Ünye Cevizdere'de Meydana Gelen Taşkının Nedenlerinin İncelenmesi ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi

Abdülbaki Hacı[1], İsmail Bilal Peker[2], Abdülkadir Uzun[3], Ecem Uzun[4], Sezar Gülbaz[5]

[1]İstanbul Gelişim Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Avcılar, İstanbul, abdulbakihaci0@gmail.com

[2]İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34320, İstanbul, pekerbilal@iuc.edu.tr

[3]İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34320, İstanbul, abdulkadiruzun75@gmail.com

[4]İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34320, İstanbul, ecem.yildiz1@ogr.iuc.edu.tr

[5]İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34320, İstanbul, sezarg@iuc.edu.tr

ÖZET

Taşkınlar en fazla can ve mal kayıplarına neden olan doğal afetler arasında yer almaktadır. Özellikle kentleşmenin hızla artması ve iklim değişimi ile birlikte yağış rejimlerinde meydana gelen değişimler nedeniyle taşkın olaylarının giderek arttığını görmekteyiz. Bu çalışma kapsamında Ordu ili Ünye ilçesindeki Cevizdere'de 8 Ağustos 2018 tarihinde meydana gelen taşkın afetinin incelenmesi ve farklı tekerrür periyotlarına göre taşkın tehlike haritalarının oluşturulması hedeflenmiştir. Hidrolojik-hidrolik modelleme çalışmalarında WMS, HEC-HMS ve HEC-RAS bilgisayar programları kullanılmıştır. Çalışma kapsamında ilk olarak, Cevizdere Havzası'ndaki yağış-akış ilişkisi HEC-HMS ile saatlik olarak modellenmiştir. Model kalibrasyonunda 7-9 Ağustos 2018 tarihine ait yağış-akış verileri, doğrulamasında ise 28-30 Mayıs 2016 tarihine ait yağış-akış verileri kullanılmıştır. Daha sonra, HEC-RAS ile 8 Ağustos 2018 taşkını ve farklı tekerrür periyotlarına sahip taşkın yayılım alanları analiz edilmiş ve taşkın anına ait fotoğraflar ile karşılaştırılarak hidrolik modelin doğrulaması yapılmıştır. Taşkın tehlike haritaları oluşturulmuş ve havzadaki olası taşkınlardan etkilenebilecek alanlar tehlike sınıflarına göre haritalandırılmıştır. Cevizdere'nin mansap bölgesinde yer alan dere yatağının 1915 yılına ait harita görüntüsü ile mevcut durum karşılaştırılarak yapılaşma sonucu meydana gelen değişim incelenmiş ve bu durumun taşkın etkilerini artırdığı gözlemlenmiştir. Son olarak, 500 yıllık taşkının neden olabileceği zararları azaltmayı amaçlayan yapısal bir tedbir önerisi sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Cevizdere, Taşkın, Dere Yatağı, Hidrolojik-Hidrolik Model, Taşkın Yayılım ve Tehlike Haritası.*

GİRİŞ

Sel baskınları, doğal veya yapay kanal içerisinden taşkın yataklarına suyun taşması sonucu geçici oluşan doğal bir olaydır. Taşkınların incelenmesi ve önlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda bilgisayar programlarının kullanılması oldukça faydalıdır (Gülbaz ve Kazezyılmaz-Alhan, 2012; Gülbaz ve Kazezyılmaz-Alhan, 2013). Taşkınlar dünyada olduğu gibi ülkemizde de ciddi can ve mal kayıplarına

neden olmaktadır. Bu durum, ülkemizde özellikle Doğu Karadeniz gibi yüksek eğimli dağlık topografyaya sahip olan ve şiddetli orografik yağışlara maruz kalan bölgelerde taşkın olaylarının incelenmesini önemli kılmaktadır. Bu çalışmada, hidrolojik-hidrolik modelleme yaklaşımıyla Cevizdere'de 2018 yılında yaşanan taşkın olayına ait durum analizi yapılmış ve nedenleri incelenmiştir. Daha sonra taşkın yayılım ve tehlike haritaları oluşturularak çözüm önerileri araştırılmıştır.

MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu ilinin Ünye ilçesinde 2018 yılında meydana gelen taşkın afeti ele alınmıştır. Cevizdere Havzası Doğu Karadeniz Havzası'nın alt havzasıdır ve havza bölgede bulunan Cevizdere'den ismini almıştır. Ünye Cevidere Havzası hidrolojik ve hidrolik modelleme süreçleri için WMS, HEC-HMS ve HEC-RAS yazılımları kullanılmıştır. WMS programı kullanılarak havza sınırları ve dere ağı belirlenmiş, havza karakteristikleri hidrolojik modelin kurulumu için HEC-HMS'e aktarılmıştır. Daha sonra, yağış verileri HEC-HMS hidrolojik modeline tanımlanmıştır. Modelde hesaplama yöntemlerinden taban akışı ve sızma yöntemleri seçilmiştir. Taban akışı yöntemi için aylık sabit değer DSİ'den alınan AGİ verisi dikkate alınarak 6,26 m^3/s olarak programa tanımlanmıştır. Sızma için Green-Ampt yöntemi tercih edilmiş ve yönteme ait başlangıç nem içeriği, doygun nem içeriği, emme basıncı, hidrolik iletkenlik değerleri ile havzaya ait yüzey alanı geçirimsizlik yüzdesi değerleri modele literatürdeki değerler dikkate alınarak tanımlanmıştır. Daha sonra, geçirimsiz alan yüzdesi ile Green-Ampt yöntemine ait parametreler ölçülen ve hesaplanan debi değerleri karşılaştırılarak kalibre edilmiştir. Kalibrasyonda AGİ'den alınan 8–9 Ağustos 2018 tarihli saatlik akış gözlem verileri kullanılmıştır. Hidrolojik modellemenin son aşaması olarak, kalibre edilen parametreler ile 28–30 Mayıs 2016 tarihli saatlik yağış verileri kullanılarak model akış simülasyonları elde edilmiştir. Model akışları aynı tarihli gözlem akış verileri ile karşılaştırılarak model doğrulanmıştır. Kalibrasyon ve validasyon aşamasında model performansı için Nash–Sutcliffe (NS) verimlilik katsayısı dikkate alınmıştır. Kalibrasyon ve validasyon aşamasında, kalibrasyon periyodunda (8–9 Ağustos 2018) NS değeri 0,78, validasyon periyodunda ise (28–30 Mayıs 2016) 0,57 olarak hesaplanmıştır. Hidrolojik modelden elde edilen farklı tekerrür periyotlarındaki akış değerleri, HEC-RAS Hidrolik programı kullanılarak taşkın yayılım ve daha sonra taşkın tehlike haritaları elde edilmiştir. Yağış verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'nden, dere akış verileri ise Devlet Su İşleri (DSİ)'nden temin edilmiştir.

