

Dijital Yükseklik Modeli ve HEC-RAS Simülasyonu Kullanarak Hurman Çayı'ndaki Potansiyel Taşkın Ovasının Haritalanması

¹Ayşe GÜLMEZ, and ²Babak Vaheddoost

Department of Civil Engineering, Bursa Technical University, Bursa-Turkey

¹MSc Student , e-mail: ayse.gulmez474@gmail.com

²Dr. , e-mail: babak.vaheddoost@btu.edu.tr

Özet

Taşkın, büyük hasara ve sefalete neden olan doğal afetlerden biridir. Bu bağlamda, zaman ve mekandaki taşkın sıklığı ve büyüklüğü hakkında bilgi, kentsel planlama ve afet yönetiminde hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, yüksek taşkın riski olan potansiyel alanlar, şimdi daha pratik olarak ayırt edilebilir. Bu genellikle hidrolik model ve ABD ordusu mühendisleri hidrolojik mühendislik merkezi tarafından tasarlanan ve geliştirilen hidrolojik mühendislik merkezi (CEIWR-HEC) nehir analiz sistemi (HEC-RAS) gibi gelişmiş simülasyon yazılımı kullanılarak yapılır. Buna göre, Kahramanmaraş'ta Güneydoğu Anadolu'dan bir örnek olay çalışması seçilmiştir. Çalışmanın yeri, Hurman deresinin kuzeyindeki Gözlerüstü çayı gözlem istasyonu ile Tanir kasabası arasındaki bir alanı kapsamaktadır. Nehir kıyısı, nehir akışı boyunca inşa edilen tarım arazilerini ve kırsal alanları kapsamaktadır. Potansiyel taşkın ovasını tahmin etmek için 10 ve 100 yıllık geri dönüş süresi olan iki hidrograf kullanılmıştır. Dijital yükseklik modeline ve HEC-RAS simülasyonuna dayanarak, tarım arazilerinin ve nehir kıyısının çeşitli bölümlerinin, bölgenin gelecekteki gelişim tesislerinde dikkate alınması gereken potansiyel sel olaylarına karşı son derece savunmasız olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Afet, Taşkın Analizi, Hidrograf

Mapping Potential Flood Plain in Hurman River Using Digital Elevation Model and HEC-RAS Simulation

Abstract

Flood is one of the natural disasters that causes great damage and misery. In this respect, information about the frequency and magnitude of the flood through time and space is vital in urban planning and disaster management. However, potential areas with high flood risk can be distinguished more practically now a day. This is usually done using hydraulic model and sophisticated simulation software such as Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC) River Analysis System (HEC-RAS) which is designed and developed by US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Accordingly, a case study is selected from the southeast Anatolia in Kahramanmaras. The location of the study covers an area between the Gozlerustu stream observation station in north of Hurman creek to the town of Tanir. The river bank covers farm lands and rural area in which were developed along the river stream. In order to estimate the potential flood plain, two hydrographs with 10 and 100 years of return period were used. Based on the digital elevation model and HEC-RAS simulation it is concluded that the farmlands and several parts of the river bank are extremely vulnerable against a potential flood events which should be considered in future development plants of the region.

Key words: Disaster, flood analysis, hydrograph

* Corresponding author: Ayşe GÜLMEZ. Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Bursa Technical University, 16290, Bursa TURKEY. **E-mail address:** ayse.gulmez474@gmail.com

