

**MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN  
OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ\***  
(Analysis of Natural Factors That Cause Flood and High-  
Water in Muş)

**Yrd. Doç. Dr. İskender DÖLEK**  
Muş Alparslan Üniversitesi

**ÖZET**

*Sel ve taşkınlar tek bir faktöre bağlı olarak meydana gelmez. Sel ve taşkını meydana getiren farklı doğal özelliklerin bileşenlerine ayrılması, mekân bazında yapılacak planlama çalışmalarında mekânın daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Mekânın, zaman anlamında tehlike oluşturabilecek aralıklarının belirlenmesini kolaylaştırarak, birçok beşeri etkinliğin başlama ve bitiş tarihlerinin düzenlenmesinde yönlendirici olacaktır.*

*Bu çalışmada Muş ovasında meydana gelen ve çoğu zamanda doğal bir afete dönüşen sel ve taşkınlar neden olan faktörler analiz edilmiştir. Jeomorfolojik faktörlerin analiz edilmesinde CBS enstrümanlarından Arc GIS programı kullanılırken, iklim verilerinin analizinde Muş meteoroloji istasyonuna ait değerlerin karşılaştırılmalı histogramlara dönüştürülerek yorumlanması yoluna gidilmiştir.*

*Jeomorfolojik faktörlerin analizi sonucunda Muş ovasının % 50 den fazlasında taşkın olaylarının yaşanabileceği ovanın % 40'lık bir bölümünde de taşkın - sellerin görülebilir olduğu sonucuna varılmıştır. İklim verilerin analizleri sonucunda; Şubat ve Mart ayları yerde erimeden kalan karın ani sıcaklık artışlarından dolayı, Nisan ayının ise yağışlarında etkisi ile karın hızla erimesi sonucunda sel ve taşkınlar açısından Muş ovası için kritik aylar olduğu sonucuna varılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Muş, Sungu, sel, taşkın, CBS.

**ABSTRACT**

*Flood and high-water do not occur due to a single factor. Separation of the different components that make up the natural features of floods and high-water, will provide more efficient use of space made on the basis of space planning studies. Space, time intervals that could be dangerous in terms of*

---

\*Bu çalışma III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

*facilitating the identification of a very human activity will be guiding the organization to start and end dates.*

*In this study the factors cause floods and high-water occurs in the plain of Mus that mostly turns into a natural disaster are analyzed. In analyzing the geomorphological factors, using Arc GIS program from CBS instruments, in analysis of climate data, values of Mus meteorological stations histograms converted interpretations were chosen.*

*As a result of geomorphologic analysis of the factors in more than 50% of Mus plain flood events can be experienced, it is concluded that in 40% section of the plain flood – high-water may occur. As a result of analysis of climate data; it was concluded that in February and March the snow melts due to sudden temperature increases, as a result of rapidly melting snow in the month of April with the effect of precipitation and flooding in plain of Mus as the critical months.*

**Keywords:** *Mus, Sungu, flood, high-water, GIS.*

## 1. GİRİŞ

Dünyada 1900- 2008 yılları arasında 2238 taşkın meydana gelmiş, yaklaşık 2 milyar kişi etkilenmiş 3 milyon kişi hayatını kaybetmiştir. Bu taşkınlar sonucunda 200 milyar dolar maddi hasar meydana gelmiştir (uluslararası acil afetler veri tabanı). Son 20 yılda sel, deprem, yangınlar, fırtına ve volkan patlamaları sonucunda ölen 560 bin kişinin % 49'u sel ve taşkınlar sonucunda hayatını kaybetmiştir. En fazla can kaybının yaşandığı doğal afetler sel ve taşkınlar olmuştur.

Ülkemizde 1975- 2010 yılları arasında 695 taşkın olayı yaşanmış, bunun sonucunda 634 kişi ölmüş, 810.000 hektar alan su altında kalmış 3.717.000.000 dolar zarar meydana gelmiştir. Ülkemiz için olduğu kadar sel ve taşkınlar; Muş ovası için de önemli bir sorundur.

Doğu Anadolu'nun Iğdır ovasından sonra ikinci büyük ovası olan Muş ovası ENE – WSW yönünde uzanmaktadır. Etrafı yüksek dağlarla çevrili olan Muş ovası kapalı bir çanak içerisine yerleşmiştir (Şekil 1). Kuzey, kuzeybatı, güneybatı ve doğudan boğaz ve gedikler ile dışarıya açılmaktadır (Atalay 1983).

