerisinde bulunduğu Devrek ilçesinin Lokasyon Haritası



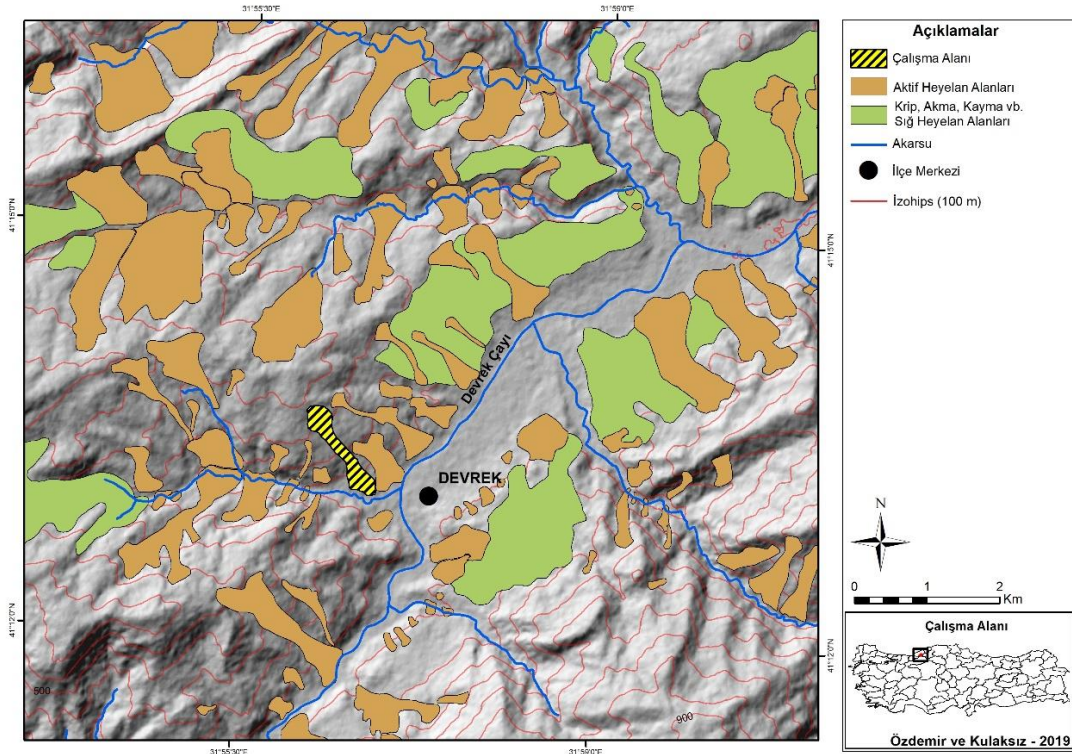
Devrek Heyelanı, Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde, Zonguldak ilinin Devrek ilçesinde, subsekant özellik gösteren Devrek Çayı'nın yan kolu olan Çomaklar Deresi'nin V şeklinde açtığı vadinin kuzeybatı yamacında, yaz mevsiminde yağışlı geçen günün ertesinde, 16 Temmuz 2015 gününde meydana gelmiştir. Heyelan öncesi ve sonrasında kütle hareketleri 2 ay boyunca oldukça yavaş ve dönemler halinde devam etmiştir.

Heyelanları etkileyen faktörlerin arasında eğim, litoloji, iklim, bitki örtüsü gibi fiziki coğrafya faktörlerinin yanında beşerî faktörler de önemli yer tutar. Doğal afetler içerisinde oldukça önemli bir yer tutan heyelanlar, dünyanın birçok yerinde gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye devam etmektedir. AFAD'a (2016) göre, Türkiye'de Zonguldak iline bağlı Devrek ilçe merkezinde meydana gelen heyelan sebebiyle 86 adet bina zarar görmüş ve bu nedenle boşaltılmıştır, zarar gören binalar arasında yıkılanlar da bulunmaktadır.

Alt-Orta Eosen kumtaşı, silttaşı, kiltası aralanmalarından oluşan Çaycuma Formasyonu ilçede büyük yayılışa sahip olup, heyelanlar için oldukça uygun bir litolojik birim içermektedir. Bu formasyon içindeki killer yağışlarla stabilitesini kaybetmekte ve akışkan hale gelerek heyelanlara yol açmaktadır.

Devrek ilçesinde yıllık ortalama yağış 762,48 mm gibi yüksek sayılabilecek bir değerde olup, bu durum heyelana yol açan en önemli unsurlardan biridir. MGM verilerine göre Devrek Heyelanı'ndan bir gün önce 15.07.2015'te 3.6 mm. lik bir yağış gerçekleşmiş ve hemen ertesi gün 16.07.2015'te heyelan gerçekleşmiştir. Bu durum, iklim ile heyelan arasındaki ilişkiyi açık olarak göstermektedir. V profilli yamaçlar, eğim değerleri, heyelana uygun litoloji, iklim özellikleri ve afetten bir gün önceki aşırı yağışlar doğal olarak heyelan afetine yol açmıştır. Bu faktörler içinde afetin gerçekleştiği zamanın yağış miktarı ve insan etkisi öne çıkmıştır. Heyelanın kopma yamacı ile yığılma bölgesi arasından Çomaklar Deresi'ne veya yamaç eğim yönüne dik olarak geçirilen yol yamacın denge açısını bozmuş, gerekli önlemler alınmadan yapılan yol çalışması heyelan için büyük bir tetikleyici olmuştur.

MTA tarafından 2005 yılında hazırlanan Türkiye heyelan envanter haritasında doğru olarak Devrek vadisi aktif heyelan alanı, krip, akma, kayma, sığ heyelan alanları içerisinde gösterilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma alanı ve yakın çevresinin heyelan envanter haritası. (MTA, 2005'ten değiştirilerek)

## 2. ÇALIŞMANIN AMACI, YÖNTEMİ VE DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Çalışmanın amacı, 2015 yılında yaz ayında oluşan çay, konutlara, farklı yapılar ve yollara büyük ölçüde zarar veren Devrek (Zonguldak) Heyelanı'nın jeomorfolojik yöntemlerle incelenmesi ve arazi çalışmaları sonrasında sorunlara öneriler getirilmesidir.

