



**T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
AFET YÖNETİM UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**4-5 NİSAN 2019 TARİHLERİNDE ÇAĞDAŞ MAHALLESİ (SERİNOVA)
VE SARIDAL KÖYLERİNDE MEYDANA GELEN KÜTLE
HAREKETLERİNE AİT
ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU**

Dr. Öğretim Üyesi İskender DÖLEK

MUŞ 2019

1. Genel Coğrafi Özellikler

Muş ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümü'nde yer almaktadır. İl, Ağrı, Bitlis, Bingöl, Erzurum, Diyarbakır ve Batman illeriyle komşudur (Şekil 1). Muş ilinin kuzeydoğusunda Patnos ve Tutak (Ağrı), doğusunda Ahlat, Adilcevaz ve Güroymak (Bitlis), kuzeyinde Karayazı, Hınıs, Tekman ve Karaçoban (Erzurum), güneyinde Kulp (Diyarbakır), Sason (Batman) ve Mutki, Güroymak (Bitlis), batısında Karlıova, Solhan (Bingöl) bulunmaktadır.

Muş il sınırları içerisinde farklı kayaç türlerine rastlanması çok farklı jeolojik ve jeomorfolojik süreçlerin etkili olduğunu göstermektedir. Palezoik'e ait gnays, mikaşist, mermer, granit gibi kayaçlar en yaşlı kaya birimlerini oluşturmakta ve bunlar ilin güneyinde Karaçavuş dağlarını ile Güneydoğusunda yer alan Bitlis Dağlarını meydana getirmektedir.

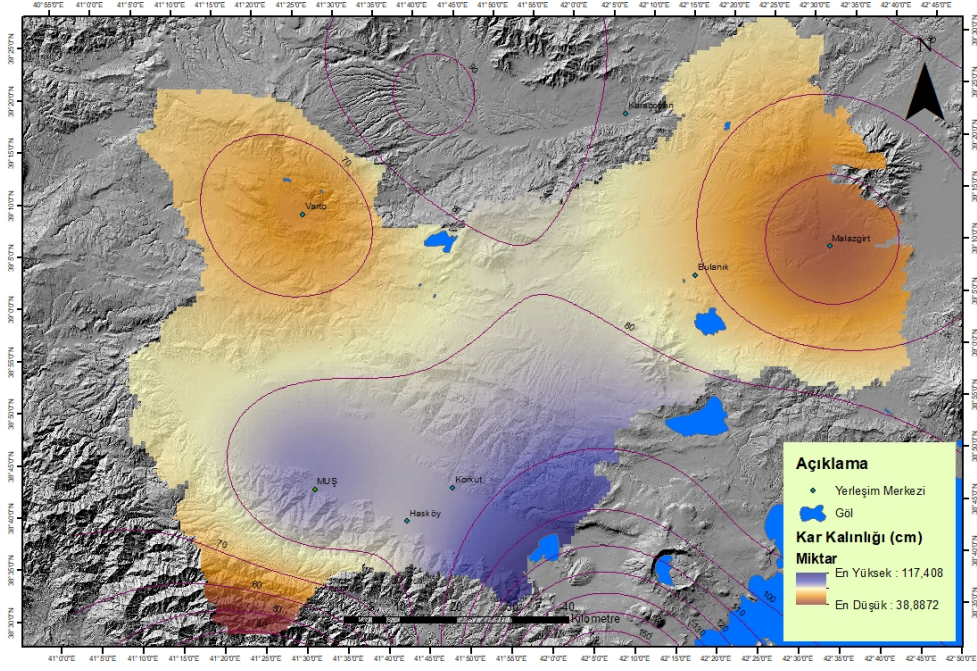
Tersiyere ait çökellerin yaygın olduğu Muş ovası il sınırları içerisinde kalan en önemli yer şekillerinden biridir. Muş ovası Doğu Anadolu'nun Iğdır ovasından sonra ikinci büyük ovasıdır. Güneyde Bitlis Dağları ile sınırlandırılan yapı, Kuzeyde Bingöl Yanardağı ve Hamurpet yükselimi ile Hınıs Havzasından, Nemrut Volkanı ile de Ahlat-Adilcevaz-Van gölü havzalarından ayrılmaktadır (Şaroğlu,1985). Muş Havzası DKD-BGB uzanımlı uzunluğu yaklaşık 96 km genişliği ise yaklaşık 18 km olan enine dar ve uzun eksenli bir düzlük niteliğindedir.