Muş ovası Doğu Anadolu bölgesinin en büyük ovalarından biri olmasına rağmen bölgenin az nüfuslanmış ünitelerinden biridir. Ancak

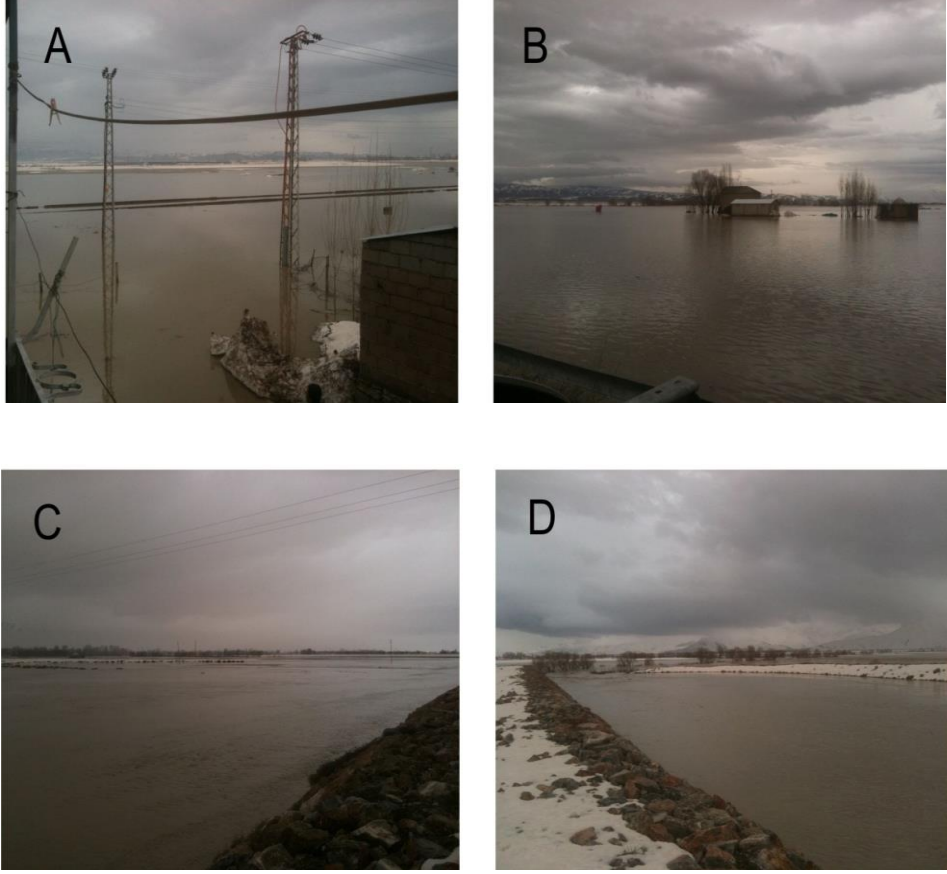
## MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ

son yıllarda ekonomik anlamda ilde yaşanan canlanma dışarı yaşanan göçü azaltmıştır. İl sosyo ekonomik nedenlerden dolayı kırsal alanlardan da yoğun göç almaktadır. Bu iki faktör ilde hızlı bir nüfus artışı yaşanmasına neden olmaktadır. Şehir merkezinde inşaat sektöründe yaşanan canlanma, adeta şehir merkezinde boş alan bırakmamıştır. Artan nüfus ve konut ihtiyacı büyüyen şehir için yeni yerleşim alanlarının belirlenmesi zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Yamaçlardaki yerleşmeler ovaya doğru kaymakta, ovada var olan yerleşmeler de büyümektedir. Daha önce tarım alanı olan sahalar yerleşmeye açılmaktadır. Bu durum, kendi seyri içerisinde gerçekleşen sel ve taşkın gibi doğa olaylarının yerleşim alanları ile etkileşmesine ve bu doğa olaylarının doğal afet karakteri kazanmasına neden olmaktadır.



**Şekil:1** İnceleme sahasının yer bulduru haritası

Muş ovasında sel ve taşkınlar önemli problemlerden biridir. 1963, 2003, 2004, 2011 ve 2012 yıllarında yaşanan sel ve taşkınlar ciddi anlamda ekonomik kayıplara neden olmuştur. 2011 ve 2012 yıllarında yaşanan sel ve taşkınlardan Sungu beldesi, Kıyık köyü gibi yerleşim alanları ciddi anlamda etkilenmiş, bazı evler oturulamaz hale gelmiş, tarım alanları sular altında kalmıştır (Fotoğraf 1).



*Fotoğraf 1 ( A,B Sungu ilçesinin kuzeyi) (C,D ilçenin doğusu) Sel ve taşkınlardan sonra Sungu ilçesi ve çevresinde evlerin bir bölümü, tarım*

Muş ovasının farklı bölümleri sel ve taşkın gibi meteorolojik kökenli afetlerin yaşandığı bir alandır. Ova sahip olduğu doğal özellikler bakımından (jeomorfolojik, iklimik) gelecekte de sel ve taşkınların görülebileceği bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle sürdürülebilir bir gelişme için sel ve taşkın riski taşıyan alanların belirlenmesi yanında sel ve taşkınlara neden olan faktörlerinde tespiti geleceğe yönelik planlamalarda önemlidir. Bu çalışmada Muş ovasında etkili olan ve doğal afete dönüşen sel ve taşkınlara neden olan doğal faktörler analiz edilmeye çalışılmıştır.

## MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada sahaya ait 1/25000'lik topografya haritaları sayısallaştırılarak eşyüksekti eğrileri olarak Coğrafi bilgi sistemleri ortamına aktarılmıştır. Sayısallaştırılan izohips eğrileri ikinci bir işleme tabi tutularak 100 m sabit aralıklarla yeniden yapılandırılmıştır (Şekil 2). Arc GIS 9.3 programında Spatial analyst eklentisi kullanılarak sahaya ait hücre boyutu 100X100 olarak belirlenen Digital Elevation Model (DEM) üretilmiştir. DEM verisi üzerinden sahaya ait eğim, bakı, yükseklik gibi ikincil veriler elde edilmiştir. Bu veriler üzerinde de analizler yapılmıştır.