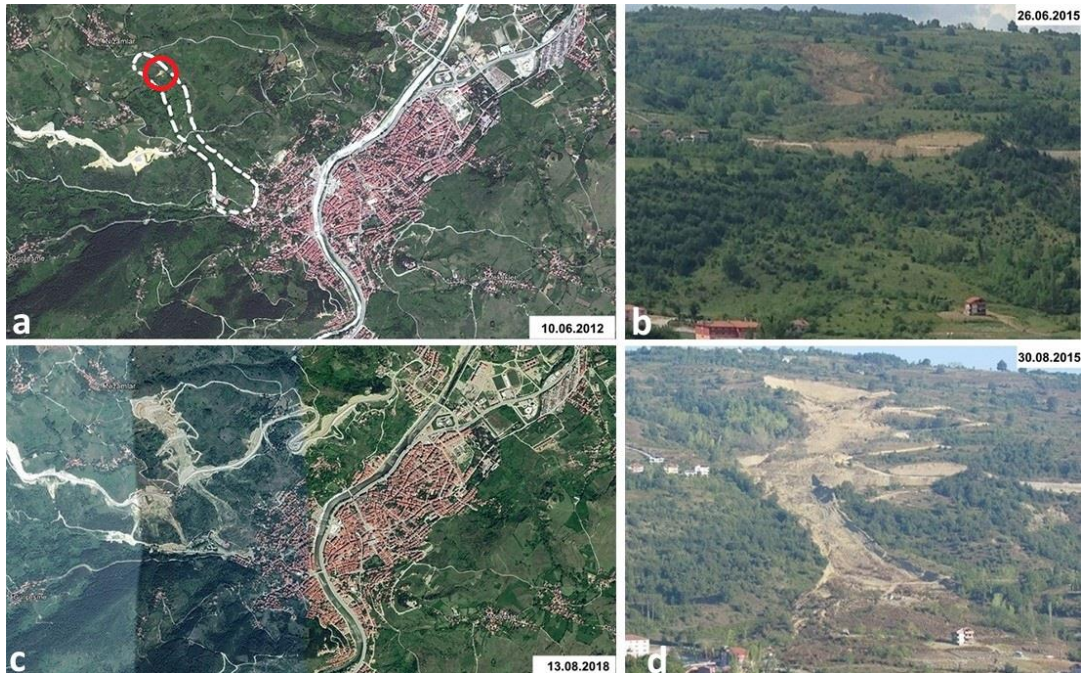
Çalışma yapılırken bölgeye ait jeoloji ve topografya haritalarından, yağış verilerinden, Karayolları Genel Müdürlüğü çalışmalarından, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı döküm

haritalarından yararlanılmış, arazide gözlemler yapılarak güncel durum analizi yapılmıştır. Ayrıca haritalarından yapımında ArcGIS 10.3.1 programından, grafiklerin yapımında Microsoft Excel 2019'dan, bazı şekillerin çiziminde ise vektör tabanlı çizim programı Adobe Illustrator CC 2019'dan yararlanılmıştır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü ve AFAD, HGK ve Bülent Ecevit Üniversitesi'nce yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır.

Heyelan, Devrek-Ereğli Karayolu'nu kapattığı için heyelanla ilgili ilk önemli çalışmalar Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından heyelandan sonraki 6 ay içinde yapılmıştır. Çalışmalarda heyelanın tüm bölümlerinde temel sondajlar, piyezometre ve inklinometre ölçümleri, jeofizik etütler ve bunlarla ilgili laboratuvar deneyleri yapılmış, sonuçlar 3 ayrı rapor olarak sunulmuştur. Sondaj loglarında heyelan bölgesinin heyelan oluşumuna müsait kil, kiltası, silttaşı ve yer yer kumtaşı aralanmalarından oluştuğu ve ayrıca piyezometre ölçümlerinde yeraltı suyu seviyesinin yüzeye oldukça yakın olduğu görülmüştür. Raporda, heyelan nedeni olarak yol çalışmasının tetikleyici olmadığı belirtilmiştir (KGM, 2015). Heyelanla ilgili Nisan 2016'da AFAD tarafından yayınlanan raporda da heyelan nedeni olarak karayolu çalışmasından söz edilmemektedir. Bölgeyle ilgili bir diğer çalışma ise Harita Genel Komutanlığı ve Bülent Ecevit Üniversitesi Afet Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından 2017 yılında yayınlanan "16 Temmuz 2015 Devrek Heyelanı Raporu" isimli çalışmadır. Bu çalışma kapsamında HGK tarafından hava fotoğrafları alınmış, lidar görüntüleri ile bina hareketleri izlenmiştir. 2011 yılı ortofoto görüntüleri ve sayısal yükseklik modeli ile HGK tarafından sağlanan heyelan sonrası ortofoto görüntüleri ve sayısal yükseklik modeli karşılaştırılmıştır. 1970'li yıllarda MTA tarafından üretilmiş bölgeye ait heyelan risk haritasıyla güncel heyelanın sınırları karşılaştırılmış ve heyelanın risk haritasında gösterilen alanda gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca, heyelandan 4 yıl öncesinin uydu görüntülerine bakılmış, kopma yamacının üst tarafında bir yüzey çatlağı olduğu (Şekil 3a) ve afetin yıllar öncesinden kendisini gösterdiği tespit edilmiştir. Bölgenin heyelan risk alanı içerisinde olmasına rağmen bu hususlar gözetilerek önlemler yapılmamıştır. Herhangi bir önlem almaksızın yarma ve dolgu işlemleri yapılmıştır.

İlçeye ait bir heyelan duyarlılık çalışmasında (Yılmaz vd, 2011) ise ilçe, çok düşük, düşük, yüksek ve çok yüksek olmak üzere 4 ayrı duyarlılık sınıfına göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmaya göre ilçenin %55,23'ü çok düşük ve düşük duyarlılık, %44,77'si ise yüksek ve çok yüksek duyarlılık sınıfında yer almaktadır. Devrek Heyelanı'nın da içinde gerçekleştiği Çaycuma Formasyonu'nun ilçenin yaklaşık %50'sini oluşturduğu, yüksek ve çok yüksek duyarlılık sınıfındaki alanların bu formasyonla uyum gösterdiği ve majör heyelanların bu formasyon içinde gerçekleştiği belirtilmiştir. Yapılan karşılaştırmada Devrek Heyelanı'nın çok yüksek duyarlılık sınıfında gerçekleştiği görülmüştür.

DSİ tarafından heyelan kütesinin Devrek Çayı'nın bir kolu olan Çomaklar Deresi'ni tehdit etmesi nedeniyle ıslah çalışmaları yapılmıştır.



Şekil 3. Heyelan alanının uydu görüntüleri (a, c) ve fotoğraflarla (b, d) tarih aralıklarına göre karşılaştırılması. 10.06.2012 tarihli uydu görüntüsünde (a) yüzey çatlağı kırmızı renkli işaretlerle gösterilmiştir (Uydu Görüntüleri Google Earth Pro'dan, fotoğraflar ise KGM, 2015'ten alınmıştır).