Kuzeyde Tersiyer yaşlı çökel kayalar ile volkaniklerden meydana gelen Şerafettin dağları, güneyde ise Bitlis Masifi olarak tanımlanan metamorfik kayalar ile granitlerden oluşan dağ silsilesi ile sınırlandırılmaktadır. Havza tektonik kökenli deformasyonlar sonucunda meydana gelmiştir. (Şaroğlu,1985). Kuzeyde yer alan kıvrımlardan Şerafettin Dağı bir antiklinoryuma, Muş Havzası'nda doğuya doğru dalımlı bir senklinoryuma karşılık gelmekte, bu şekliyle Muş Havzası dağarası havza olarak adlandırılmaktadır (Şaroğlu,1985).

Muş ilinde topografik koşullarda nüfus ve yerleşme üzerinde etkin olan önemli süreçlerdir. İlin yükselti değerleri 916-3090 m arasında değişirken, ortalama yükseltisi yaklaşık 1692 m'dir. Bu ortalama değer Doğu Anadolu Bölgesinin 1829 m. olan ortalama yükseltisinden azdır. Çalışma alanının ortalama yükseltisi bölge ortalamasının altında olsa da ortalama yükselti değeri Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen geniş ve kütleli bir yapıya sahiptir. Etrafındaki denizlerin derin kollar halinde iç kısımlara sokulamayışı ve kıyıların hemen gerisinde yükselen dağlar denizel etkilerin her yerde iç kısımlara kolaylıkla girmesine izin vermez (Koçman,1993). Bu durum iklim özellikleri üzerinde kendini belirgin bir şekilde hissettirir. Ülkemizin iç kısımlarında karasal iklim özellikleri görülür. Erinç (1969) tarafından Muş ili ve yakın çevresi, şiddetli kontinental, donlu, soğuk ve uzun kışlar ile karakterize edilen "**Doğu Anadolu**" iklim tipine dâhil edilmiştir. Yükseltinin artması ve yükselti artışına bağlı olarak havada su baharı miktarının azalması ile sıcaklık mevsimler arasında büyük değişimler göstermektedir (Erinç,1969). Özellikle Muş'ta yıllık ortalama sıcaklıklar arasındaki fark 32,6 °C yi bulmaktadır (Koçman,1993). Sezer formülünün uygulanması ile elde edilen karasallık derecelerini gösteren çalışmada ise Muş ilinde karasallık derecesi % 42,4 olarak belirtilmektedir. Bu değer aynı zamanda Türkiye'de en yüksek karasallık derecesini ifade etmektedir (Koçman,1993).

Bölgenin hem yüksek ve hem de Anadolu'nun iç kısmında bulunması, karasallığın etkin bir biçimde belirmesine ve yaz aylarında sıcaklığın artmasına, kış aylarında da aşırı soğumaya sebep olmaktadır (Atalay, 1983). Meteorolojik verilere göre (2017) karla örtülme gün sayısı 100,6 gün, donlu gün sayısı ise 145 güne ulaşmaktadır. Muş Doğu Anadolu Bölgesindeki birçok yere göre daha fazla yağış almaktadır. Ortalama yağış miktarı yaklaşık



Şekil 2. Muş ilinin maksimum kar kalınlığı haritası.