**Şekil 2:** Sayısal yükseklik modellerinin yapısı (a) Eşyüksekti eğrileri, (b) sabit aralıklarla elde edilmiş eş yüksekti eğrileri, (c) DEM.

### 2. Muş Ovasında Sel ve Taşkınlara Neden Olan Faktörler

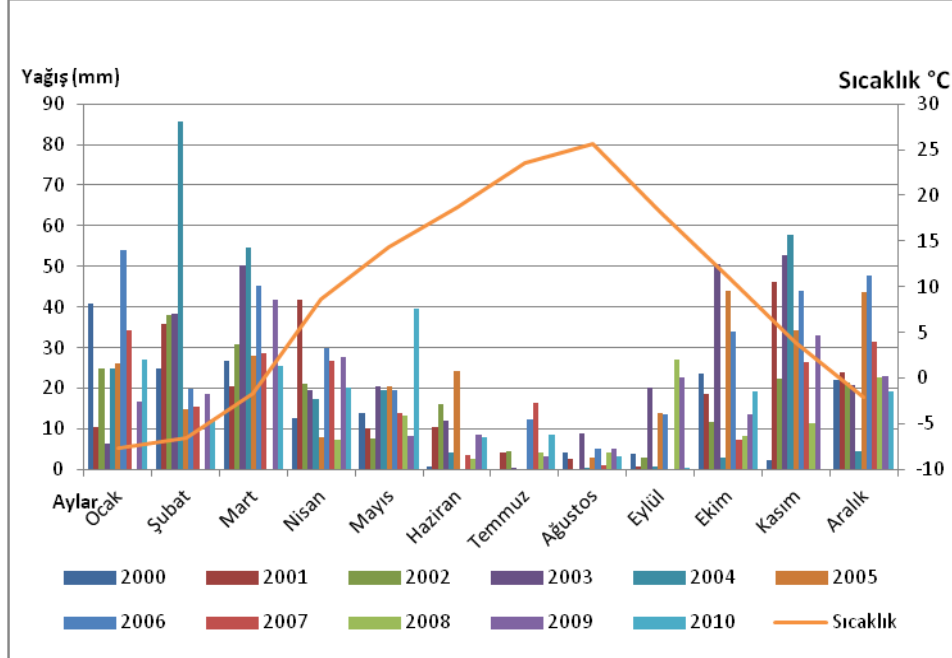
Sel ve taşkınların tanımlarında uzlaşılsa da sel ve taşkına neden olan faktörler farklılık göstermektedir. Bu durumun en önemli nedeni her sel ve taşkının ayrı bir hikâyesinin olmasıdır. Bu nedenle bir bölgede sel ve taşkınlara neden olan farklı parametrelerden bahsetmek mümkündür. Gerek çalışmayı çok fazla dağıtmadan ve sınırlandırmak adına yaklaşım itibarıyla benzerlik gösteren, konuyla ilgili bazı araştırmacıların (Gürgen 2004, Şen 2009, Turoğlu 2005, Oğuzhan vd 2010) sel ve taşkın zararlarını artıran unsurlar adıyla çalışmalarında ifade ettiği ve bizimde saha gözlemlerimizle paralellik gösteren faktörler üzerinde durulacaktır. Bu nedenle Muş Ovasında sel ve taşkınların büyüklük ve zararlarına etki eden faktörleri meteorolojik faktörler, jeomorfolojik faktörler ve insan müdahalesi esaslı sosyal faktörler olarak üç başlık altında sınıflandırılmak mümkündür. Bu çalışmanın ana çerçevesini sel ve taşkınlara neden olan doğal faktörler oluştursa da; insan unsuruna sel ve

taşkınların zararını artıran bir faktör olmasından dolayı kısada olsa yer verilmiştir.

## 2.1.Meteorolojik faktörler

Sel ve taşkınlara neden olan meteorolojik faktörlerin başında şiddetli yağışlar ve kar erimeleri gelmektedir. Genel bir neden olarak ifade edilse de Muş ovasında yaşanan 2011 ve 2012 yıllarında, sel ve taşkınlarda şiddetli yağışlar ve kar erimeleri sel ve taşkınların önemli nedenleri arasında gösterilebilir. Günümüzde mevcut gelişmiş atmosfer tahmin modelleri ve hidrolik tabanlı yöntemlerle taşkın neden olabilecek meteorolojik faktörler tahmin edilerek taşkın zararları (can ve mal kayıpları) azaltılabilmektedir. İnceleme sahasında da 2011 ve 2012 tarihlerinde yaşanan sel ve taşkınlardan önce meteoroloji tarafından şiddetli yağış ile sel ve taşkın tehlikesi uyarısı yapılmıştır.

Saha gözlemleri olgusal anlamda şiddetli yağış ve kar erimelerinin Muş Ovasında sel ve taşkınlara hem neden olan hem de tetikleyen unsurlar olduğu sonucunu düşündürmektedir.

