

KAYA DÜŞMESİ ÇALIŞMALARINDA İNSANSIZ HAVA ARACI KULLANIMI VE CBS TABANLI 3D ANALİZ

Ali Polat^a, İnan Keskin^b

^aİl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, 58040, Sivas

^bKarabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Müh. Bölümü, 78050, Karabük
(ali.polat@afad.gov.tr)

ÖZ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de doğal afetler çok fazla can kaybı ve ekonomik zararlara neden olmaktadır. Türkiye genelinde deprem, heyelan ve taşkından sonra en çok etkilenilen afet türü kaya düşmesidir. Jeolojik afetler içerisinde çoğunlukla küçük alanları etkileyen bir afet türü olmasına karşın çok ciddi sonuçları olan bir afettir.

İnceleme alanı Sivas ilinin yaklaşık 80 km doğusunda, Zara ilçesinin 20 km güney doğusunda bulunan Korkut köyünde yer almaktadır. Köyün kuzeyinde, ortalama 30^o eğime sahip yamaçta hacmi 3 ile 6 m³ arasında değişen serbest halde kaya blokları bulunmaktadır. Kumtaşlarından oluşan bu blokların coğrafik ve morfolojik koşullardan dolayı tabanları oyulmuş ve düşme potansiyelleri çok yüksektir.

Bu çalışmada insansız hava aracı (İHA) kullanılarak inceleme alanının yüksek çözünürlüklü (0.08 m x 0.08m) sayısal yükselti modeli (SYM) ve ortofoto görüntüsü elde edilmiştir. Ortofoto ve SYM verileri kullanılarak kaya blokları sayısallaştırılmış ve öznelikler (uzunluk, genişlik, yoğunluk, alan vb.) tanımlanmıştır. Kaya düşmesi analizi için Rockyfor3D yazılımı kullanılmıştır. Bu model ile düşen bloğun enerjisi, hareket izi (yörüngesi), ulaşabileceği uzaklık (run-out distance) gibi sonuçlar elde edilebilmektedir. Kullanılan yazılımın 10 adet girdi parametresi bulunmaktadır. Bu parametreler Arcgis yazılımı kullanılarak coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ortamında hazırlanmıştır. Sayısal yükselti modelinin çözünürlüğü 0,5m x 0,5 m olarak yeniden düzenlenerek analizde bu şekli ile kullanılmıştır. Ayrıca her bir blok için, blok şekli, yüksekliği, genişliği, uzunluğu ve yoğunluğu ayrı ayrı tanımlanarak raster veriler oluşturulmuştur. İnceleme alanı zemin tiplerine göre sınıflandırılarak ayrı bir parametre olarak hazırlanmıştır. Yazılım Rn ve Rt değerlerini zemin tiplerine göre seçmektedir. Buna ek olarak diğer bir önemli parametre eğim yüzeyi yüksekliği (MOH) parametresidir. Araziye yapılan gözlemler ile elde edilen bu özellik yazılımın istediği formatta rg70, rg20 ve rg10 şeklinde 3 adet raster dosyası olarak hazırlanmıştır. Seçilen alan için rg70 sahanın % 70' inde, rg20 sahanın % 20' sinde ve rg10 sahanın % 10' unda gözlenen pürüzlülüğünün metre cinsinden ifadesidir.

Bu çalışma kapsamında ihtiyaç duyulan detaylı görüntüler ve sayısal yükselti modeli verileri ekonomik ve kısa sürede insansız hava aracı kullanılarak elde edilmiştir. Bu ve benzeri çalışmalarda çözünürlüğü yüksek sayısal yükseklik verileri ve ortofotolar elde etmek için pratik ve ucuz bir yöntem olan İHA'lar rahatlıkla kullanılabilir. Kaya düşmesi modellemesi için kullanılan Rockyfor3D yazılımı ile bölgedeki düşmesi muhtemel kaya bloklarının ulaşabileceği en uzak mesafeler, yörüngeleri, enerjileri, hızları gibi parametreler hesaplanmıştır. Bu verilerin yardımıyla en uygun kaya düşmesi önlem yöntemi belirlenecek ve uygulanabilecektir. Önlem yapıları projelerinde, yer seçimi çalışmalarında, tehlike ve risk değerlendirmesi çalışmalarında bu yazılımdan faydalanılabilir ve daha doğru kararlar verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi, İnsansız hava aracı, Kaya düşmesi, Rockyfor3D, Zara-Korkut.

USING UNMANNED AIR VEHICLE FOR ROCKFALL STUDIES AND GIS-BASED 3D ANALYSIS

Ali Polat^a, İnan Keskin^b

^aProvincial Disaster and Emergency Directorate, 58040, Sivas

^bKarabük University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 78050, Karabük
(ali.polat@afad.gov.tr)

ABSTRACT

Natural disasters cause the loss of many lives and economic damage in our country as well as in the world. Rock fall is the most efficient disaster after earthquake, landslide and flood in Turkey. Rock fall is a disaster that affects mostly small areas, but it is a catastrophic disaster.

The study area is located in Korkut village, about 20 km southeast of Zara County, about 80 km east of Sivas City. There are rock blocks ranging from 3 to 6 m³ in volume at the north of the village on a scarp with 30° slope. These blocks, formed of sandstones, are undercut by geographical and morphological conditions and their fall potentials are quite high.

In this study, a high resolution (0.08 m x 0.08 m) digital elevation model (DEM) and orthophoto image of the study area were obtained using the unmanned aerial vehicle (UAV). The rock blocks were digitized using orthophoto and DEM data and the attributes (length, width, density, area, etc.) were defined. Rockyfor3D (ecorisq.org) software was used for rockfall analysis. With this model, results such as falling block energy, motion trajectory, and run-out distance can be obtained. The used software needs to 10 input parameters. These parameters are prepared in Geographic Information System (GIS) environment using ArcGIS. The resolution of the digital elevation model was resampled as 0,5m x 0,5 m and used in analysis. In addition, for each block, raster data was generated by defining separately the block shape, height, width, length and density. The study area was prepared as a separate parameter by being classified according to soil types. The software chooses Rn and Rt values according to the soil types. In addition, another important parameter is the slope surface elevation (MOH). This feature obtained by observations made in the field was prepared as a three raster files in rg70, rg20 and rg10 formats which are appropriate for the software. For the selected area, rg70, rg20 and rg10 express roughness observed in 70%, 20% and 10% of the field in meters respectively.

The detailed images and digital elevation model needed in this study were obtained economically and in a short time by using unmanned aerial vehicle. In this and similar works to obtain high resolution digital elevation data and orthophotos unmanned aerial vehicle; which is a practical and inexpensive method, can be used easily. The parameters of probable falling rock blocks such as the run-out distances, trajectories, energies, and velocities were calculated by Rockyfor3D software used for rockfall modeling in the region. With the help of this data the most appropriate rockfall prevention method will be determined and will be able to apply. In the prevention projects, in site selection studies, in the studies of hazard and risk assessment this software can be used and more accurate decisions can be made.

Keywords: Geographic Information System, Rockfall, Rockyfor3D, Unmanned aerial vehicle, Zara-Korkut.