2. Muş İl Sınırları İçerisinde Kalan Heyelanlara Ait Genel Bir Değerlendirme.

İl sınırları içerisinde gelişmiş heyelanların dağılımı belirgin bir desene sahiptir. Heyelanların Korkut ilçesi kuzeyinde yer alan ve MTA (2008) tarafından aktif bir bindirme fayı olarak haritalanmış Muş Fay Zonu'nun tavan bloğunda yer alan heyelanların büyük bir kısmı halen aktif heyelanlardır. Alansal bakımdan daha büyük heyelanların Varto ilçesi ve Konukbekler Köyü'nün kuzeyinde yer aldığı görülmektedir. Saha gözlemlerinde bu heyelanların birçoğunun daha eski heyelan kütlelerinin içerisinde yeniden hareketlenen kütleler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Serinova Beldesinin Çağdaş mahallesinde meydana gelen kompleks heyelan yapısı da bu şekilde bir özellik göstermektedir. Genellikle derin hareketler olan (kayma düzleminin derinliği $5 >$) bu heyelanların belirli litolojik ve yapısal zonlarda dağılım göstermektedir.



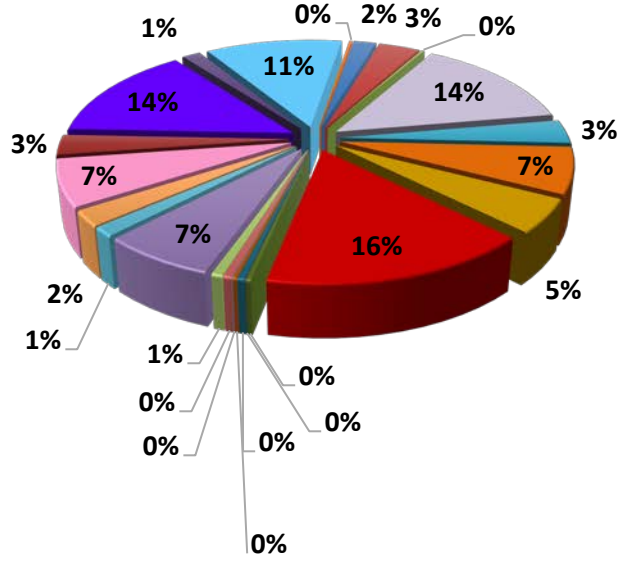
Şekil 3: Eski heyelan kütlelerinin ana gövdelerinde yeniden hareketlenen kesimler. (A) Ağartı Köyü üst yamaçlarında ve (B) Mercimek Kale dolaylarında tarihsel heyelanlar içerisinde gelişmiş ikincil heyelanlar.

Bölgede yağışlı ilkbahar dönemi ve bu dönemde eriyen kar suları ile hidrolojik bilançoda belirgin artışlar söz konusudur. Bu tip artışların söz konusu dönemlerde sığ heyelanların gelişimi üzerinde tetikleyici bir mekanizma olarak etkisi büyüktür. Son iki yıllık dönemde ana ulaşım ağları ve bazı kırsal yerleşimlerin doğrudan bu heyelanlardan etkilendiği gözlenmiştir. Bunlardan bazıları çok yüzeysel ve yavaş hareket eden tipte heyelanlarken bazılarının çok daha ani olduğu rapor edilmiştir.



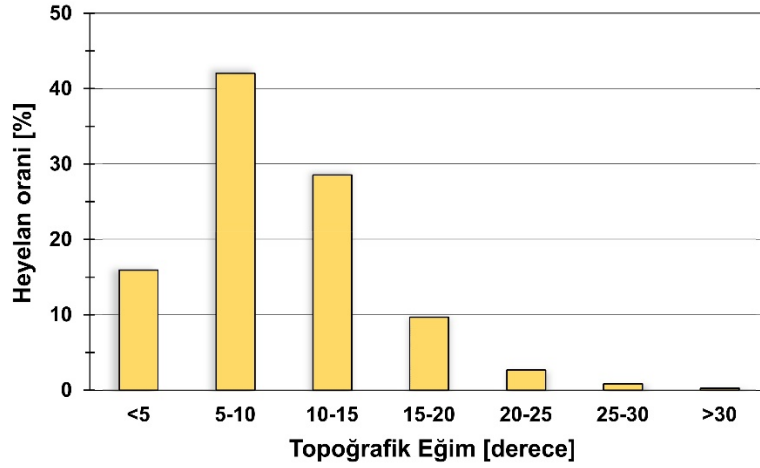
Şekil 4 : İlkbahar döneminde (2014-2015) gelişen sığ ve aktif heyelanlara örnekler. (A) Kızılağaç beldesinde gelişmiş sığ kaymalar, (B) Varto yolu üzerinde gelişen heyelana bağlı yolda oluşan deformasyon, (C) Şahinler Köyü mevkiinde yolda gelişen sığ bir kayma, (D) Ağartı köyünde 2014 yılında gelişen heyelana bağlı olarak oluşan yapı hasarları.