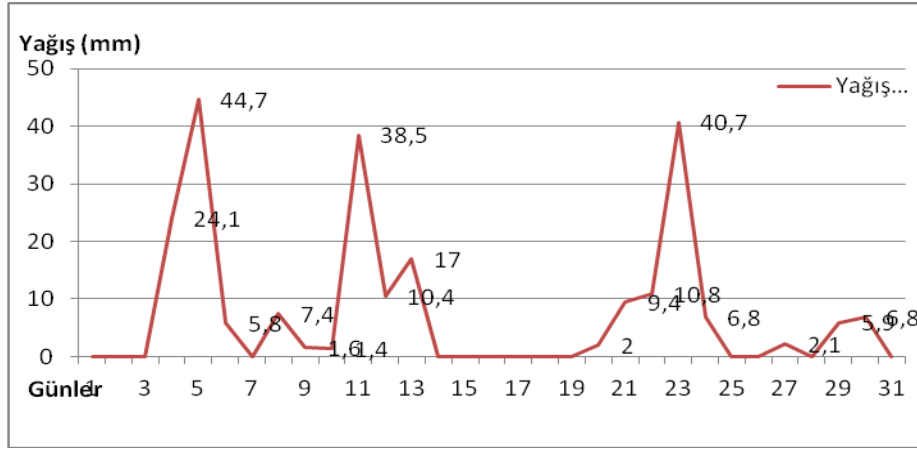


**Grafik: 1** Uzun yıllara ait maksimum yağışlarla, aylık ortalama sıcaklık grafiği

#### MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ

İnceleme sahasına ait uzun yılları kapsayan maksimum yağışları gösteren grafik incelendiğinde (Grafik, 1) Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları ile Ekim, Kasım aylarının maksimum yağışların yoğunlaştığı aylardır. Ocak, Şubat, Aralık ayları ile Mart ayının ilk haftaları, sıcaklık ortalamalarının  $0\text{ C}^{\circ}$  nin altında olması bu aylardaki yağışların kar şeklinde olacağı ve erimeden ve yüzeysel akışa geçmeden yerde kalabileceğini göstermektedir.

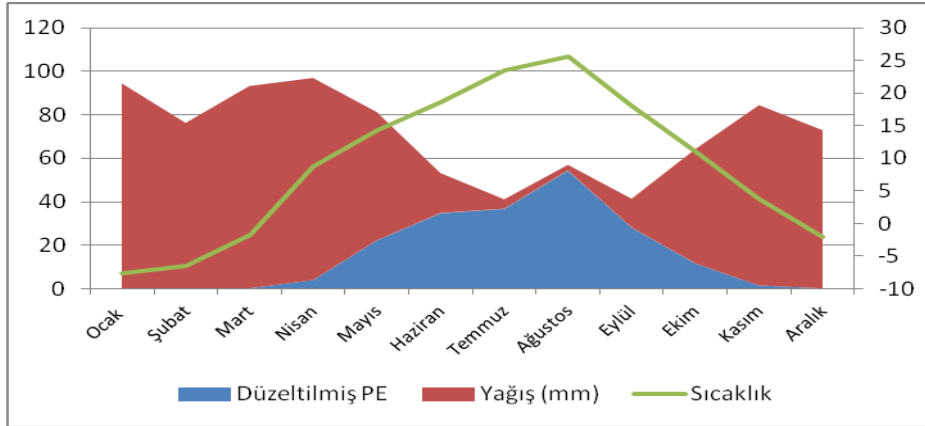
Nisan ayı ise gerek maksimum yağışlar açısından gerekse Şubat ve Mart aylarında yerde erimeden kalan karın artan sıcaklıklardan dolayı erimeye başladığı, aynı zamanda yerdeki karın üzerine düşen yağmurun etkisiyle de karın erime hızının artlığı sel ve taşkınlar açısından kritik bir ay olduğunu göstermektedir. 10 Nisan 2011'de meydana gelen sağanak yağışlar (Grafik, 2) da yamaçlarda yer alan karlar daha hızlı bir şekilde erimiş, dere yataklarına taşınan su miktarının artmasına neden olmuş sel ve taşkınların bu durum tetikleyici faktörlerden biri olmuştur.



**Grafik 2:** 2011 Nisan ayına ait günlük yağış miktarı

Kar erimeleri ve sağanak yağışlar dışında, toprak nemliliği de sel ve taşkınlar neden olan, havzada su fazlasının yaşanmasının nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Muş'a ait su bilançosu incelendiğinde (Grafik, 3) Nisan ayından Haziran sonuna kadar olan devrede toprakta su fazlasının olduğu görülebilir. Bu durum Nisan'dan, Haziran sonuna kadar olan devrede toprakların infiltrasyon kapasitesini azaltarak; gerek yağışın, gerekse eriyen karın büyük bir bölümünün yüzeysel akışa geçmesini kolaylaştıran bir faktör olarak düşünülebilir.