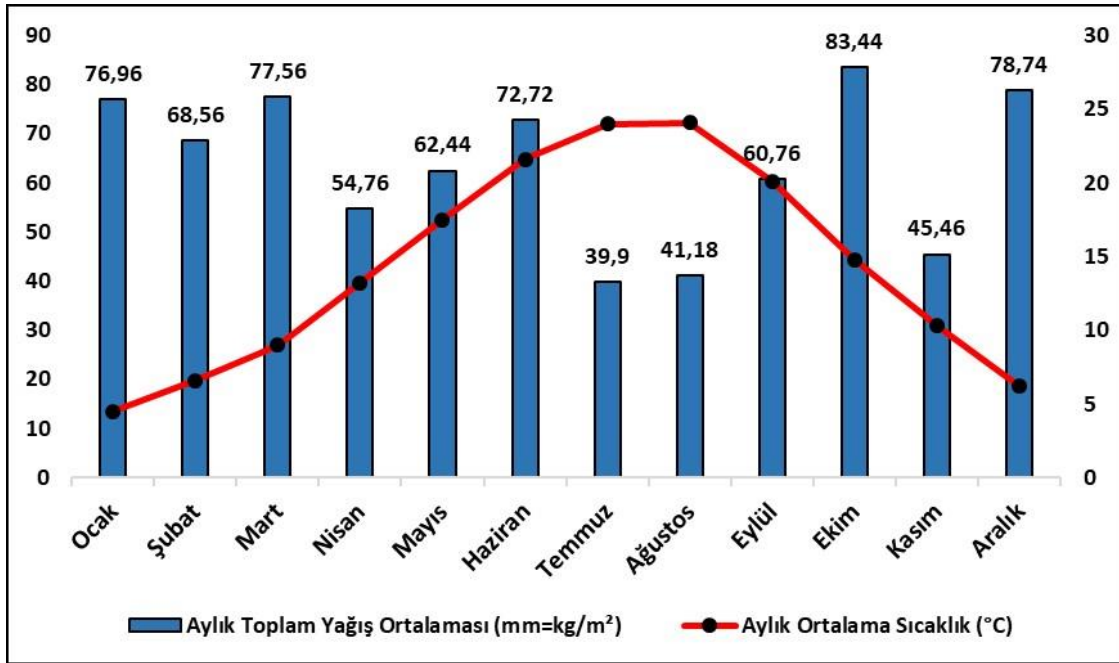
### 3. DEVREK İLÇESİNİN KLİMATOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Kütle hareketleri ile yağış arasında doğrudan bir ilişki vardır. Yağış miktarı arttıkça, eğer litoloji ve eğim de uygunsa, heyelan olaylarının sayılarında da artma görülmektedir.

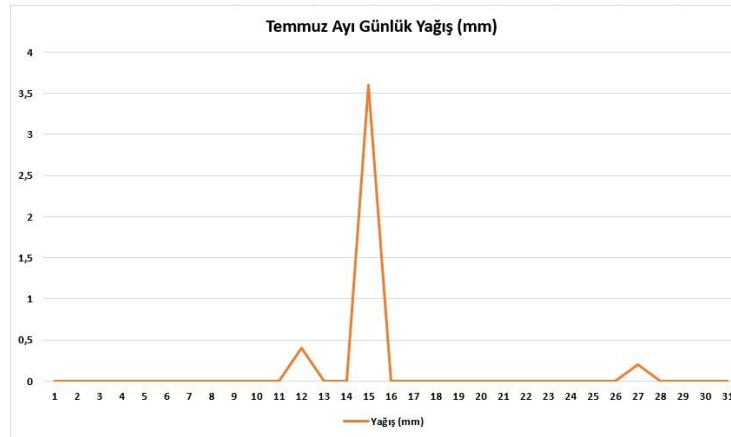
Türkiye’de heyelan olayları en fazla ilkbaharda mart ayında görülürken, en az ise sonbaharda Ekim ayında görülür (Şahin ve Sipahioğlu, 2002). Bununla birlikte yaz aylarında yaşanan afetler de oldukça tahripkâr olmaktadır. Örneğin; 13 Temmuz 1995 günü Senirkent (Isparta)’da yaşanan çamur akıntısı sonucu 74 kişi hayatını kaybetmiş, yüzlerce konut ve işyeri ile binlerce hayvan çamur kütleli altında kalmıştır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002). Devrek Heyelanı’nda da bu durum açık şekilde görülmüş, ilçenin en kurak aylarından olan temmuz ayının 15. gününde gerçekleşen 3.6 mm. lik beklenmedik yağış sonrasında heyelan gerçekleşmiştir.

Ülkemizde maalesef heyelan ve sel afetlerine sıkça rastlanmaktadır. Özellikle yarı nemli, nemli ve çok nemli bölgelerimizde hemen hemen her yıl bu tür olaylar meydana gelmektedir. Heyelanların en sık görüldüğü ve daha çok etkili olduğu yer Karadeniz kıyı kesimidir (Biricik, 2001, s.21). Devrek ilçesinde de ilçenin kıyıdan içeride olması nedeniyle Karadeniz İklimi’nin kısmen bozulmuş tipi görülür (Kesik Yücesan, 2001).

Devrek ve çevresi her mevsim yağışlı olup en fazla yağış kış aylarında, en az yağış ise yaz aylarında düşmektedir. MGM verilerine göre bölgenin 2008-2017 periyodundaki yıllık ortalama sıcaklığı 14,3°, toplam yağış ortalaması ise 762,48 mm. dir (Şekil 4). Yağışların türü ise daha çok yağmur şeklindedir. Kar yağışlı gün sayısı azdır ve karın yerde kalma süresi oldukça kısadır. İlçenin her mevsim yağmur alması heyelanların önemli tetikleyicilerinden biridir. Devrek Heyelanı’nda da bu durum açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Devrek Heyelanı uzun bir sürecin sonucu olup 2015 yılı Ramazan Bayramı arifesinde, 16.07.2015 tarihinde gerçekleşmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden sağlanan 2015 yılı temmuz ayı günlük yağış değerlerine göre 15.07.2015’te 3.6 mm. lik bir yağış gerçekleşmiş (Şekil 5) ve bir gün sonrasında ise heyelan meydana gelmiştir. Heyelan olayının yaz ayında gerçekleşmesi ilginçtir. En sıcak ve en kurak ay olan temmuz ayında, önceki ayların yağışlarıyla toprağın suya doymun hale gelmesi ve heyelandan bir gün önceki aşırı yağışlar heyelana yol açmıştır.