İl sınırları içerisinde gerçekleşmiş heyelanlı alanlar litolojik bakımdan en fazla Alt Miyosen yaşlı karasal kırıntılılar ve karbonatlı kayalarda gelişmişlerdir. Toplam heyelan oranı %16 olan bu birimden sonra en fazla heyelan içeren birimler sırasıyla; Üst Miosen yaşlı bazaltlar (%14), Alt Pliyosen yaşlı karasal kırıntılılar (%14) ve Üst Miyosen yaşlı piroklastik kayalardır (%11). Litolojik birimlerin heyelan oranları **Şekil 5**'de detaylı olarak verilmiştir. Sahada özellikle az pekişmiş ve karbonatlı birimlerin heyelana daha fazla duyarlı olduğu genel dağılıma bakılarak söylenebilir. Topoğrafik bakımdan yeterli eğim koşullarının olduğu ve söz konusu litolojik birimlerde yükselen heyelan oranları bölgede genel olarak 5°-20° derece eğim değerleri arasında yoğunlaşır (Şekil 6).



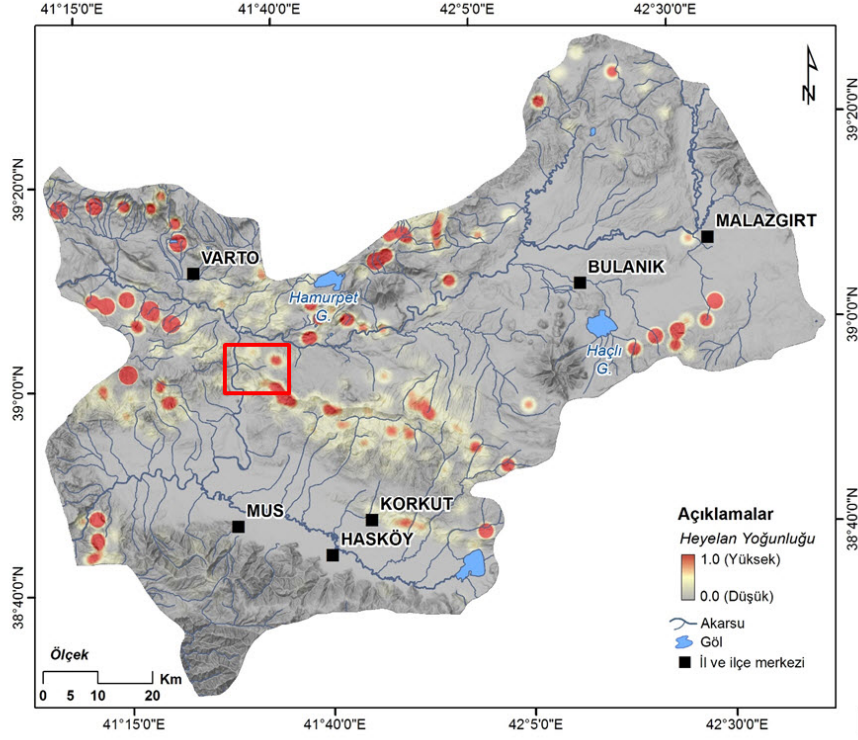
■ Ayrılmamış (Kuvaterner)	■ Yamaç molozu birikinti konisi (Kuvaterner)
■ Karasal kırıntılılar (Pliyosen)	■ Karasal kırıntılılar (Alt Pliyosen)
■ Neritik kireçtaşı (Alt Miosen)	■ Karasal kırıntılılar (Alt Miyosen)
■ Karasal kırıntılılar (Üst Miyosen)	■ Kırıntılılar ve karbonatlar (Alt Miyosen)
■ Şist, kuvarsit (Üst Paleozoyik)	■ Mermer, rekristalize kireçtaşı (Permiyen)
■ Gnays, şist (Prekambriyen)	■ Ofiyolitli melanj (Üst Kretase)
■ Serpantin (Mesozoyik)	■ Kırıntılılar (Oligosen)
■ Metagranit (Üst Paleozoyik)	■ Ayrılmamış karasal kırıntılılar (Plio-Kuvaterner)
■ Bazalt (Kuvaterner)	■ Piroklastik kayalar (Kuvaterner)
■ Bazalt (Pliyosen)	■ Andezit (Pliyosen)

