

Karaelmalar Deresi Taşkın Koruma Yapısının Yapılma Amacının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Ortaya Konulması

Cengiz Koç¹, Yıldırım Bayazıt¹, Recep Bakış², Atilla Yıldız¹

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 11000

Tel: (0228) 214 16 40, (0228) 214 17 69

E-Posta: cengiz.koc@bilecik.edu.tr, yildirim.bayazit@bilecik.edu.tr

²Anadolu Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 26000

Tel: (0222) 321 35 50

E-Posta: rbakis@anadolu.edu.tr

Öz

Taşkın bir akarsu yatağındaki akımın, sağanak yağışlar, kar örtüsünün ani erimesi, kontrolsüz olarak barajlardan su bırakılması, nehir yatak kesitlerinin elverişsizliği gibi nedenlerle hızla artması ve bu artış sonucunda yatak civarındaki arazilere, mülkiyete, altyapı ve üstyapı tesislerine, bölgesindeki canlı hayatına zarar verebilir duruma gelmesidir.

Taşkınlar, dünyanın birçok yerinde büyük can ve mal kaybına neden olan doğal afetlerden bir tanesi olması nedeniyle taşkınların risk altına alabileceği alanların önceden belirlenmesi hayati bir öneme sahiptir. Bu kapsamda, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aracılığıyla arazinin 3 boyutlu modelleri oluşturulup, oluşturulan bu model üzerinde hidrolik analiz programlarıyla taşkın büyüklüklerine göre taşkın yayılım alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu taşkın yayılım haritalarının belirlenmesi bölgenin gelecekte bu afetten zarar görmemesi için gerekli önlemlerin alınmasını gerektiğini ortaya koyar.

Bu çalışmada, Bilecik ilinin Pazaryeri ilçesindeki Karaelmalar deresinin Q_{100} , Q_{500} ve Q_{1000} taşkın debileri hesaplanarak, taşkın yayılım haritaları CBS yardımıyla oluşturulmuştur. Oluşturulan bu haritalarda taşkın riski altında kalan bölgeler belirlenmiş ve bu bölgelerde Devlet Su İşlerinin planlamış olduğu taşkın koruma yapısının yapılma amacı ortaya konulmuştur. Hesaplanan debilere göre yapılan hesaplamalarda taşkın koruma yapısı duvar yüksekliği 1.7 m olarak belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Taşkın, Karaelmalar Deresi, Taşkın Koruma Yapısı.

1. Giriş

Dünyada yaşamın devam edebilmesi için suya ihtiyaç vardır. Su insan yaşamı için oksijenden sonra gelen en önemli öğedir. Dünyamızın yaklaşık dörtte üçünü oluşturmalarına rağmen yeryüzünde bulunan toplam su kütlesinin %97.5'ini denizler ve okyanuslar oluştururlar. Geri kalan kütleyi ise nehirler, akarsular ve yeraltı suları oluşturmaktadır. Su insan hayatı için bu denli önemli olmasına karşın insan yaşamını tehdit eden felaketlerin de sebebi olabilmektedir (Bahçeci, 2014).

Uluslararası sigorta şirketlerince yapılan bir araştırmaya göre her yıl binlerce doğal afet meydana gelmektedir. Meydana gelen bu doğal afetler sırasıyla % 52 taşkınlar, % 17 depremler, % 15 fırtına ve kasırgalar, % 7 kuraklık ve % 9 diğerleridir. Ülkemizde de her yıl bir çok doğal afet meydana gelmekte olup bunlardan taşkın afeti depremlerden sonra can ve mal kaybına en fazla sebep olan doğal afettir (DSİ,2010).

Taşkın afetlerini yalnızca meteorolojik oluşumlara bağlı olarak ifade etmek mümkün değildir. Özellikle Türkiye gibi ekonomik gelişme faaliyetinin yoğun bir biçimde devam ettiği şartlarda, sanayileşme ve sektör çeşitliliğinin aktivitesi, akarsu havzalarının muhtelif kesimlerindeki insan faaliyetinin çeşitliliğini ve yoğunluğunu da büyük ölçüde arttırmaktadır. Bu durum ise havza bütünündeki hidrolojik dengeyi bozmakta ve sonuçta da büyük miktarda can ve mal kaybına yol açan taşkın afetleri yaşanmaktadır.

