

Şanlıurfa Merkez Sırrın Deresi Risk Alanlarının Taşkın Risk Analizi İle Belirlenmesi

*¹Demet Saatçı Güven ²Kasım Yenigün

¹Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa/TÜRKİYE

²Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kastamonu /TÜRKİYE

Özet

Ülkemiz su kaynaklarının %28,5'ini karşılayan Fırat ve Dicle havzaları üzerine kurulan Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) merkezi durumunda olan Şanlıurfa bölgeye ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda büyük katkı sunmaktadır. Ciddi bir nüfus barındıran Şanlıurfa kent merkezinde yer alan derelerin ve altyapının izlenmesi ve güvenlik kontrolünün yapılması da bir o kadar önem arz etmektedir. Şehir merkezinde önemli bir lokasyona sahip Sırrın deresinin ekonomik, sosyal ve çevresel riskli alanlarının tespiti için bu çalışma kapsamında taşkın risk analizi yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde bölgede taşkın alanlarını belirleyerek, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olasılıklı olarak kategorize edebilmek, erken uyarı sistemleri ve önleyici tedbirlerin alınabilmesi için gerekli verilerin toplanması ve bu tarz benzer çalışmalar için altyapı oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışmada dereye ait Q5, Q10, Q25, Q50, Q100, Q500 ve Q1000 taşkın tekerrür debileri kullanılmıştır. İhtiyaç duyulan verilerin bir kısmı ilgili kurumlardan temin edilmiş, bir kısmı ise yerinde ölçümler yapılarak elde edilmiştir. Bu veriler ArcGIS 10.3 programında işlenerek sayısal yükseklik modeli oluşturulmuş ve daha sonra HEC-RAS 5.07 programına aktarılarak 1B taşkın analizi yapılarak riskli alanlar belirlenmiştir. Çalışmalar neticesinde dere kesitinin birçok yerinde taşkın riskinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmayla taşkın afetinin daha dikkatli incelenmesi gereken bir gerçek olduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Taşkın öncesi, sonrası ve esnasında planlanması gereken tüm alt yapı çalışmaları ve uygulamaları için gereken tüm verilerin yeterli doğrulukta planlanması gerektiği belirlenmiştir.

Key words: Taşkın; Taşkın Risk Analizi; HEC-RAS; ArcGIS, Şanlıurfa Sırrın

1. Giriş

Doğa olaylarının canlı yaşamları üzerinde maddi ve manevi açıdan olumsuz sonuçlar meydana getirmesi doğal afet olarak tanımlanır. Günümüzde tüm canlıları olumsuz yönde etkileyen doğal afetler dünyanın farklı bölgelerinde, farklı çeşitlerde oluşarak can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Deprem, yangın, kuraklık, fırtınalar, taşkın vb. afetler arasında, dünya üzerinde %40 gerçekleşme oranı ile taşkınlar ilk sırada yer almaktadır [1]

Taşkın, bir akarsuyun, aşırı yağışlardan, karların hızlıca erimesinden, denizlerin taşmalarından, barajlardaki mevcut suyun kontrolsüz olarak bırakılması gibi, birçok sebepten ötürü, normalde su

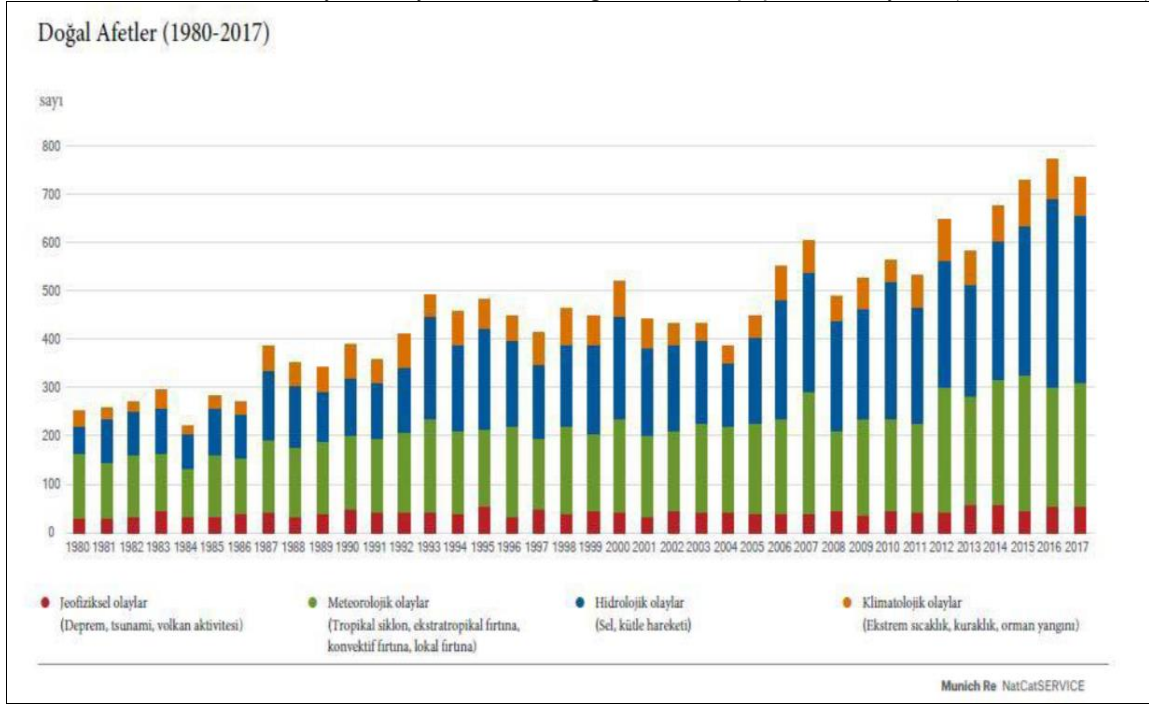
*Sorumlu Yazar: Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa/TÜRKİYE. E-posta: demetsaatci82@hotmail.com.

altında kalmayan alanların su altında kalmasına ve etki alanlarındaki normal hayatı olumsuz yönde kesintiye uğratacak akış büyüklüğünün oluşması ile meydana gelen tabii bir olaydır.