Şekil 5: Muş ilinde litolojik birimlere göre heyelan oranları (%).

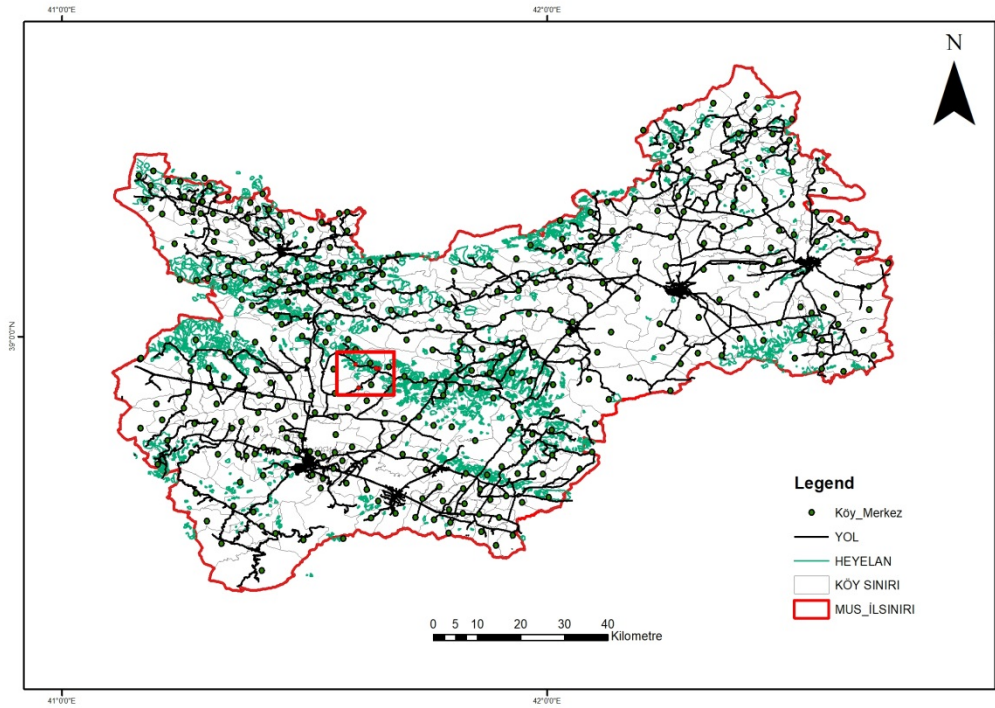


Şekil 6: Muş ilinde topoğrafik eğim sınıflarına göre heyelan oranları (%).