Yaşanılan bu doğal afetlerin oluşmasını önlemek pek mümkün değildir. Ancak bir takım tedbirlerle bu felaketlerin zararları azaltılabilir. Aynı şekilde taşkınlar için de birtakım yapısal olan veya yapısal olmayan tedbirlerle taşkın olasılıkları ve zararları azaltılabilir.

Taşkın zararlarını engellemek için yapılan çalışmalarda bir takım faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekir. Dere ıslahı ve taşkın önleme çalışmaları tasarımı hangi malzemenin ne zaman ve hangi koşullar altında kullanılacağına en önemli faktörlerden biridir (Coşar, 2010). Doğal dere yatağının durumu hem plan ve yüksekliği ile hem de doğal çeşitliliğin korunması ile karakterize edilmelidir. Bu durumda tasarım hipotezi ve teknik çözümler biyomühendislik ile ortak bir payda altında küresel bir yaklaşım felsefesi olarak ele alınmalıdır. Bu problemlerin çözümleri aranırken, teknik ve etik hataların olmasından kaçınarak, mühendis, jeolog, botanikçi ve mimarların ortak bir yaklaşım içinde olmaları gerekmektedir. Ayrıca çeşitli biçimde taşkınların modellenmesi ve taşkın alanlarının önceden belirlenmesi problemlerin çözümüne katkı sağlamaktadır.

Taşkınların modellenmesinde kullanılan en önemli yöntemlerden biri CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) uygulamalarıdır. CBS uygulamaları bünyesinde çalışan bir çok program bulunmaktadır. Bu programlar ile çeşitli modellemeler ve analizler yapılabilmektedir. Böylece risk haritaları oluşturularak çeşitli yapısal ve yapısal olmayan çözümler tespit edilmektedir (Batur ve Maktav, 2012)

Su kaynaklarının havza ve ülke bazında yönetilmesinde koordinasyon görevi DSİ Genel Müdürlüğü'nce yerine getirilmektedir. DSİ tüm ülke çapında taşkınları önlemek amacıyla taşkın koruma yapıları inşa etmek, dere yataklarında tanzim ve ıslah çalışmaları gibi birçok çalışmaları başarıyla yürütmektedir (DSİ, 2011).

Bu çalışmanın amacı, Bilecik' in Pazaryeri ilçesindeki Karaelmalar Deresinin taşkın modellerinin oluşturulması ve taşkın alanlarının belirlenmesidir. Çalışmada, Pazaryeri ilçesinin özellikleri, Karaelmalar Deresine yapılan taşkın yapısı ve derede kanalın yapılmamış olması halinde oluşabilecek taşkın alanı incelenmiştir. Bunun için, modeller ve sonuçların sunumu CBS uygulamalarından biri olan ArcGIS 9.3 programı ile, hidrolik analizler de HEC-RAS 4.1 (Hydrologic Centers River Analysis System) programı ile gerçekleştirilmiştir (HEC-RAS, 2014). Gerekli sayısal veriler Bilecik İl Özel İdaresinden alınmıştır. Gereken program ve veriler kullanılarak ilçenin yüzeysel analizleri ve derenin taşkın riski araştırılmıştır.

Taşkın analizi için yapılacak çalışmanın aşamaları; topoğrafik haritaların temini ve uygun formatta hazırlanması, CBS ile SYM (Sayısal Yükseklik Modeli)'nin hazırlanması, CBS'nin hidrolojik analiz özelliğinden faydalanarak havzanın çeşitli hidrolojik özelliklerinin (drenaj ağı, eğim, bakı, vb.) tespiti, debi değerlerinin istatistikî yöntemlerle bulunması, hidrolik analizler için ara program yardımıyla tüm topoğrafik bilgilerin hidrolik analiz yapan programa otomatik olarak aktarılması ve debi değerleri de girilerek analizlerin yapılıp, su yüzü kotlarının bulunması, tekrar CBS'ye su yüzü seviyelerinin gönderilmesi ve taşkın risk haritalarının oluşturulmasını kapsamaktadır (Uçar, 2010).

2. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, eski adı Pazarcık olan Pazaryeri ilçesi, Marmara bölgesinin doğusunda yer alan, Bilecik il merkezine 30 km. mesafede bir ilçedir. Doğusunda Söğüt ve Bozüyük, batısında Bursa'nın İnegöl ilçesi, kuzeyinde Bilecik merkez ilçe, güneyinde Bozüyük ilçesi ile çevrilmiştir. Yüzölçümü olarak Bilecik İlının Yenipazar'dan sonra en küçük ilçesidir. İlçenin yüzölçümü 399 kilometredir. İlçe 39° 59' 47" N enlem ve 29° 54' 27" E boylamında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Pazaryeri ilçesinin konumu

İlçenin topografik yapısı engebeli ve dağınaktır. Yayla görünümünde vadiler içinde küçük düzlükler bulunur. İlçe merkezinde, Kireçlik Tepesi 890 m, batısında Ahı Dağı 1110 m, kuzeyinde Esemen Sırtları (Dokuzököz Dağları), güneyinde Ahı Dağının devamı Uzunçam, Karateke, Kertalan Sırtları 1000-1500 m. arasında değişen yüksekliklere sahiptir. İlçenin rakımı 810 m olup arazi yapısı doğuya doğru alçaktır. İlçe arazisinin tarım alanı olarak kullanılan (12204 ha) bölümleri üç tarafı dağlarla çevrili bir ovadır (Şekil 2). Ova içinde kuzey kısmını boydan boya geçen Sorgun Çayı, doğudan geçen Karasu Çayı ve bunları besleyen derelerden sulama olarak faydalanılmaktadır. Bu çaylar ve derelerin üzerine kurulan ve isimlerini kurdukları yerlerin adlarından alan Küçükelmalı, Bozcaarmut, Esere, Kamçı, Sorgun, Büyükelmalı, Sarnıç gibi göletlerin tarım arazilerinin sulanmasına ve yöre iklimine olumlu etkileri olmuştur.



Şekil 2. Pazaryeri ilçesi topografyası

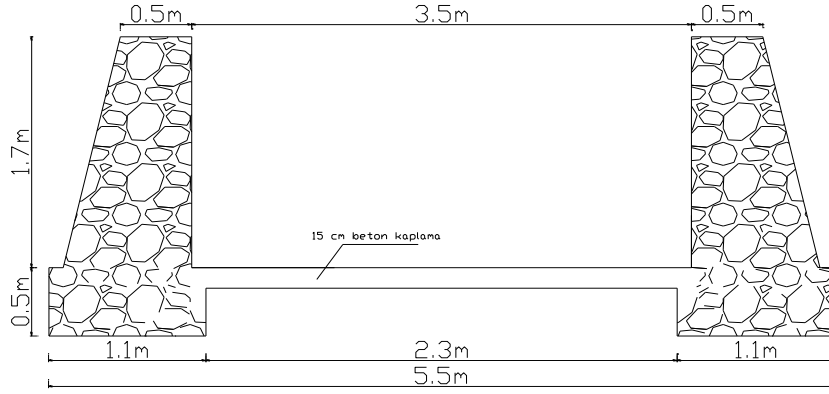
3. Karaelmalar Deresi Taşkın Koruma

Taşkına sebep olan dere, İlçenin güneyinde bulunan Kuyrukalan, Gölyeri, Yelligedik ve Karagürgenlik tepelerinden doğan, Keçi, Çal ve Karaibrahim derelerinin birleşmesiyle oluşan Karaelmalar deresidir. İlçe merkezinin batı kısmında gelişim sahasından geçen dere yatak yetersizliği nedeniyle taşkın zararlarına neden olmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Karaelmalar Deresi konumu

