



International Geoinformatics Student Symposium

<https://igss.mersin.edu.tr>



Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Taşkın Duyarlılık Analizi

Halit Enes Aydın*¹ 

¹ Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Taşkın Risk Analizi
Frekans Oranı(FR)
Sel
Analitik Hiyerarşi Analizi
(AHP)

ÖZ

Bu makalenin amacı Taşkın duyarlılık analizinde makine öğrenme algoritmaları istatistiksel model ve Analitik hiyerarşi modeli ile belirlenmesidir. Sel envanter haritasının elde edilmesi, eğim, baki, yükseklik, litoloji, arazi kullanımı, akarsuya olan uzaklık, drenaj ağına olan uzaklık, drenaj yoğunluğu verileri makine öğrenme algoritmalarından(FR-RF-LR-AHP) yararlanılarak olası taşkın yerlerinin tespiti için üretilen taşkın duyarlılık haritasını oluşturmaktır

Geographic Information Systems Based Flood Susceptibility Analysis

Keywords

Flood susceptibility analysis
Frequency Ratio (FR)
Flood
Analytical Hierarchy
Analysis (AHP)

ABSTRACT

Turkey has a great risk due to its geographical location and geomorphological structure in terms of the occurrence of natural disasters. In terms of loss of life and property of natural disasters, first degree earthquakes and second degree landslides come. Landslide areas cause many effects and damages as well as many reasons. Many of today's professional disciplines carry out many studies on the determination of landslides and the importance of the measures to be taken in this direction. Thanks to geodetic and geophysical measurements, it is possible to determine the landslide areas and to determine their direction and speed. In this context, both the usability of the point clouds obtained from the point clouds obtained by using the remote sensing methods, UAV and LiDAR, together with geodetic measurements, and the contribution of the obtained data to the literature on landslide detection, monitoring and measures to be taken will be investigated.

Kaynak Göster (APA);

*Sorumlu Yazar

(enesaydin1015@gmail.com) ORCID 0000-0002-9784-8731

Aydın H E M (2021). Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Taşkın Duyarlılık Analizi International Geoinformatics Student Symposium (IGSS), 19-21, Mersin, Turkey

1. GİRİŞ

Sel ve Taşkınlar, ani ve şiddetli yağışların sonucunda oluşmaktadır. Sel ve Taşkınlar, doğal afetlerin yıkıcılığı yüksek ve yaygın vakalardan biridir. Ülkemizde sel ve taşkınlar ulaşım, kültürel mirasa, çevreye zarar vermektedir. Bu nedenle sel ve taşkınların etkisini azaltma ve önleme tedbirleri gerekmektedir. Bu önleme, azaltma tedbirleri ve hasarların değerlendirilmesi uzaktan algılama (RS) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) yardımıyla belirlenebilir. CBS ve RS teknikleriyle analizler için geniş uygulamalarda kullanılmıştır. Belirlenen bu alanlar potansiyel sel risk yerleri ve hassas alanlardır. Bu yerlerin taşkın duyarlılık haritaları oluşturulmalıdır. Taşkın duyarlılık haritaları oluşturmak için istatistiksel, makine öğrenimi ve çok kriterli karar analiz yöntemleri kullanılmaktadır (örn. frekans oranı, rassal orman, AHP, lojistik regresyon). ve olası taşkın risk alanlarının tespiti yapılabilir.

2. METHOD

- Taşkına ilişkin envanter haritalarının hazırlanması;
- Taşkına sebep olan faktörlerin belirlenmesi;
- Taşkın duyarlılığının modellenmesi ve doğruluk analizi

2.1. Taşkına İlişkin Envanter Haritalarının Hazırlanması

Yapılan çalışmalarda makina öğrenme algoritmaları ile taşkın duyarlılık haritaları oluşturmak için taşkın risk alanların tespitinde o bölgeye ait DSİ yada Meteoroloji tarafından hazırlanan önceden oluşmuş sel ve taşkın yerlerine ait raporlardan sel envanter haritaları oluşturulur.

2.2. Taşkına Sebep Olan Faktörlerin Belirlenmesi

Uydu görüntülerinde(sentinel-2,ALOS, Aster ,Lansat) ve yazılımlar(ENVI-ERDAS IMAGE-Arcgis-Qgis) yardımıyla eğim, baki ,yükseklik, litoloji, arazi kullanımı gibi veri grupları kullanılır. Yükseklik, eğim, baki haritaları sayısal yükseklik modelinden elde edilir(DEM)

Arcgis ya da Qgis yazılımları yardımıyla Topoğrafik ıslaklık indeksi haritası, akarsuya olan uzaklık, drenaj ağına olan uzaklık, drenaj yoğunluğu verileri elde edilir.

$$TWI = \ln(A_s/\beta)$$

$$SPI = A_s \times \tan \beta$$

Şekil 1. TWI-SPI Denklemleri

Burada A_s (m spesifik su toplama alanı) ve eğim açısını temsil etmektedir. TWI, havzanın herhangi bir noktasında birikecek akış miktarını gösterir (Moore et al. 1991). SPI, yüzey akışının aşındırıcı gücünün ölçüsüdür. Taşkın üzerinde etkili olan bir diğer faktör de litolojidir. Çalışma alanında litoloji; hidroloji ve sediment oluşumu üzerinde mekânsal-zamansal değişimin analizinde

kullanılır ve bu veri Maden Tetkik Arama Bölge Müdürlüğünden alınmaktadır.