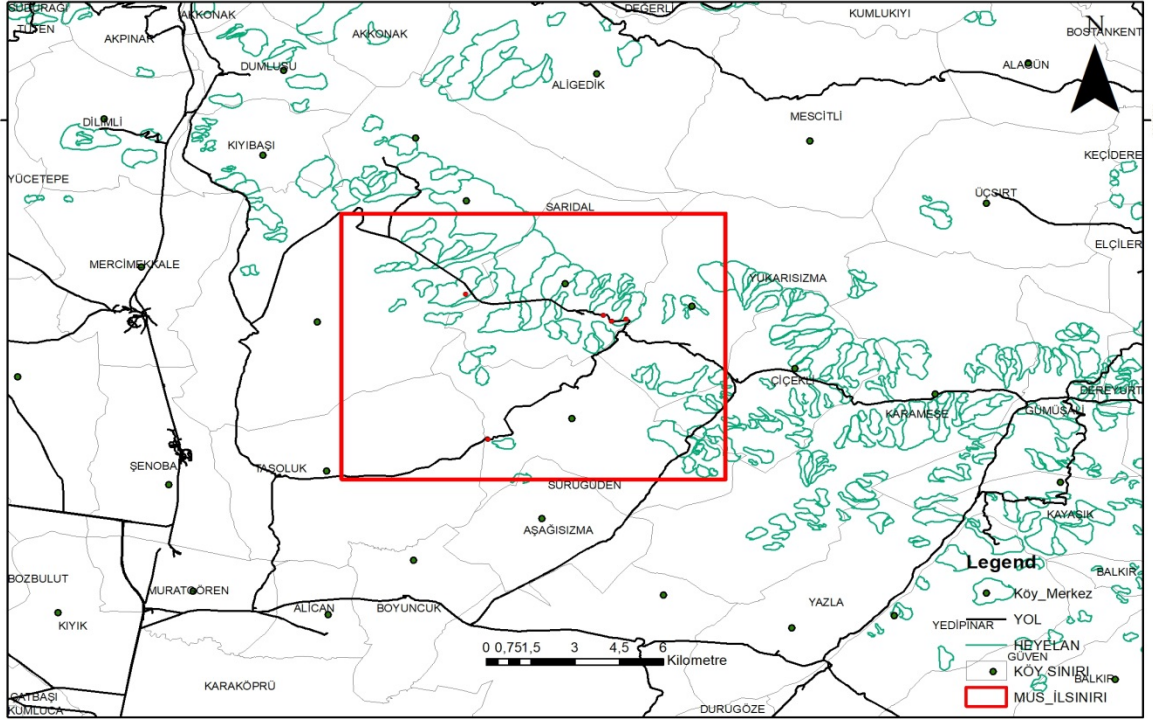
Eğim değerlerine bakıldığında, 5-10 derece arasındaki eğim sınıfı heyelanları % 42'sini içerir. Bu sınıftan sonra en fazla heyelan oranına sahip eğim grubu % 28 ile 10-15 derece arasındaki sınıftır.



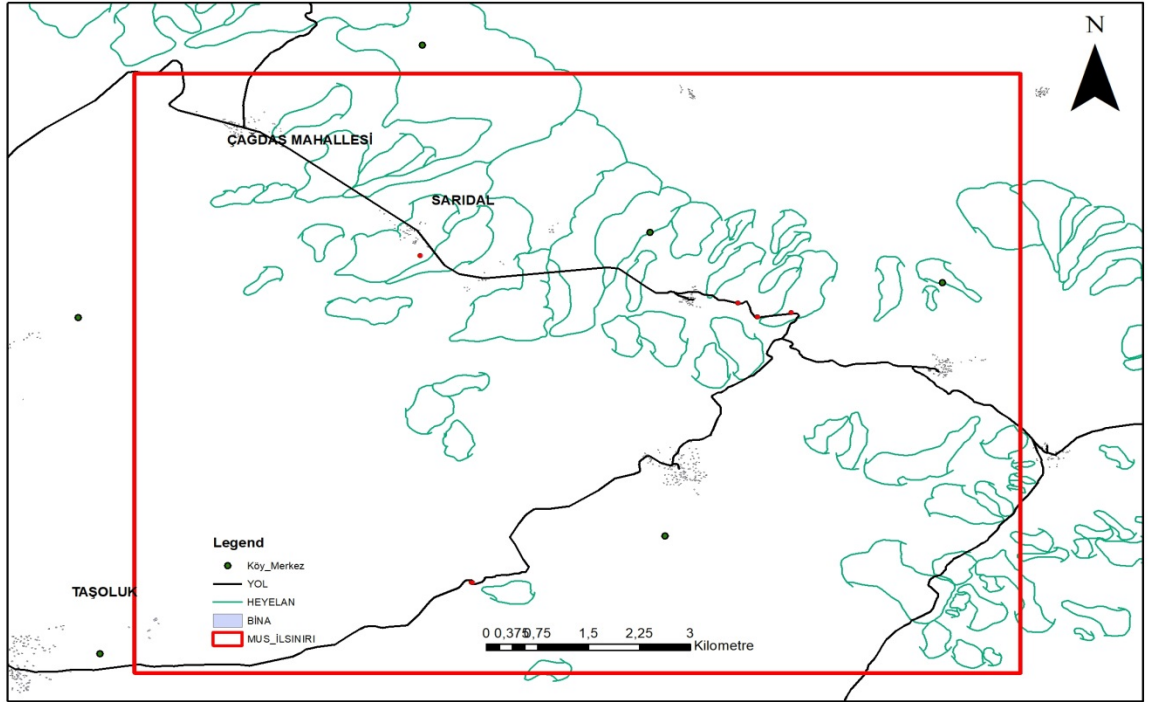
Şekil 7: Muş iline ait heyelan yoğunluk haritası. Yoğunluk hesaplamaları sırasında örneklem dairesinin yarıçapı 2 km olarak seçilmiştir. Yoğunlukta MTA tarafından oluşturulan ve 1:500000 ölçeğinde yayınlanmış heyelan envanter haritası ve buradaki heyelandan etkilenen alanlar temel alınmıştır. Kırmızı çerçeve ile gösterilen yer 4-5 Nisan tarihlerinde farklı kütle hareketlerinden etkilenen sahaları da kapsamaktadır.