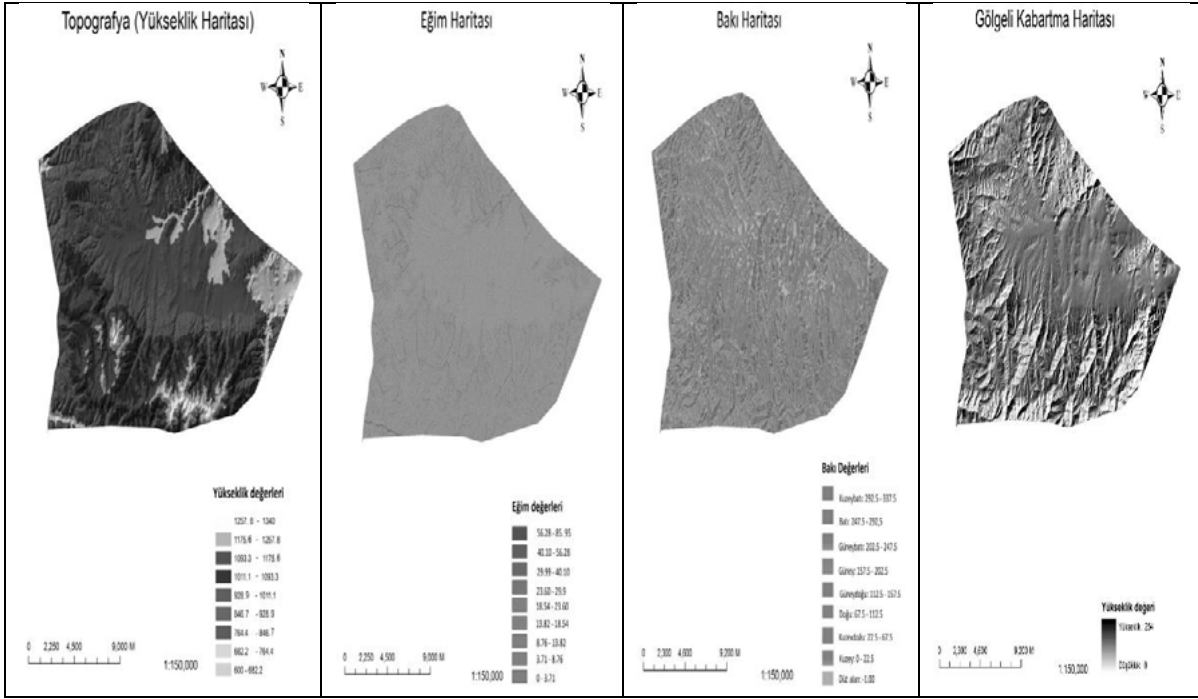
Taşkın zararının önüne geçebilmek için DSİ tarafından yapılan hidrolik hesaplar sonucunda: 0+000-0+550 km arasında $b=3,50$ m, $h=1,70$ m taş duvarlı kanal olarak ıslah edilmesine karar verilmiştir (Şekil 4).