## İSKENDER DÖLEK



**Grafik 3** Muş' a ait su bilançosu

### 2.2. Jeomorfolojik Faktörler

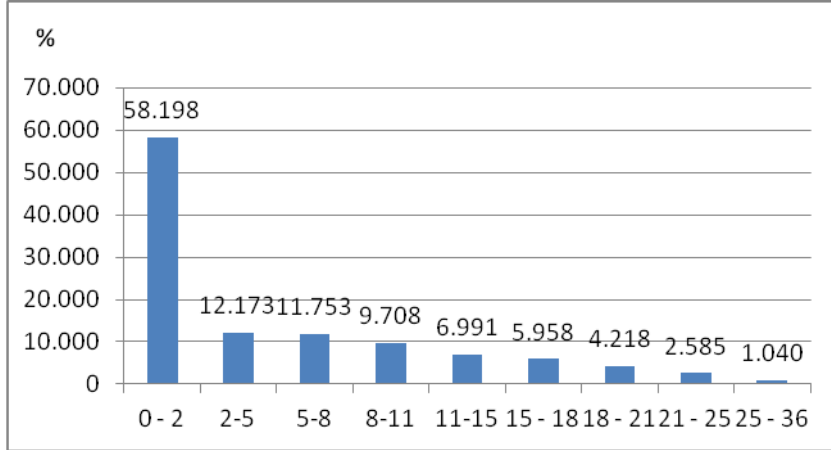
Bu çalışmada sel ve taşkınlara neden olan jeomorfolojik faktörler olarak eğim, baki ve yükselti unsurları incelenmiştir.

Eğim değerleri yerçekimine bağlı olarak gerek suyun akış hızını, buna bağlı olarak malzemelerin taşınmasını ve taşınan malzeme boyutunu gerek bunların depo edileceği gerekse suyun da birikebileceği alanları belirler (Dölek 2008, Görüm 2008). Alçak düz ve düze yakın alanlar taşkın afeti için en fazla risk taşıyan alanlardır (Turoglu 2005, Dölek 2008, 2010,2012). Bu nedenle sel ve taşkın riski taşıyan alanların eğim analizleri için değerlendirme safhasında dört temel eğim aralığı alınmıştır. 0-2° eğim aralığında olan yerler özellikle taşkın riskinin yüksek olduğu yerler olarak kabul edilmiştir. Bu eğim aralığı gerek yağmur sularının gerekse akarsu yatağından taşan ve eriyen kar sularının toplanacağı alanlardır. Bu eğim aralığı inceleme sahasının yaklaşık %58'ini kaplar (Grafik 4 ). Bu eğim aralığında kalan yerler, yerleşmelerinde yoğunlaştığı sahalardır (Harita 1). Bu şekildeki bir değerlendirme inceleme sahasının büyük bir bölümünün taşkın riskinin yaşanabileceği yerler olduğunu belirtir. 2-5° eğim aralığında olan yerler sel ve taşkın riskinin birlikte görülebileceği sahalardır. İnceleme sahasının yaklaşık %12'si 2-5° eğim aralığında olan yerlerdir. Bu eğim aralığı sel ve taşkın riskinin birlikte görülebileceği yerlerdir. 5-15° eğim aralığında olan yerler sel ve seyelan riskinin yaşanacağı yerlerdir. Bu eğim aralığı inceleme sahasının yaklaşık % 28' ini kaplar. 15° daha

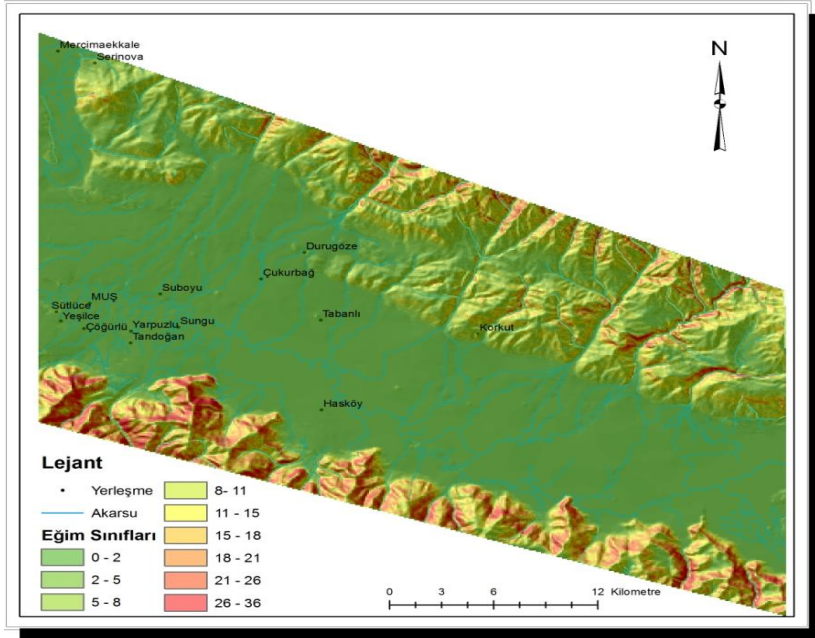


*MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ*

yüksek eğime sahip yerler ise sahanın yaklaşık %1'lik bölümüne karşılık gelir.