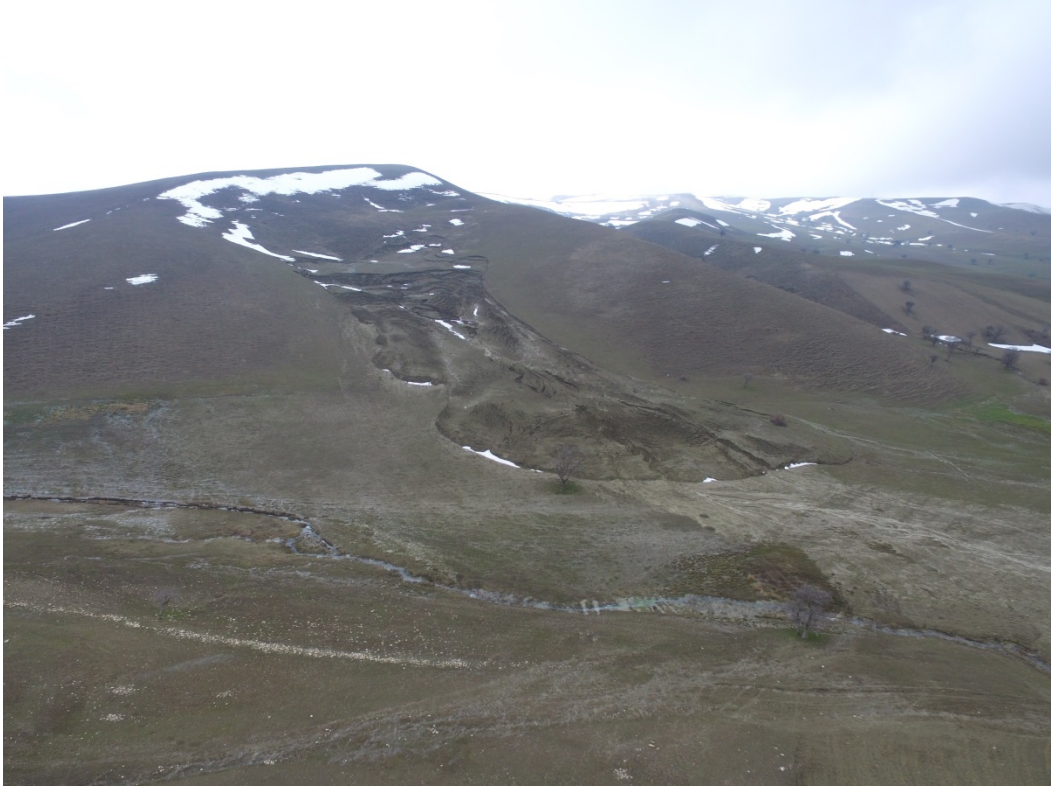
Şekil8: Muş ili heyelan envanter haritası, köy sınırları ve yol ağı haritası.