2.3. Taşkın Duyarlılığının Modellenmesi Ve Doğruluk Analizi

Frekans oranı modeli

Bu yöntem, kullanılan en popüler iki değişkenli istatistiksel yöntemlerden biridir. Bu modelin avantajları, basitçe uygulanabilmesidir ve sonucunun anlaşılması tamamen kolaydır(Yalçın vd., 2011). Taşkın her bir faktörün taşkın üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi için FR yöntemi kullanılır.

$$FR = \left[\frac{N_{\text{pix}}(SX_i) / \sum_{i=1}^m SX_i}{N_{\text{pix}}(X_j) / \sum_{j=1}^n N_{\text{pix}}(X_j)} \right]$$

$$FSI = \sum_{j=1}^n FR$$

Şekil 2. Frekans Oranı Denklemi

FR denkleminde Sel duyarlılık indeksi(FSI) tüm veriler için frekans oranlarının toplamı olarak hesaplanır. Formülde $N_{\text{pix}}(SX_i)$, faktör değişkeni X_i 'in i sınıfı içindeki piksel sayısıdır, $N_{\text{pix}}(X_j)$, faktör değişkeni X_j içindeki piksel sayısıdır; m , Değişken X parametre i ve n , çalışma alanında faktör sayısıdır.

Analitik Hiyerarşi Modeli

AHP, çok amaçlı ve çok kriterli bir karar verme yaklaşımıdır. Çok sayıda kriteri değerlendirmek için ve çok değişkenli problemleri çözmek, AHP yaygın olarak kullanılmaktadır; bu model, herhangi bir gruptan karar vericiler onu test etmek ve sorunu çözmek için AHP, kararları ve hesaplamaları kolaylaştıran ikili karşılaştırmaya dayanmaktadır. AHP modelinde, öncelikle her bir faktörün birbirine etkisini belirlemektedir.

3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Sel, dünyadaki en yıkıcı olaydır ve yaşam için ciddi bir tehdittir. Böylece sel duyarlılık haritaları, sel hasarının azaltılmasında temel ve ilk adımlardır. CBS de sel oluşumunun duyarlılık analizi en popüler araştırma konularından biridir. Uzaktan algılama ve CBS kullanımı taşkın duyarlılık haritası modellemesinde yüksek doğruluğu, hızı ve kullanışlı olması açısından önemlidir.

Çalışmada FR AHP yöntemlerinin kullanılmasıyla bölgedeki olası taşkın duyarlılık haritasını oluşturmayı amaçlamaktadır. Çalışma alanında Sel envanter haritası, taşkın belirlemede kullanılan faktörler ve duyarlılık analizi kullanıldı. Taşkın koşullandırma faktörleri eğim, baki, yükseklik, litoloji, arazi kullanımı, Topoğrafik ıslaklık indeksi(TWI) haritası, akarsuya olan uzaklık, drenaj ağına olan uzaklık, drenaj yoğunluğudur.

Bu araştırmanın bir başka amacı taşkın oluşumunda en etkili faktörler ve bunların ağırlık değerlerinin ilişkileri incelenmiştir.

Sel duyarlılık haritalarının hazırlanması karar vericilere, planlayıcılara, su kaynaklarının organizasyonuna, enerji bakanlığı, tarım ve orman bakanlığı daire başkanlığı ve yöneticileri uygun hale getirmek bu olguyu çalışma alanında kontrol etmek ve

hafifletmek ve önlemek için bu bölgelerde yerleşim alanlarının inşası veya uygun önlemlerin alınması gerekmektedir.

Gelecekte sel hasarlarını azaltmak için makine öğrenme algoritmalarının daha etkili kullanılması ile oluşturulan sel duyarlılık haritalarındaki doğruluğunun artırılması mümkündür.

4. KAYNAKÇA

Yalçın A, Reis S, Aydınoğlu AC, Yomralıoğlu T (2011) CBS tabanlı karşılaştırmalı frekans oranı çalışması, analitik hiyerarşi süreci, iki değişkenli istatistikler ve heyelan şüphesi için lojistik regresyon yöntemleri Trabzon, KD Türkiye için duyarlılık haritası. *Catena*, 85(3), 274–287.



© Author(s) 2021. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>