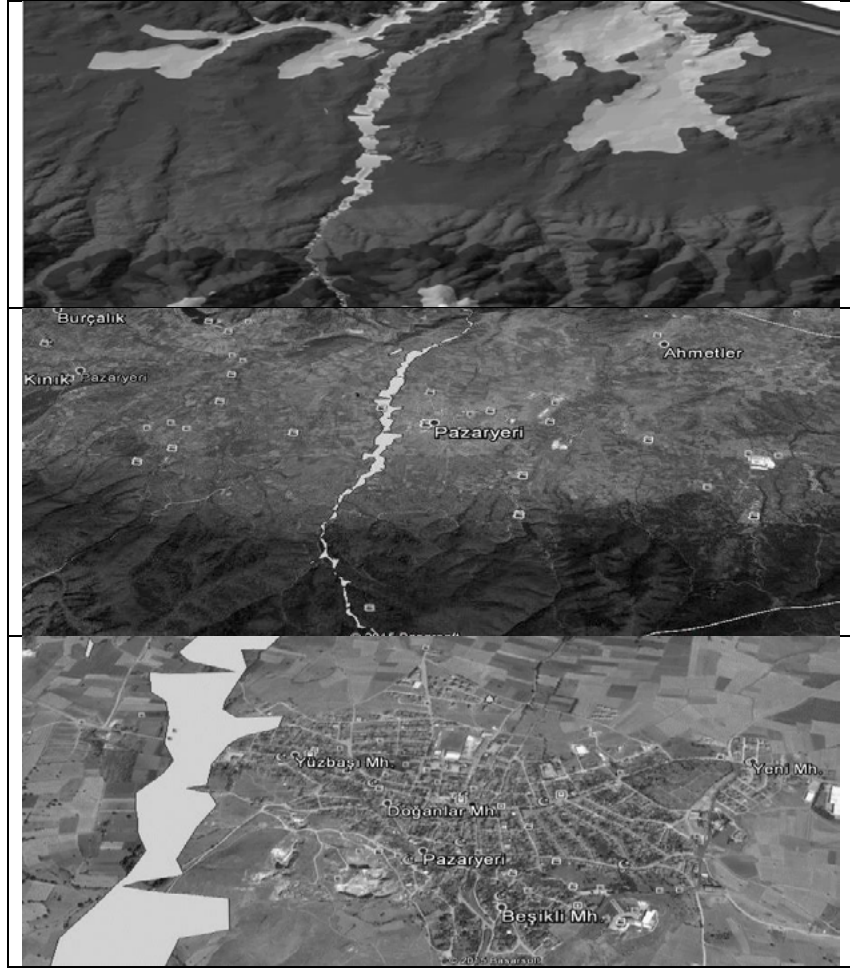


Şekil 4. Kanal kesiti

4. Pazaryeri İlçesinin CBS ile Yüzeysel Analizleri

İlçenin yüzeysel analizlerinin yapılabilmesi için ArcGIS9.3 programı kullanılmıştır. ArcGIS; haritalama, coğrafi analizler, veri güncelleme, veri yönetimi ve görüntüleme işlemlerinin gerçekleşmesini sağlayan entegre bir coğrafi bilgi sistemi (CBS) yazılımıdır. Bununla birlikte Bilecik İl Özel İdaresinden alınan Bilecik iline ve ilçelerine ait münhane (izohips) haritası kullanılmıştır. İlk olarak Bilecik ili ve ilçelerinin topografik verileri, ArcCatalog uygulamasına grafik ve sözel verileri tanımlama, gözden geçirme, yönetme ve organize etme işlemlerinin yapılabilmesi için eklenmiştir. Verilerin tanımlanmasının ardından topografya (yükseklik) haritası, eğim haritası, bakı haritası ve gölgeli kabartma haritası oluşturma aşamalarına geçilmiştir (Şekil 5).





Şekil 6. Q₅₀₀ 'a göre taşkın alanları

6. Sonuç

Pazaryeri ilçesi yerleşim yerinin konumuna bakıldığında yerleşimin Karaelmalar Deresi kenarından başladığı görülmektedir. İlçe içinden geçen ana yollara ve yan yollara bağlı dere üzerinde köprüler bulunmaktadır. Taşkın haritasına bakıldığında ilçe merkezindeki taşkın alanının, diğer yerlere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Taşkın oluşması durumunda taşkın suyu birçok yapı ve yollarda zarara neden olacaktır. DSİ tarafından ilçe merkezine yapılan 550 m uzunluğundaki taş duvarlı kanal, oluşacak Q100 ve Q500 taşkın debilerine göre tasarlandığı için ilçe merkezinde meydana gelebilecek Q100 ve Q500 taşkın senaryolarını ve zararlarını önleyebileceği düşünülmektedir. Ancak yaşanacak büyük bir taşkın felaketinde dere yatağının kenarına yapılan taşkın koruma duvarları kendi başına tüm riskleri ortadan kaldıramaz. Bunun için derenin membana kontrol yapısı yapılabilir. Yapılan çalışma sonucu yerleşim yerinin dere yatağı kenarındaki konumları ve dere yatağının kapasitesi belirlenmiş, oluşacak taşkın alanları ve taşkın risk haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan haritalar yardımıyla olası taşkın anında sular altında kalabilecek alanlar önceden belirlenebilir ve önlemler alınabilir. Oluşturulan modeller gerçeği daha iyi şekilde yansıtacağı için; erken uyarı sistemi, taşkın sigortalaması, halkın bilgilendirilmesi, gerekli taşkın yapıları ve taşkın yapı yerlerinin tespiti gibi çalışmalarda kullanılabilir.

7. Kaynaklar

Batur, E. Maktav, D. (2012). Uzaktan Algılama ve CBS Entegrasyonu ile Taşkın Alanlarının Belirlenmesi: Meriç Nehri Örneği, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt.5, Sayı.3, İstanbul.

Bahçeci, A. (2014). Aymama Deresi Havzası' nın Taşkın Analizi Modeli, İstanbul.

DSİ, (2010). Taşkın Koruma Projelerinde Yapısal Tedbirler, 2. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 22-24 Mart 2010 Afyonkarahisar.

Coşar, A. (2010). Meskun Yerlerde Dere Islah Çalışmaları ve Boğa Çayı, İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) e-kütüphane.

DSİ 3. Bölge Müdürlüğü, (2011). Bilecik Pazaryeri İlçe Merkezinin Taşkından Korunmasına Ait Ön İnceleme Raporu, Eskişehir.

HEC-RAS. (2014), Hydrologic Centers River Analysis System.

Sargın, A.H. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Taşkın Riski Ön Değerlendirmesi, DSİ.

Uçar, İ. (2010). Trabzon Değirmendere Havzası' nda Coğrafi Bilgi Sistemleri ile bir Hidrolik Model Yardımıyla Taşkın Analizi Yapılması, Ankara.