Şekil 9:Çığdaş Mahallesi-Sarıdal köyü ve yakın çevresi.



Şekil10: Çığdaş Mahallesi-Sarıdal köyü ve yakın çevresi ve bina stoğu.



Resim1: Sarıdal Köyünün güney batısında meydana gelen sığ kayma şeklinde bir heyelan.



Resim 2: Sarıdal yolunu da etkileyen yağışlarla tetiklenen sığ kayma şeklinde ki heyelanlar.



Resim 3: Çağdaş mahallesini etkileyen kompleks heyelan. Kar erimeleri ile yoğun bir kil dolgusuna sahip olan toprak doygun duruma geçerek, yağışlarla birlikte aktivite kazanmıştır.



Resim:4 Bir heyelanın topuk kısmında kurulmuş olan Sarıdal Köyü.



Resim 5: Çağdaş Mahallesi girişinde yamaçlar üzerinde gelişen kütle hareketleri. Eski bir heyelanın yeniden aktivite kazanan bölümleri.

SONUÇ

4-5 Nisan tarihlerinde gerçekleştirilen arazi gözlemleri ile birlikte yapılan su bilançosu, yağış şiddeti, yağışın mevsimsel dağılışı vb. çalışmalar, İlkbahar mevsiminin Muş İlinde heyelanlar açısından tehlikeli bir dönem olduğunu teyit eder niteliktedir.

Kar erimeleri kil bakımından zengin toprak örtüsünü neme doyurmaktadır. Bu dönemde düşen yağışlar, yeni heyelanlarla birlikte paleo heyelanlarında aktivite kazanmasına neden olmaktadır.

Heyelan yoğunluğunun yüksek olduğu yerler takip edilmelidir. Yoğunluğun yüksek olduğu yerlerde daha detay çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Jeofizik çalışmalarla yüzeyin 10-15 metre kadar altı incelenmeli.

Bölgede bitki örtüsü canlandırılmalı suyu daha fazla kullanan ağaç türleri tercih edilmelidir..

Sahada yapılacak yol çalışmalarında yamaçların şev özelliklerine dikkat edilmeli. Bazı geçiş yerlerinde yamaçların topuk kısımları mühendislik yapıları ile desteklenmelidir.

Serinova beldesinin Çağdaş Mahallesi tamamen bir paleo heyelan içerisinde yer almaktadır. 4-5 Haziran tarihlerinde kar erimesi ve takiben eden süreçte yağışlar bu heyelanın aktivite kazanmasına bir bölümünde kayma ve akma şeklinde kütle hareketlerine neden olmuştur.

Sarıdal Köyü eski bir heyelan kütlesi üzerinde yer almaktadır.

Uzun vade de Sarıdal ve Çağdaş mahalleleri daha güvenli alanlara nakledilmeli yada titiz mühendislik çalışmaları desteklenen daha titiz çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKÇA

Erinç, S. (1969). Klimatoloji ve Metodları. İstanbul: İ.Ü. Edebiyat Fak. Coğrafya Enst. Yayınları.

Şaroğlu, F. (1985). Doğu Anadolu'nun neotektonik dönemde jeolojik ve yapısal evrimi. (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).

Şaroğlu, F. (1985). Doğu Anadolu'nun neotektonik dönemde jeolojik ve yapısal evrimi. (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).

Koçman, A. (1993). Türkiye İklimi. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Dölek, İ. (2016). Doğal Afet -Risk Yönetimi Uygulamalarında Teknik Araştırmalar. (Ed: Özgen, N. Karadoğan S.) Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri. Pegem Akademi Yayınları. Ankara

Dölek, İ. (2019). Türkiye'de Doğal Afetler. (Ed. Akengin H., Dölek İ. Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası) 2. Baskı., Pegem Akademi Yayınları. Ankara.

Görüm, T. (2015). Muş İlinde Kütle Hareketleri ve Kütle Hareketlerine Duyarlı Alanların Analizi (Ed. Dölek, İ.) Muş İli için Doğal Tehlike Kaynakları.