1. Giriş

Doğal afetlerden birisi olan taşkınlar dünyanın çeşitli yerlerinde ve ülkemizde büyük oranda maddi ve manevi kayıplara can ve mal kaybına neden olmaktadır. Ülkemizdeki büyük taşkınlar çeşitli bölgesel iklim, yer şekilleri, yağış alanı büyüklüğü, yağış sıklığı gibi çevresel ve beşeri faktörlerin birleşiminden oluşur. Kuzey, batı ve güney kıyılarımızdaki denizlerden iç kısımlara doğru gidildikçe havadaki nem oranı azalır. Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında olduğu gibi nemli atmosfer akışına dik yüksek kotlu bölgelerde şiddetli yağışlardan dolayı büyük taşkınlar oluşur. Taşkın felaketlerinin temel nedeni insanlar tarafından genel olarak sadece yağış olduğu düşünülse de, akarsu havzalarına ait doğal yapının, oluşumun zaman zaman tahrip edilmesi, yoğun arazi kullanımlarının olması ve akarsu yataklarına yapılan yanlış müdahaleler, bölge ve akarsu yatakları için normal olan yağışların bile taşkınlara yol açmasına neden olmaktadır [1]. Ayrıyeten, akarsu üstüne inşa edilen mühendislik yapıları, bazen daha önce risk taşımayan özelliklerin, tehlike olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır. Bu sebeple akarsu yatağı kenarındaki arazi kullanımları için yapılacak risk yönetimi çalışmalarında bazı yeni plan ve programların göz önünde bulundurulması ve önlemlerin bu doğrultuda alınması gerektiğini göstermektedir. Muhtemel bir taşkın olayında can ve mal kaybını minimum seviyeye indirmek felaketin etkilerini azaltmak için yapılması gereken çalışmalar taşkın alanları belirleyebilmek yapıyı ona göre tasarlamak ve tedbirleri bu doğrultuda almaktır. Tehlike ve riskler belirlenmekte, risk senaryoları oluşturulmakta, muhafaza etme ve zarar azaltma tedbirleri seçilmekte, sonuçlar güncel haritalar ve grafiklerle ortaya konmakta, yararlanabilecek kaynaklar belirlenmekte, afetten korunma ve afet önlemek için uygun seçenek ve imkânlar incelenip uygulamaya geçilmektedir [2]. Çevre duyarlılığından yoksun birçok beşeri faaliyetlerin de yaşanan afetlerin boyutunu büyük oranda arttırdığı rahatlıkla söylenebilir. Bu bağlamda taşkın projesi hazırlamak büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada da Yukarı Ceyhan Havzası'nda yer alan Hurman çayı üzerine yapılması planlanan Karakuz Barajının hidrograf verileri kullanılarak Q_{10} ve Q_{100} taşkın tekerrür debileri herhangi bir taşkın durumunda hangi bölgelerin, alanların sular altında kalabileceği Google Earth, Google Mapper, QGIS 3 programlarından yardım alarak ve HEC-RAS programıyla saptanmaya çalışılmıştır.