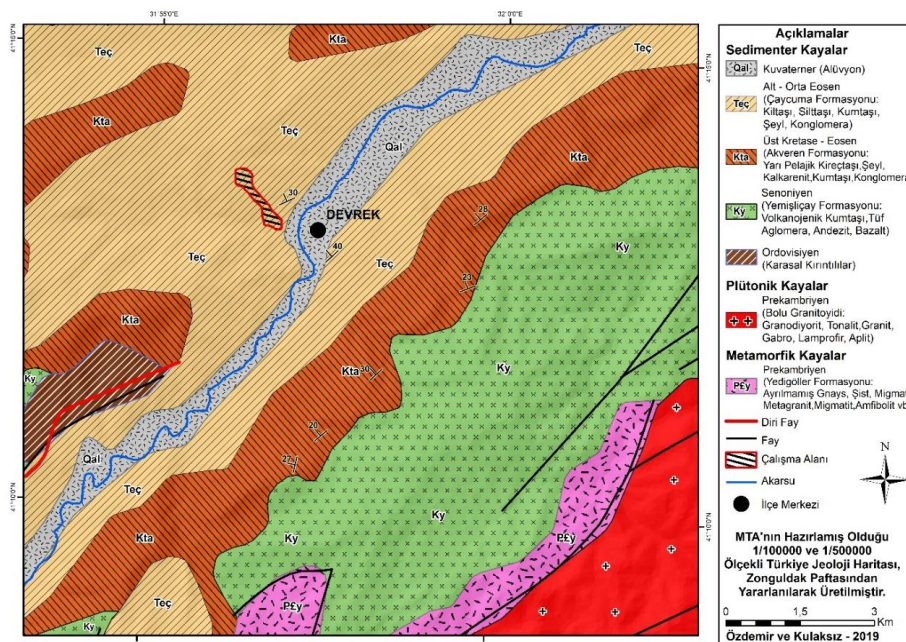
Şekil 4. İlçenin 2008-2017 periyoduna göre aylara göre yağış ve sıcaklık diyagramı (MGM). Verilerin elde edildiği otomatik meteoroloji gözlem istasyonu heyelan alanına yaklaşık 2,5 km uzaklıktadır.



Şekil 5. Heyelan olayının gerçekleştiği 2015 yılı temmuz ayına ait günlük yağış dağılımı. 15 Temmuz'daki aşırı yağışı izleyen bir sonraki günde, Devrek heyelanı 16 Temmuz 2015'te gerçekleşmiştir.

#### 4. HEYELANIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Heyelanların oluşumu üzerinde önemli faktörlerden biri litolojik özelliklerdir. Litoloji çoğu zaman heyelan olaylarının sebepleri arasında ilk sırada yer alır. Kilttaşları, fliş, marn, tuf gibi depoların yaygın olduğu sahalarda heyelanlar fazlaca görülür (Erinç, 2010, s.299). Devrek Heyelanı'nın gerçekleştiği alanın litolojisinde kilttaşları hakimdir. Çalışma alanında yapılan sondaj loglarında da (Şekil 7) kalın yer tutan killerin, porozitesi yüksek, ancak permeabilitesi oldukça düşüktür. Kil gözeneklerinin her birinin hacmi çok küçüktür, kil zerrelere nem alınca şişer ve gözenekler hızla kapanır. Bu nedenle killi kayaçlar, yüksek gözeneklilik oranlarına rağmen geçirimsizdirler. Bu özellikler killi kayaçlardan oluşmuş arazilerin şekillenmesinde önemli rol oynar (Sür, 1994, s.11, s.12). Heyelan alanında Alt-Orta Eosen yaşlı heyelana duyarlı birim kumtaşı, silttaşı ve kilttaşı ardalanmalarından oluşur (Şekil 6). Çaycuma Formasyonu olarak tanınan bu birim tipik bir siliklastik türbidit istifidir (MTA, 2004). Özellikle çalışma alanında yoğun kil barındıran bu formasyon heyelanın önemli tetikleyicilerindedir. Sahada heyelanlar için oldukça uygun ortam oluşturan killer, arazinin %15-30 arasında eğimli yamaçları nedeniyle yağışlarla doymun hale gelerek heyelanların oluşmasına neden olmaktadır. Devrek Heyelanı'nda da aynı mekanizmayla, heyelandan bir gün önce gerçekleşen 3.6 mm. lik (MGM) yağış sonrası killi yapı suya doymun hale gelmiş ve yol yarmasının da etkisiyle stabilitesini kaybetmiş, arazinin eğiminin de heyelanlar için müsait olmasıyla 16.07.2015 gününde afet gerçekleşmiştir. Heyelan bölgesinde yaşayan insanlarla yapılan mülakatlarda, heyelan öncesinde yamaçtaki küçük çukurluklarda sürekli bir su birikmesi olduğu öğrenilmiştir. Bu da heyelan öncesinde tabanda geçirimsiz kil katmanı üzerinde su birikmesi ve heyelan duyarlılığını göstermektedir.



Şekil 6. Çalışma alanı ve yakın çevresinin jeoloji haritası. (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı 1/100.000 ve 1/500.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları ve MTA Yerbilimleri Portalı'ndan yararlanılarak hazırlanmıştır.)