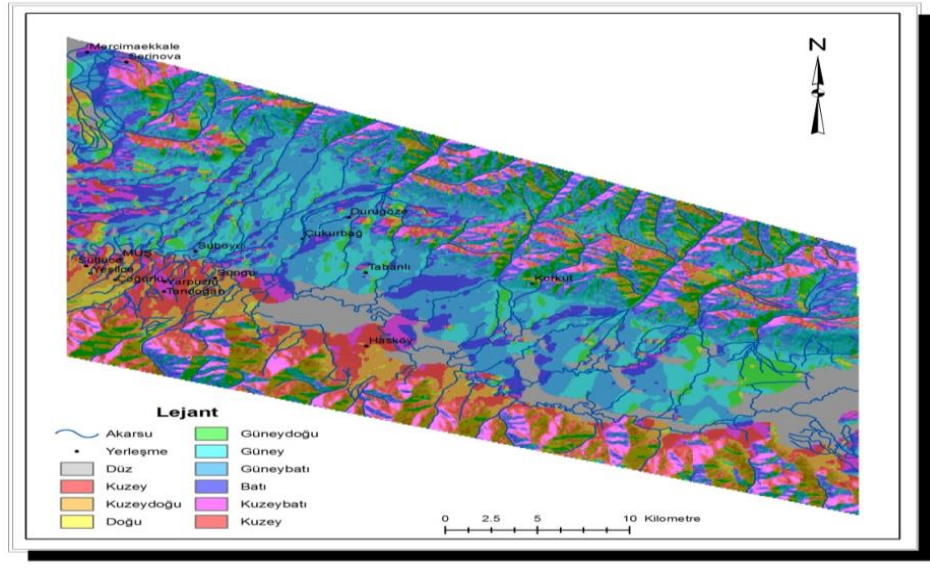
*Grafik: 4 İnceleme sahasına ait eğim aralıklarının oransal dağılımı*



*Şekil 2: İnceleme sahasına ait eğim haritası*

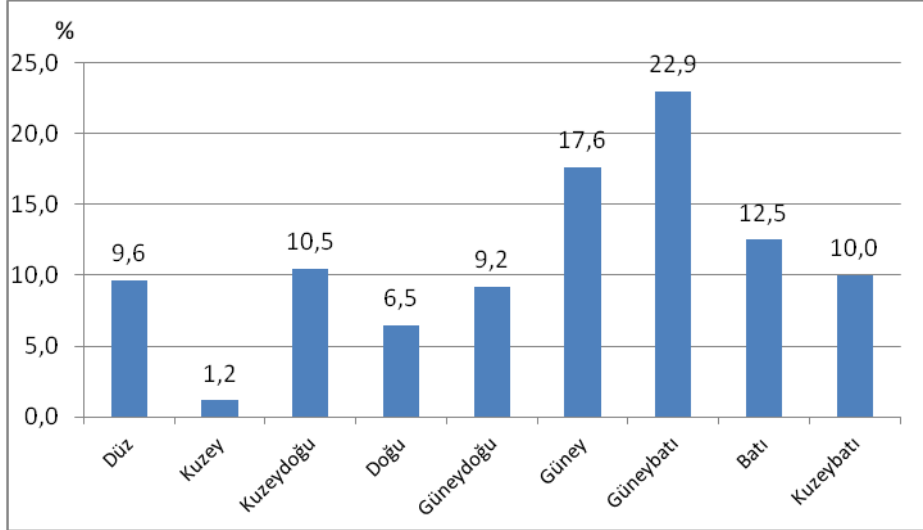
### 2.2.1.Bakı

Bakı faktörü bitki ekolojisi, ormancılık, yer seçimi ve planlama çalışmalarında, jeomorfolojik anlamıyla dış süreçlere indirekt nüfuzuyla aşınım ve birikim süreçleri üzerinde etkili olur. Bu etki çoğu zaman klimatolojik faktörlerin yerel şartlara bağlı olarak (bakı, yükselti vb.) eklenmesiyle ve sahanın jeomorfolojik eğilimi sonucu karşımıza çıkar. Bu da bilindiği gibi bölgeden bölgeye farklılıklar göstermektedir. Türkiye, Kuzey Yarım Kürenin orta kuşağında yer alıyor olmasından dolayı kuzeye bakan yamaçlarda güneşlenme süresi daha kısadır. Bu durum buharlaşma miktarı üzerinde etkili olabileceği gibi karın yerde kalma süresi üzerinde de etkili olmaktadır. Ayrıca düşen yağışın yüzeyel akışa geçmesinde etkin olabilecek bir faktördür. Ancak bakının özellikle taşkınlar açısından önemi düz veya düze yakın yerlerin taşkın riskinin yüksek olduğu sahalardan kaynaklanır (Şekil 3). Düz ya da düze yakın yerler yağışın ve suyun birikebileceği alanlardır. Düz ve düze yakın yerler inceleme sahası içerisinde yaklaşık olarak % 9'luk bir yer kaplar (Grafik 5). Oransal olarak az bir değeri ifade ediyor olsa da düz veya düze yakın yerler inceleme sahasında hem yerleşme hem de tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı sahalardır (Şekil 3).