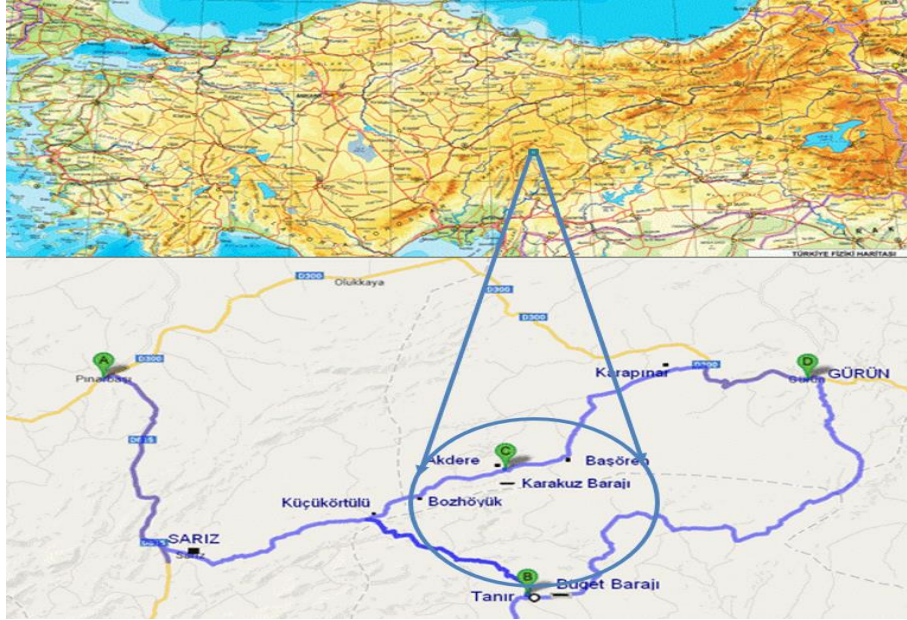
2. Yöntem

2.1. Çalışma Alanı

Karakuz Barajı'na, Ankara yönünden karayolu ile gidildiği takdirde; Kayseri Pınarbaşı beldesi-Gürün şehir yolundan, Pınarbaşı'ndan 78 km sonra, güney yönünde Karapınar sapağından Başören ve daha sonra Akdere köyü yoluna gidilerek 158 km de ulaşılır (**Şekil 1**). Kahramanmaraş yönünden proje sahasına gidilecek olursa; Göksun, Afşin il yolundan gidilerek, 183 km sonra Tanır beldesine ulaşılır. Tanır beldesinden itibaren Sarız yoluna gidilirken, 26 km sonra, sağa doğru doğu yönünde, Küçükörtülü köy yoluna, doğu sapılarak, Bozhöyük köyüne ve nihayet, Tanır' a 47 km mesafede bulunan Karakuz baraj gölü içerisinde kalacak olan Akdere köyüne ulaşılır. Karakuz Barajı ve tüm yapılar ile rezervuar alanı, Harita Genel Müdürlüğü'ne ait 1/25 000 ölçekli Elbistan-K37-c3, Elbistan-K37-c2 ve 1/5 000 ölçekli Elbistan K-37-C-13-C, Elbistan K-37-C-14-D, Elbistan K-37-C-18-A, Elbistan K-37-C-18-B, Elbistan K-37-C-19-A, Elbistan K-37-C-18-D, Elbistan K-37-C-18-C nolu haritalar içinde kalmaktadır. 1/25 000 ölçekli haritalar üzerinden yapılan çalışmalara göre baraj aksında normal işletme kotunda rezervuar alanı 4.16 km^2 'dir [3]. Bu çalışmada analizini yaptığımız alan Hurman deresinin kuzeyindeki Gözlerüstü çayı gözlem istasyonu ile Tanır kasabası arasındaki

yaklaşık 4 km alanı kapsamaktadır. Sahada verimli tarım arazileri ve mevsimlik olarak kullanılan çok az sayıda konut bulunmaktadır (Şekil 2).

Analizde kullanılan Hurman çayına ait hidrograf verileri DSİ 20. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir.



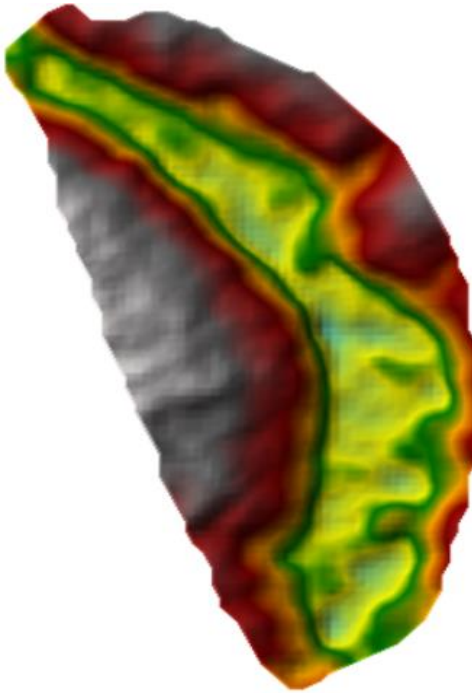
Şekil 1. Karakuz Barajı Proje Alanı Bulduru ve Ulaşım Haritası [3]



Şekil 2. Hurman Deresi taşkın analizi sahası

2.2 Taşkın Analizi

Çalışma sahasının belirlenmesi Google Earth programı kullanılarak yapılmış daha sonra QGIS3 programında düzenlenmiştir. Daha sonra Global Mapper programı yardımıyla sahaya ait harita oluşturulmuş ve bu haritadan da TIF dosyası (Digital Elevation Model, DEM) elde edilmiştir (Şekil 3). Ana kola ait geometrik veri düzenlemesi yapılmış bu alanda taşkın alanı oluşturulmuş, 40*40 metrelik kısımlara ayrılarak (grid ve mesh) sonlu farklar yöntemiyle (finite difference) bu hücrelerin analizi yapılmıştır. Daha sonra yine HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System) programı yardımıyla Google uydu (Satellite) haritası görüntüsünden çayın ana kolu güzergâhı, çaya ait kıyı hattı ve taşkın ulaşabileceği olası geometrik hatlar saptandı. Geometrik hatlar çizilip saptandıktan sonra Hurman Çayına ait Q_{10} ve Q_{100} (10 ve 100 yıllık tekrüre sahip hidrograflar) her bir saat aralıklarla taşkın tekrür debileri programa sıra ile girildikten sonra kararsız akım için analiz (unsteady flow analysis) yapıldı.