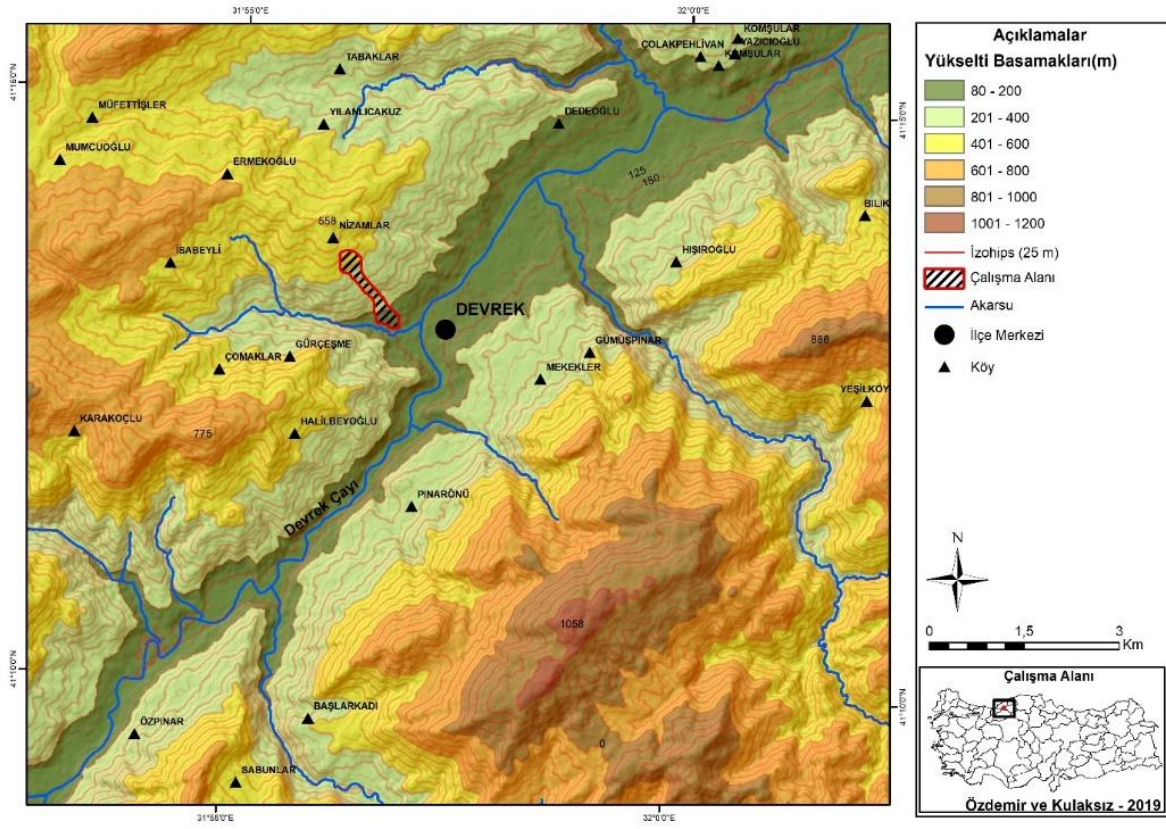
Devrek Çayı kıvrımlı yapıya uyumlu şekilde kafesli drenaj tipine sahiptir. Çay, güneybatıdan kuzeydoğuya doğru en genç birimlerden Eosen flişlerini ortalama 300 m kadar yarmış ve 500-700 m genişlikte alüvyal tabanı içinde akarak Karadeniz'e dökülmektedir. Akarsuyun akış yönüne paralel fay hatları kolay aşınan zon ve eğimli yamaçlar oluşturarak heyelana zemin hazırlamıştır. (Şekil 8).

Heyelanları etkileyen önemli unsurlardan biri de yamaç eğimidir. Yamaçların, şevlerin eğimi heyelanların oluşumunda doğrudan etkilidir (Dağ ve Bulut, 2012, s.46). Bir heyelanın gerçekleşmesi için ilk şartın eğim olması gerekir (Öner ve Çiçek, 1987, s.54). Devrek Heyelanı'nın gerçekleştiği yamacın eğim değerleri 15° – 30° arasında olup heyelan için yeterlidir (Şekil 9).

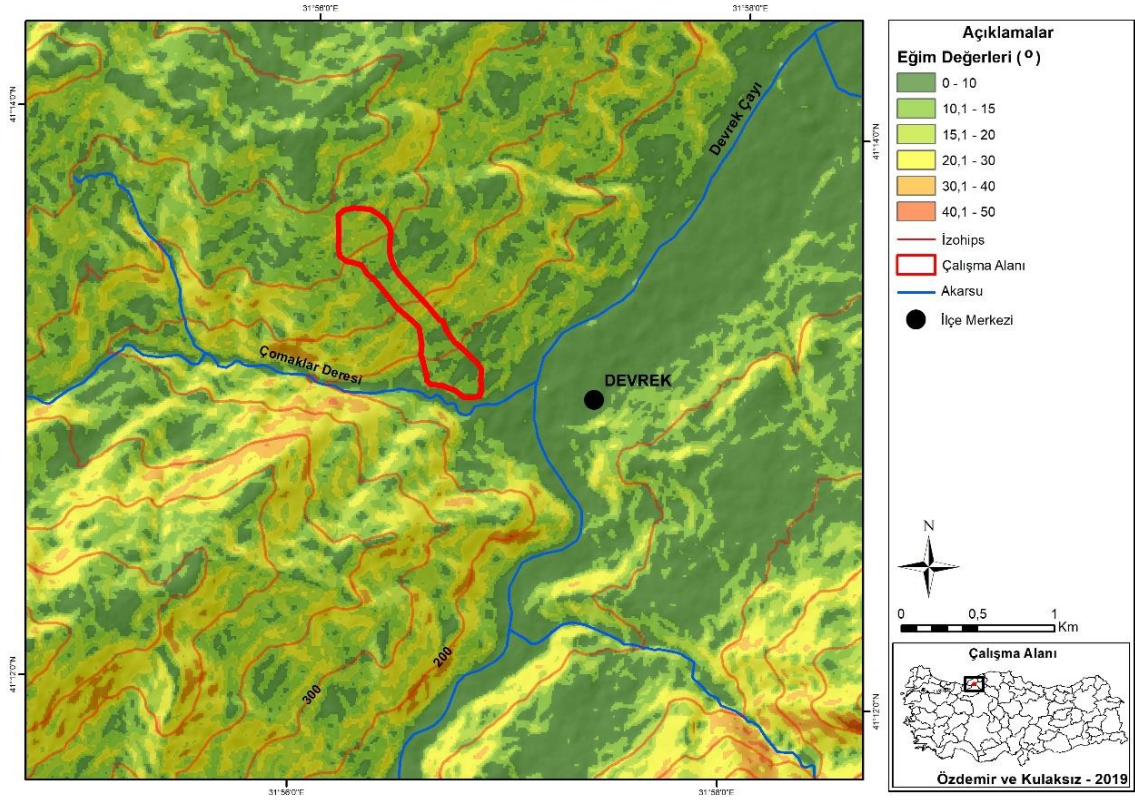
Sondaj Derinliği(m)	Jeoteknik Tanımlama	Profil
0.50	Nebati Toprak	
2.90	<b>KİL</b> Kahverengi, yumuşak, kumlu, Nemli, orta-yüksek plastisiteli, ince - iri taneli kumlu	
6.03	<b>YERALTI SUYU SEVİYESİ</b>	
18.50	<b>KİLTAŞI</b> Gri - açık gri renkli , yumuşak ufalanabilir, çok zayıf dayanımlı, tümüyle ayrılmış yer yer killeşmiş	
30 m	<b>KİLTAŞI - SİLT TAŞI ARDALANMASI</b> <b>Kiltaş:</b> Gri - açık gri renkli, yumuşak - ufalanabilir, zayıf - çok zayıf dayanımlı, çok ayrılmış <b>Silttaş:</b> Açık gri renkli, az sert orta zayıf dayanımlı, orta derecede ayrılmış	

Şekil 7. Heyelanın üst kısmında yapılan bir sondajın basitleştirilmiş logu. Yer altı suyu seviyesi gösterimi 2015 yılı eylül ayında yapılan ölçüme göredir. Yeraltı suyu seviyesinin yüzeyden 6.03 m derinlikte olması sıvılaşmaya hazır zemini heyelana karşı duyarlı kılmıştır (KGM, 2015'ten basitleştirilerek).