BULGULAR

Hidrolojik-hidrolik modelleme süreçleri sonucunda 8 Ağustos 2018 tarihli olayın ve 2, 5, 10, 25, 50, 100 ve 500 yıllık tekerrür periyotlarında oluşabilecek taşkın yayılım alanları hesaplanmıştır. Ayrıca bu tekerrür periyotlarında oluşabilecek taşkın tehlike haritaları oluşturulmuştur. 2018 yılındaki taşkın olayı simüle edildiğinde taşkının 3.51 $km^{2'}$lik bir alana yayıldığı görülmüştür. Elde edilen tekerrür periyotlarına (2, 5, 10, 25, 50, 100 ve 500 yıllık) ait akışlar ile yapılan simülasyonlar sonucunda ise taşkın yayılım alanlarının 2.08 $km^{2'}$den 8.56 $km^{2'}$e kadar yayıldığı gözlemlenmiştir. Bu simülasyonlardan elde edilen su derinliği ve akış hızı verileri kullanılarak elde edilen taşkın tehlike haritalarında ise bölgedeki bütün araçlar ve insanların yanı sıra binaların da yapısal hasara uğrayabileceği ve hatta bazı dayanıksız binaların yıkılabileceği tehlike seviyesinde bulunan birçok bölge olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca taşkına karşı alınabilecek tedbir önerisi için HEC-RAS'ta taşkın duvarlarının eklendiği ve dere genişliğinin arttırıldığı bir senaryo oluşturulmuştur. Senaryoya ait simülasyon sonucunda 500 yıllık debinin dere yatağında muhafaza edilebildiği ve taşkın riskinin en aza indirilebildiği gözlenmiştir.

Mevcut çalışmada ayrıca, yaşanan taşkın olayının sebeplerinin araştırılması kapsamında Cevizdere Havzası'nı meydana getiren dere yatağının tarihsel değişimi incelenmiştir. Ünye bölgesini gösteren 1915 yılına ait bir harita dere yatağının denize döküldüğü mansap bölgesinde iki kola çatallandığı görülmektedir. Bu kollardan birisinin daha sonra yerleşim alanı olarak kullanıldığı ve 8

Ağustos 2018 tarihinde meydana gelen taşkından bu alanın etkilendiği görülmektedir. Kurumuş dere yatağının yerleşime açılması ve yerleşim için uygun olmayan dere yatağının doldurularak derenin iki kol yerine tek kol üzerinden akışa zorlanması sonucu 500 kişinin etkilendiği bir afet meydana geldiği gözlenmiştir.

SONUÇ

Ünye Cevizdere Havzası'nda 8 Ağustos 2018 tarihinde gerçekleşen taşkın olayı, ölçülmüş yağış ve akış verileri ile hidrolojik-hidrolik modelleme gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, HEC-HMS ve HEC-RAS kullanılarak taşkın yayılım ve tehlike haritaları elde edilmiştir. Farklı tekerrür debilerinden elde edilen verilerle oluşturulan taşkın tehlike haritalarında, sık kullanılan işlek bölgelerin insan, araç ve binalar için tehlikeli olarak sınıflandırılan kategoride yer aldığı görülmüştür.

Cevizdere'de kuruyan dere yatağının yapılaşmış olması ve doğal olarak çatallı olan su yolunun tek bir hatta toplanması, bölgedeki taşkınların olumsuz etkilerini artırmıştır. Yapılan simülasyonlar, farklı tekerrür periyotlarında yağışların daha yüksek akışlar yaratabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, Cevizdere'de taşkınlara karşı acil önlemler alınması gerekmektedir. Bu çalışma, taşkına karşı uygulanabilecek yapısal bir çözüm önerisi sunmakta ve bu önerinin başarılı sonuçlarını ortaya koymaktadır.

REFERANSLAR

Gülbaz, S. and Kazezyılmaz-Alhan, C.M. (2013), *Calibrated Hydrodynamic Model for Sazlıdere Watershed in Istanbul and Investigation of Urbanization Effects*, Journal of Hydrologic Engineering, 18 (1), 75-84.

Gülbaz, S. and Kazezyılmaz-Alhan, C.M. (2012), *Impact of Land Use/Cover Changes on Water Quality and Quantity in a Calibrated Hydrodynamic Model*, 10th International Congress on Advances in Civil Engineering (ACE 2012).