Şekil 3. Analizde kullanılan TIF-DEM haritası

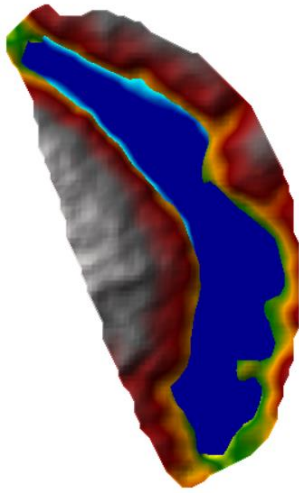


Şekil 4. Lacivert hat Hurman Çayı ana kolu (kırmızı hatlar çayın kıyı çizgileri, açık mavi hatlar taşkın erişebileceği olası alanlar ve koyu mavi çizgi akarsuyun ana kolunu temsil etmektedir)

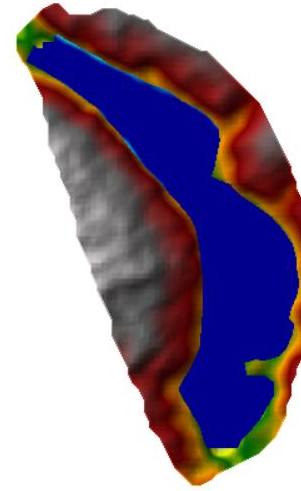
3. Bulgular

HEC-RAS programı analiz sonuçlarına göre ulaşılan suyun yayılım alanları ve suyun derinlikleri Q_{10} ve Q_{100} taşkın tekrür debi verilerine göre Şekil 5'te ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Maksimum derinliklere göre oluşturulan haritalarda koyu mavi bölümler derin bölgeler açık mavi renk olan bölümler sığ bölgelerdir. Her iki tekrür yılları için koyu mavi alanların daha çok gözlemlendiği saptanmıştır. Sahanın analizinin yapıldığı bölgede verimli tarım arazilerinin oldukça zarar gördüğü gözlemlenmiştir. Analiz sonucu Q_{10} ve Q_{100} taşkın tekrür debileriyle elde edilen hızın taşkın sırasındaki değişim haritası Şekil 7 ve 8'de saptanmıştır. Bu analiz sonuçlarını göz önüne alıp değerlendirdiğimizde her iki taşkın tekrür periyotlarına göre Tanır beldesinde analizini yaptığımız alanda herhangi bir konutun taşkın altında kalmadığı saptanmıştır. Bu doğrultuda can kaybı olmayacağı anlaşılmıştır. Fakat öte taraftan maddi

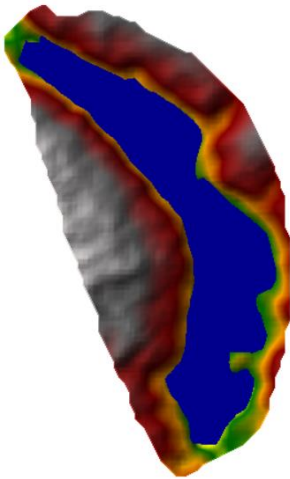
yönden kayıp yaşanacağı saptanmış taşkın sahasındaki verimli tarım arazilerinin sular altında kalacağı gözlemlenmiştir.



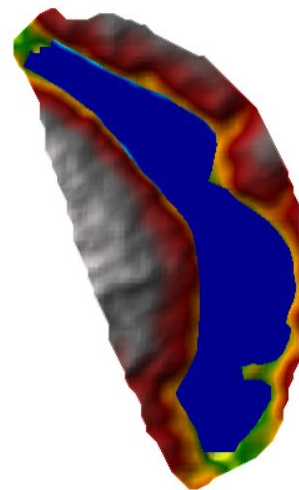
Şekil 5. Q_{10} su derinliği değişimi



Şekil 6. Q_{100} su derinliği değişimi



Şekil 7. Q_{10} suyun akış hızı



Şekil 8. Q_{100} suyun akış hızı

4. Sonuç

Bu analiz sonuçlarını göz önüne alıp değerlendirdiğimizde her iki taşkın tekerrür periyotlarına göre Tanır beldesinde analizini yaptığımız alanda herhangi bir konutun taşkın altında kalmadığı saptanmıştır. Bu doğrultuda can kaybı olmayacağı anlaşılmıştır. Fakat öte taraftan maddi yönden kayıp yaşanacağı saptanmış taşkın sahasındaki verimli tarım arazilerinin sular altında kalacağı gözlemlenmiştir.

Kaynakça

- [1] Özalp D, İpbüker C, Dere Taşkın Risk Haritalarının CBS Kullanılarak Oluşturulması e CBS İle Taşkın Risk Analizi, 2009, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [2] Özdemir H, Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Taşkın ve Heyelan Risk Analizi, 2007, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı
- [3] Devlet Su İşleri 20. Bölge Müdürlüğü (DSİ)