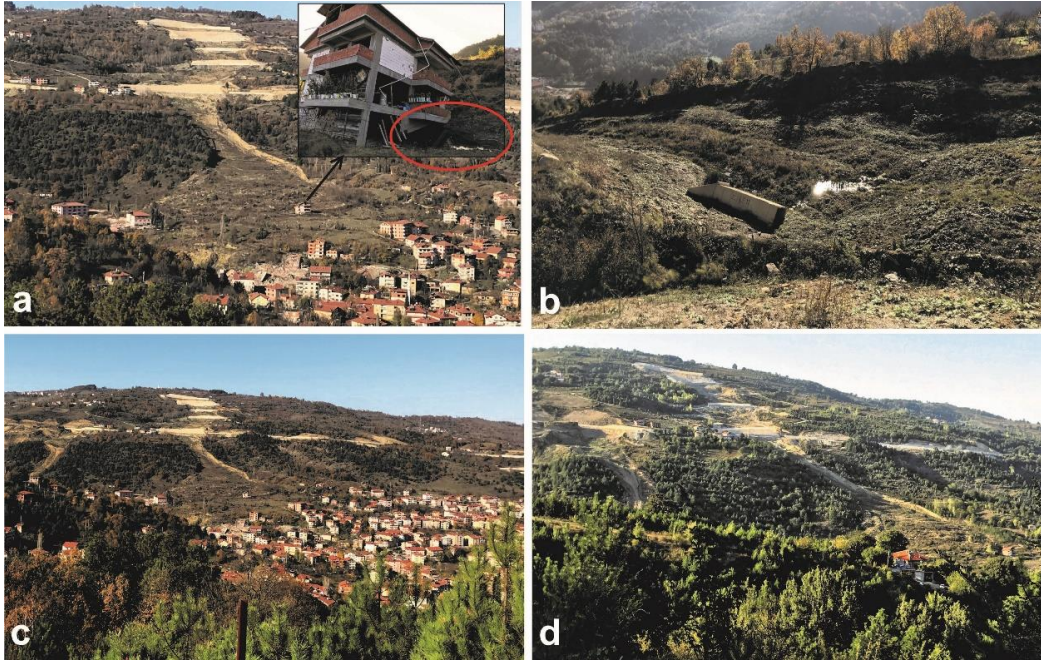


Şekil 8. Çalışma alanı ve yakın çevresinin fiziki haritası.



Şekil 9. Çalışma alanı ve yakın çevresinin derece cinsinden eğim haritası.



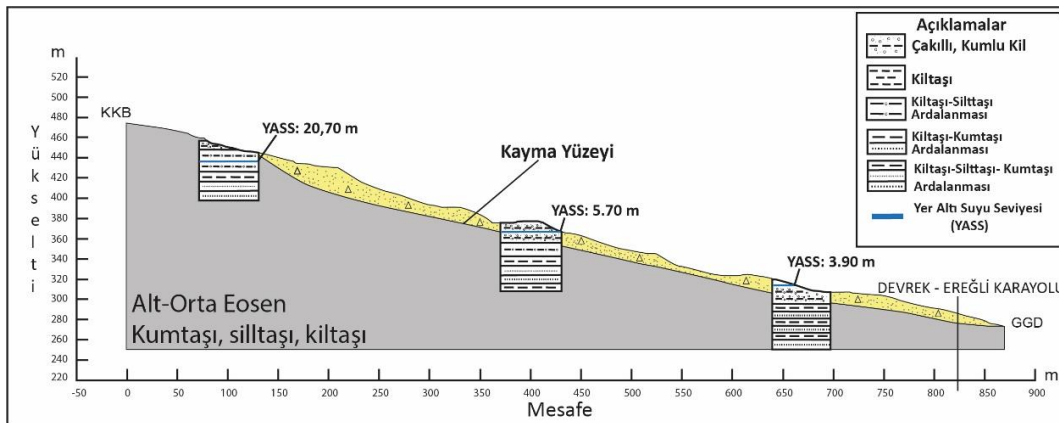


**Şekil 10. a:** heyelan kütlelerinin yığılma bölgesinde yayılışı ve bir binayı geriye doğru eğmesi. Binanın kenarında bir gölcük yer almaktadır (kırmızı işaretli kısım). Halen varlığını koruyan bu gölcük kütlelerin suya doymuş olduğunun bir kanıtıdır. **b:** Enkaz akma kanalının Devrek-Ereğli Karayolu'ndan bir görüntüsü. Heyelandan 3 yıl sonra çekilen bu görüntülerde su birikintileri bulunmaktadır. **c:** Heyelan kütleleri ve heyelandan etkilenen Karşıyaka Mahallesi. **d:** Heyelan bölümlerinin Erenler Tepesi'nden Görünümü

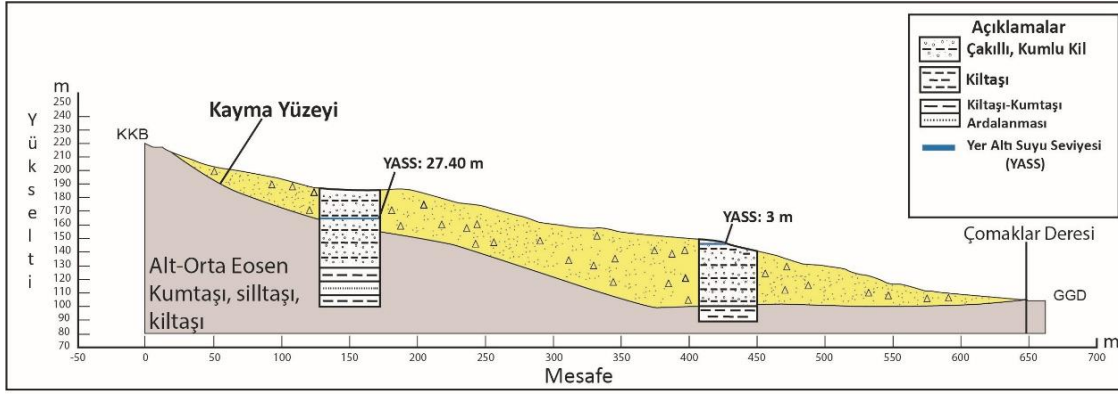
Heyelan yaklaşık 40 hektarlık bir alanı etkilemiştir. Heyelan, üst kütle (kopma yamacı), kanal ve alt kütle (yığılma bölgesi) olarak üç bölüme ayrılmaktadır. Heyelanın kopma yamacının uzunluğu 700 m, genişliği ortalama 110 m, alanı 77.000 m<sup>2</sup>, derinliği 5-23 m arası ve toplam hacmi ise 1.100.000 m<sup>3</sup>'tür. Kanal yapısının ise uzunluğu 180 m, genişliği ortalama 40 m, derinliği 5m, alanı 7.200 m<sup>2</sup> ve toplam hacmi 39.000 m<sup>3</sup>'tür. Yığılma bölgesinin ise uzunluğu 100 m, genişliği yer yer 300 m, derinliği en fazla 53 m, alanı 21.000 m<sup>2</sup> ve hacmi ise 5.140.000 m<sup>3</sup>tür (KGM, 2015).