Şekil 3: İnceleme sahasına ait bakı haritası

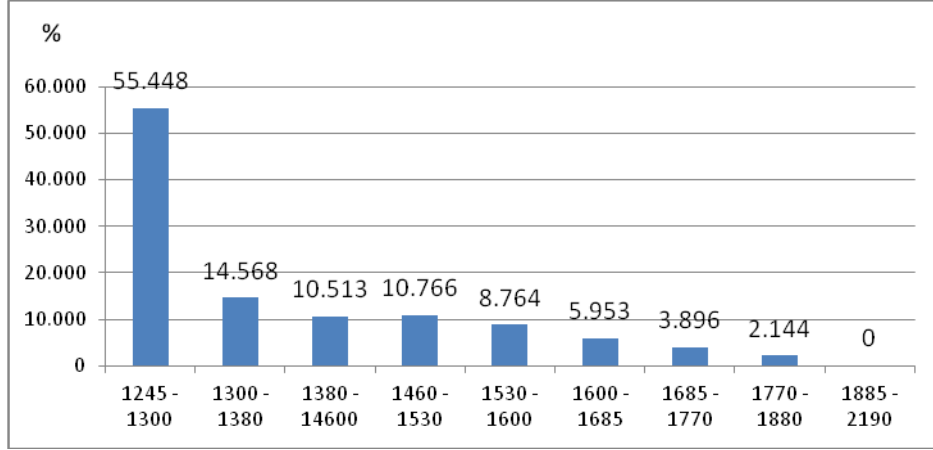
## MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ



**Grafik 5** İnceleme sahasına ait bakı yamaçlarının oransal dağılımı

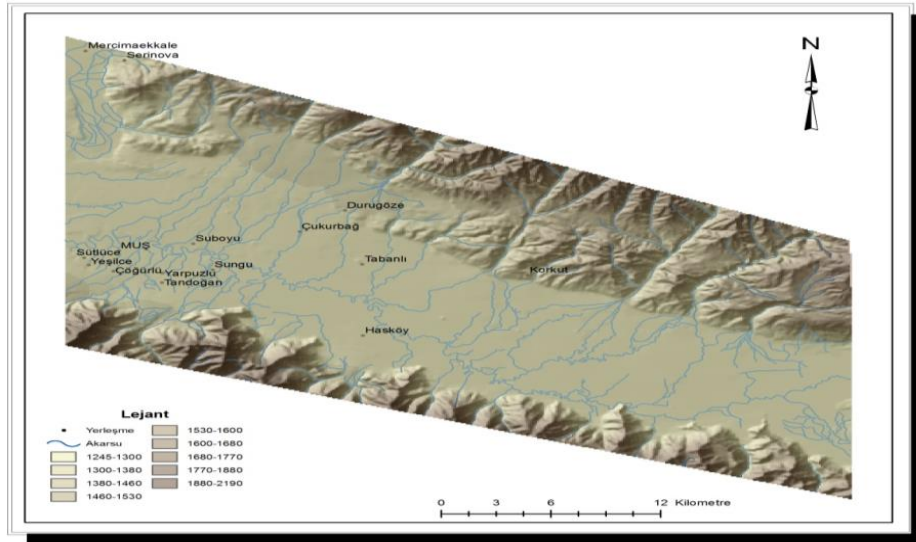
### 2.2.2.Yükselti

Sel, seyelan ve taşkınların oluşmasında etkin faktörlerden biride yükseltidir. Yükselti yağış miktarı, bitki örtüsü, sıcaklık ortalamaları gibi faktörler üzerinde etkin olduğu gibi karın yerde kalma süresi buharlaşma gibi faktörler üzerinde de etkili olur. İnceleme sahasının %55 den fazlasında yükselti 1254-1300 metre aralığında yer alır (Grafik 6) . Bu yükselti aralığı aynı zamanda sahanın büyük bir bölümünde eğim değerlerinin de az olduğunu ifade eder. Kısa mesafeler içerisinde hızla artan yükselti suyun akış hızı üzerinde de etkin olacaktır. Taşkın ve sel riski üzerinde de belirleyici bir parametre olacaktır. Buna göre alçak yerler taşkın riskinin fazla olduğu sahalar olarak değerlendirilirken yüksek yerler ise sel riskinin fazla olduğu sahalar olarak değerlendirilebilir.



**Grafik 6** İnceleme sahasına ait yükselti aralıklarının oransal dağılımı

Yerleşmelerin inceleme sahası içerisinde daha çok alçak yerlerde toplanması ve buralarda yoğun bir akarsu ağının oluşması taşkınların zarar derecesini artırmaktadır. Yerleşmelerin alçak yerlerle ova tabanına doğru kayması olası taşkınların gelecekte zararlarının katlanarak artacağını düşündürmektedir.



**Şekil 3** İnceleme sahasına ait yükselti haritası

### **2.3.İnsan Müdahalesi ve Sosyal Faktörler**

Taşkın riski taşıyan alanlarda önceden önlem alınmaksızın süregelen kontrolsüz kentleşme faaliyetlerinin dünyanın her yerinde taşkın afetinin temel nedeni olduğu belirtilmektedir (Oğuzhan vd. 2010). Bu çalışma her ne kadar Sungu ilçesinde yaşanan sel ve taşkınlar neden olan doğala faktörleri incelemeyi amaçlamışsa da insan etmeni ve faaliyetleri sel ve taşkınların zarar derecesini artıran bir unsur olarak kısada olsa ayrı bir başlık altında incelenmiştir. İnceleme sahası içerisinde özellikle taşkın riskinin yüksek olduğu yerler, alçak ve düzlük sahalar hem tarım alanı hem de yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil 2, Şekil 3).