Heyelanın kopma yamacının denizden yüksekliği 445~, yığılma bölgesinin ise 240~ metredir (Şekil 11, Şekil 12). Heyelanın kuzey-güney yönlü uzunluğu 1400 metre civarındadır. Heyelanın etkilediği alan kuzey-güney yönünde 1550 metreye, doğu-batı yönlü olarak ise bazı yerlerde 120 metreye, bazı yerlerde ise 430 metreye kadar genişlemektedir.

Heyelanın gerçekleştiği sahada yapı kilttaşlarından meydana gelmektedir. Heyelan sahasında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sondajların loglarından kopma yamacında yer alan birinin basitleştirilmiş hali (Şekil 7) ve üst kütle (Şekil 11) ve alt kütle (Şekil 12) ait kesitler üzerinde sondaj logları gösterilmiştir. Sondajlarda çalışma alanının kil, kilttaş, silttaş ve kumtaş malzemelerinden oluştuğu görülmektedir. Bu killi yapı yağışlarla ve yeraltı sularıyla beslenerek doymuş hale gelmiş ve yol yarması sebebiyle duraysız hale gelen kütle hareket etmiş ve heyelan gerçekleşmiştir.



**Şekil 11.** Heyelanın üst kütlelerine ait kesit ve üzerinde genelleştirilerek gösterilmiş sondaj logları. Sondaj logu ölçekleri okunmayı kolaylaştırmak amacıyla dikeyde 2 katına çıkarılmıştır yatayda ölçeksizdir. Yer altı suyu seviyesi gösterimleri 2015 yılı ağustos ayında yapılan ölçümlere göre (KGM, 2015'ten yararlanarak).



**Şekil 12.** Heyelanın akma kanalı ve yığılma bölgesine ait kesit ve üzerinde genelleştirilerek gösterilmiş sondaj logları. Sondaj logu ölçekleri okunmayı kolaylaştırmak amacıyla dikeyde 2 katına çıkarılmıştır, yatayda ölçeksizdir. Yer altı suyu seviyesi gösterimleri 2015 yılı ağustos ayında yapılan ölçümlere göredir (KGM, 2015'ten yararlanarak).

Heyelan kütleli 3 bölümden oluşmaktadır (Şekil 13a). Bunlar; kopma yamacı, akma kanalı ve yığılma bölgesidir.



**Şekil 13.** a: Heyelan'ın kopma yamacı, akma kanalı ve yığılma bölgesi. b: Heyelan sebebiyle eğilmiş Servi (*Cupressus sempervirens*) ağaçları c: Devrek İmam Hatip Lisesi'nde heyelan nedeniyle oluşan deformasyonlar. d: Heyelan sebebiyle kullanılamaz hale gelmiş bir ev.

## 5. SOSYAL SORUNLAR

Meydana gelen afet neticesinde 86 adet bina (80 özel bina ve 6 kamu binası) boşaltılmış olup bu binaların 2'si cami, 1'i kuran kursu, 1'i İmam Hatip Lisesi, 1'i İmam Hatip Lisesi pansiyonu, 1'i İmam Hatip Lisesi ek binasıdır. Ayrıca 03.08.2015 tarihinde AFAD ve Belediye teknik elemanlarınca yapılan incelemelerde heyelandan etkilenen, ağır hasarlı durumda 22 adet bina belirlenmiştir (AFAD, 2016). Meydana gelen heyelan olayında herhangi bir ölüm ya da yaralanma olmamıştır.

Heyelanların sonucunda hem maddi kayıplar oluşmakta hem de can kayıpları yaşanmaktadır. Afetler sonucunda insanlar yaşadığı evleri terk etmek zorunda kalmakta ve yeni hayatlar kurmaya çalışmaktadır. Devrek Heyelanı'nda da bu durum üzücü bir şekilde tecrübe edilmiştir. Yaşanan heyelan olayı sonucunda heyelandan etkilenen bireyler farklı mekanlara yerleşmişlerdir. Bu durum mekânsal yer deüştirmenin yanı



sıra sosyal yaşamlarını da oldukça etkilemiştir. Heyelandan zarar gören insanlar birlik beraberliklerini korumak için “Devrek Heyelanzedeler Derneği”ni kurmuşlardır.

Heyelandan etkilendiği için boşaltılan alanlarda bir diğer sorun ise terkedilen binalardaki hırsızlık vakaları ve altyapıda bulunan telefon kabloları gibi malzemelerin çalınmasıdır. Ayrıca boşaltılan bölgede kalan metruk binalar madde bağımlıları gibi tiplerin burayı tercih etmesine sebep olmuştur.



Şekil 14. a: Boşaltılan yerleşim alanında akma nedeniyle zemin katı deforme olmuş bir bina. b: Yıkılan Devrek İmam Hatip Lisesi yolunda arnavut kaldırımının ortasından boyuna yarılması. c: Adeta deprem sonrası görüntüsü gibi duran ancak heyelan sebebiyle zarar görmüş evler.

## 6. SONUÇ

Devrek Heyelanı, Zonguldak ilinin Devrek ilçe merkezinde 16.07.2015 tarihinde meydana gelmiş, heyelan sebebiyle 86 adet bina (80 özel ve 6 kamu binası) zarar görmüş, bunlardan 22’si ağır hasar görmüştür.

Devrek ilçesi için en sıcak ve kurak ay olan temmuzda, ayın 15’inde 3.6 mm. lik yağış toprağı ve zemini doymun hale getirmiş ve bir gün sonrasında (16 Temmuz) Devrek Heyelanı gerçekleşmiştir. Bu durum yörede doğrudan yağışlar ile heyelan arasındaki ilişkiyi en açık şekilde gösteren nadir örneklerden biridir.

Devrek Heyelanı kütlesi 3 bölümden oluşmaktadır. Bunlar: Kopma yamacı, akma kanalı ve yığılma bölgesidir. Devrek Heyelanı’na; arazinin killi kayalardan oluşması, %15-30 arasında değişen yamaç eğimi ve olayın bir gün öncesinde gerçekleşen yağışlar, yamaçtan kara yolunun geçirilmesi ile bozulan yamaç stabilitesi ve yol çalışmasındaki yetersiz önlemler yol açmıştır.

Heyelandan en fazla etkilenen bölge olan Çomaklarda birçok bina yıkılmış, bu binalar için herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bölgeye kentsel dönüşüm planları uygulanarak yamaç düzenlemesi yapılmalıdır.

Heyelan morfolojisi ve duyarlılığı göz önünde bulundurulmadan yapılan karayolu çalışmaları heyelana zemin hazırlamıştır. Yol yapımı sırasında drenaj ve yamaç stabilitesinin tesisine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Heyelana duyarlı bölgelerde bina gibi ağır yapıların inşasında ilave tedbirler alınmalıdır.

Yerleşme alanı olması nedeniyle, heyelandan etkilenen alanlarda ciddi güvenlik sorunları bulunmaktadır. Yıkık, hasarlı ve terkedilmiş binalar sosyal sorunlu bireylerin kullandığı mekân olmakta, boşaltılan ve terkedilen bölgede hırsızlık olayları yaşanmakta, madde bağımlıları burayı mesken tutmaktadır. Bu tür sosyal sorunların önüne geçilmesi gerekmektedir.

**KAYNAKÇA**

16 Temmuz 2015 Devrek Heyelanı Çalışma Raporu,

<https://www.harita.gov.tr/images/haberler/Devrek%20Heyelan%C4%B1%20Raporu.pdf> (Erişim Tarihi: 07.08.2018).

Avcı, V. & Sunkar, M. (2018). “Palu (Elâzığ)-Bingöl arasında Doğu Anadolu Fay Zonu üzerinde görülen heyelanların litolojik birimler ve fay hatlarıyla ilişkisi”, MTA Dergisi 157:23-38.

Biricik, A. S. (2001). “Yeryuvarı’nda Doğal Olaylar ve Afetler”, Marmara Coğrafya Dergisi, 3(1):7-26.

Dağ, S. & Bulut, F. (2012). “Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasına Bir Örnek: Çayeli (Rize, KD Türkiye)”, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 36 (1):35-62.

Erinç, S. (2010). Jeomorfoloji I (7. Baskı) (Güncelleştirenler: Ahmet Ertek, Cem Güneysu). Der Yayınları, İstanbul.

Guinau, M.; Tapia, M. & Pérez-Guillén, C. & Suriñach, E. & Roig, P. & Khazaradze, G. & Torné & Royán, M. P. & Echeverria, A. (2019). “Remote sensing and seismic data integration for the characterization of a rock slide and an artificially triggered rock fall”, Engineering Geology, 257:1-15.

Hoşgören, M. Y. (2014). Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü, Çantay Kitabevi, İstanbul.

İsmailoğlu, Ş., Özcan Ü., Küçük, İsmail., Çağlan, D. ve Bayrak D. (1999). Aşağı Filyos Vadisi Bartın Karabük Alaplı (Batı Karadeniz) Yörelerindeki Seller ve Heyelanlara İlişkin Rapor, TMMOB Yayını, Ankara.

Kesik Yücesan, T. (2011). “Devrek ve Çevresinin Jeomorfolojisi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2005. 1/500.000 Ölçekli Türkiye Heyelan Envanter Haritası, Zonguldak Paftası.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2005. 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Zonguldak Paftası.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2012. 1/250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Zonguldak (NK 36-10) Paftası.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü; Heyelanlar, <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> (Erişim Tarihi: 01.05.2019).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2008-2017). Devrek Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu Uzun Yıllar Tüm Parametreler Bülteni.

Öner, E. & Çiçek, İ. (1987). “Heyelan Olayları ve Karadeniz Kıyı Şeridinden Örnekler”, Jeomorfoloji Dergisi, 15:53-64.

Özdemir, M.A. (1996). “Elâzığ, Kurt Dere Vadisinde Tarımsal Arazilere Zarar Veren Heyelanlar”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(2):195-209.

Shilong, G. (2015). “Causes and Stability Analysis of Landslide in road emergency rescue”, 8th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, 14-15 June 2019, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 272-274, Nanchang.

Shroder, J. F. (2014). Landslide hazards, risks, and disasters. Academic Press.

Sür, Ö. (1994), Strüktürel Jeomorfoloji, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayın No:373, Ankara.

Şahin, C. & Sipahioğlu, Ş. (2002). Doğal Afetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

T.C. Zonguldak Valiliği, İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD), Devrek Heyelanı Jeolojik Etüt Raporu (2016).

Tonbul, S. & Özdemir, M. A. (1995). “Çemişgezek (Tunceli) Heyelanı”, Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 4:107-125.



TÜİK (2018, Aralık). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. <http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> (Erişim Tarihi: 02.09.2019).

Tüysüz, O.; Aksay, A. & Yiğitbaş, E. Batı Karadeniz Bölgesi Litostratigrafi Birimleri. (2004). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Stratigrafi Komitesi Litostratigrafi Birimleri Serisi-1, Ankara.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), (Aralık 2015). Devrek – Ereğli Yolu Km: 3+630 – 3+760 Kesimi Heyelanı Stabilite Sorunları Jeolojik–Jeoteknik ve Geoteknik Raporu, Cilt 1-Cilt 2, Rapor No: YJ-DEH-15-193-B

Varnes, D. J. (1984). Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practices, Commission Landslides of the IAEG, UNESCO, Natural Hazards, 3(61).

Yanrong, L. & Mo, P. (2019). “A unified landslide classification system for loess slopes: A critical review”, *Geomorphology*, 340:67-83

Yıldız, C.; Karakuş, K. & Özmen, M. & Kırkbudak, H. (2016). “Devrek Heyelanının Çomaklar Deresine Etkisi”, *Ulusal Taşkın Sempozyumu*, 23-25 Kasım 2016, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Rize.

Yılmaz, C.; Topal, T. & Sozen, M. L. (2012). “GIS-based landslide susceptibility mapping using bivariate statistical analysis in Devrek (Zonguldak-Turkey)”, *Environmental Earth Sciences*, 65: 2161-2178.