Taşkından olumsuz etkilenebilecek ovadaki yerleşmeler daha çok köy yerleşmeleri şeklindedir. Bu yerleşim alanlarının çoğunun alt yapısı yetersizdir. İçme, sulama suyu elde etmek amacıyla ya da hayvancılık faaliyetlerinde kullanmak amacıyla su kenarları tercih edilmektedir. Özellikle su kenarları, taşkın yatakları, taşkınlarla taşınan mil gibi malzemelerle doğal olarak gübrelendiğinden, tarım alanı olarak bu sahaları cazip kılmaktadır. Su kenarlarında yerleşim alanlarının yoğunlaşması, taşkın alanlarının yoğun tarımsal faaliyetlerde kullanılması meydana gelen sel ve taşkınlarla zararın boyutlarını da artırmaktadır.

### **SONUÇ**

Taşkın riski taşıyan alanlarda önceden önlem alınmaksızın süregelen kontrolsüz kentleşme faaliyetlerinin dünyanın her yerinde taşkın afetinin temel nedeni olduğu bilinmektedir. Muş ovasında da özellikle taşkın riskinin yüksek olduğu yerler alçak ve düzlük yerler hem tarım alanı hem de yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır.

Bu durum sel ve taşkın riskini artırdığı gibi zarar boyutlarını da artıran önemli unsurlardan biridir. Bu sahalarda yeni yerleşmelere izin verilmeyerek rekreasyon alanları olarak düzenlenmesine çalışılmalıdır.

Nisan ayı gerek maksimum yağışlar açısından gerekse şubat ve mart aylarında yerde erimeden kalan karın artan sıcaklıklardan dolayı karın erimeye başladığı aynı zamanda yerdeki karın üzerine düşen yağmurun etkisiyle karın erime hızını artırdığı sel ve taşkınlar açısından kritik bir ay olarak dikkat çekmektedir.

Ovanın orta bölümünde yer alan Sungu ilçesinin doğusunda kalan düz saha taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerden biridir. Bu nedenle bu bölümde yer alan yerleşmelerin daha güvenli alanlara alınması gerekmektedir. Ovada sel ve taşkın için erken uyarı sistemlerinin kurulması gerekmektedir.

Ovanın kenar bölümlerinden itibaren artan yükselti, yamaçlara düşen yağmur suyunun hızlı bir şekilde yüzeysel akışa geçmesine, yan kollardan Karasu ve Murat nehirlerine taşınan su miktarının hızla artmasına neden olduğu için ovada sel ve taşkın riskini artırmaktadır.

Muş ovası sahip olduğu doğal özellikler bakımından sel ve taşkınların yaşanabileceği özelliklere sahiptir. Ovada artan yerleşme ve nüfus özellikleri gelecekte de yaşanacak sel ve taşkınların zarar ve hasar boyutlarını artıracaktır.

#### **KAYNAKÇA**

- Atalay İ. (1983). Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları N0: 24 İzmir.
- Dölek İ. (2008). Bolaman Çayı Havzasının (Ordu) Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü (Basılmamış Doktora Tezi ) İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Dölek İ., Kurt F. (2012). Sungu'da (Muş) Sel ve Taşkına Duyarlı Alanların Belirlenmesi. 1. Coğrafya Sempozyumu 28-30 Mayıs, Erzurum.
- Dölek İ. (2010). Doğu Karadeniz'de Taşkın Alanlarının CBS Yardımı İle Belirlenmesi ve Risk Yönetimi: Bolaman Çayı Örneği. 2. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu. Afyonkarahisar.
- Gürgen G. (2004). Doğu Karadeniz Bölümünde Maksimum Yağışlar ve Taşkınlar Açısından Önemi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2. (79 – 92)
- Görüm T. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Heyelan Duyarlılık Analizi: Melen Boğazı ve Yakın Çevresi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

*MUŞ'TA YAŞANAN SEL VE TAŞKINLARA NEDEN OLAN DOĞAL FAKTÖRLERİN ANALİZİ*

- Şen Z. (2009). Taşkın Afet ve Modern Hesaplama Yöntemleri. Su Vakfı Yayınları. İstanbul.
- Oğuzhan Vd. (2009). Doğu Karadeniz Bölgesinde Yaşanan Taşkın Olayları, Taşkın Koruma Tesisleri ve Bu Tesislere Yapılan Müdahaleler. Ulusal Taşkın Sempozyumu 22-24 Mart, Afyonkarahisar.
- Turoğlu H. – Özdemir H. (2005). Bartın'da Sel ve Taşkınlar. Sebepler, Etkiler, Önleme ve Zarar Azaltma Önerileri, ISBN 975-9060-04-3, Çantay Kitapevi, İstanbul.