Literatür incelendiğinde taşkın olayı, akarsuyun farklı sebeplerden kaynaklanan mevcut su taşıma kapasitesini aşarak, bulunduğu bölgeye, arazilere, kentsel altyapıya ve canlılara zarar vererek, tesir mıntikasındaki tüm alanların her türlü yaşam faaliyetlerinin aksamasına neden olan bir akışın meydana gelmesi olarak tanımlanabilir [2].

2017 yılında yapılan bir araştırmada, 200 yıl önce dünya genelinde yılda 200 afet yaşanırken, bugün bu sayı oldukça artmış ve son yüz yılda 800 afetin yaşandığı tespit edilmiştir [3]. 1980-2017 yılları arasında dünyada meydana gelen doğal afetlerin çeşitleri ve sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

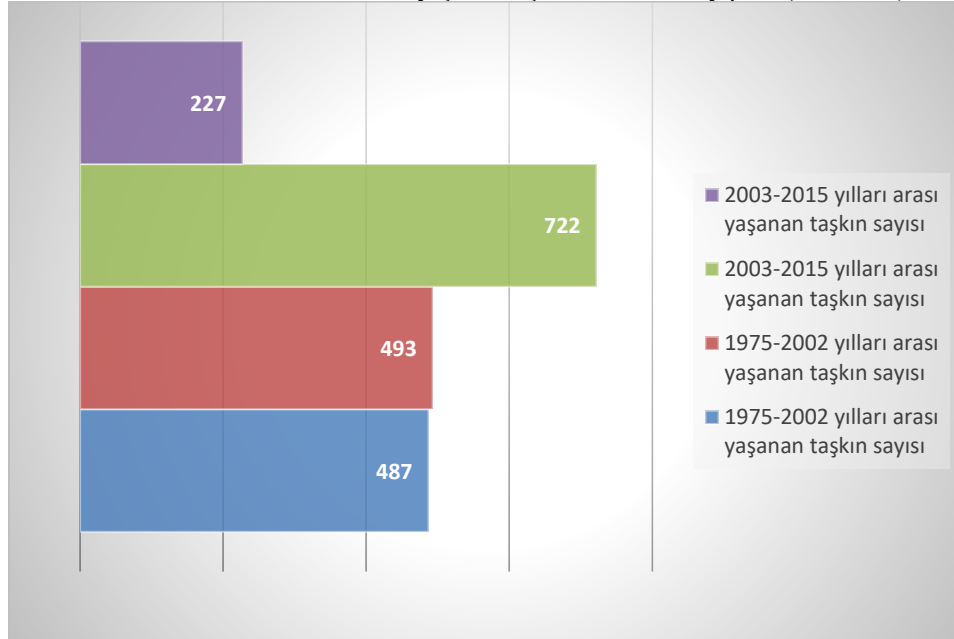
Tablo 1. 1980-2017 Arasında Dünyada Meydana Gelen Doğal Afetlerin Çeşitleri ve Sayıları (Munich Re, 2017)



Ülkemizin mevcut konumu, farklı hava şartlarına sahip olması, yer altı kaynakları ve arazi yapısından ötürü deprem, taşkın, tayfun, kuraklık, yangın, toprak kayması, yıldırım vb. birçok farklı doğal afetler yaşanmaktadır. Afetlerden kaynaklı oluşacak can ve mal kayıplarını, alınacak tedbirler ve korunma metotları ile azaltmak mümkündür. Dünya genelinde oldukça sık yaşanmaya başlanan taşkın afeti, ülkemizde de deprem afetinden sonra ölümlere ve mal zararlarına en çok sebep olmaktadır. Birçok sebepten ötürü meydana gelen taşkın afetinin gerçekleşme oranı son 5 yıl içerisinde neredeyse son 45 yılda gerçekleşen taşkın olayının yarısına tekabül etmektedir [4].

1975-2015 Döneminde yaşanan taşkınlar ve can kayıplarına ait bilgiler de Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 1975-2015 Döneminde yaşanan taşkınlar ve can kayıpları (DSİ,2015)



1975 ve 2005 yılları arasında ülkemizde toplam 1209 adet taşkın afeti yaşanmış bunların neticesinde 720 kişi hayatını kaybetmiş ve yaklaşık olarak 893.933 ha alan su altında kalmıştır. En çok taşkın 2015 yılında 122 defa gerçekleşmiş, en çok can kaybı 164 kişi ve en çok su altında kalan alan 201.100 ha ile 1995 yılında yaşanan taşkında meydana gelmiştir [5]

Sonuç olarak, meydana gelen şehirleşme sürecinde, aynı boyut ve benzer arazi özelliklerine sahip şehir ve kırsal havzaların, aynı miktardaki yağışlardan, çok farklı şekilde etkileneceği kaçınılmazdır. Bu sürecin oluşumu taşkınların daha sık meydana gelmesine, birçok kentte yetersiz alt yapı planlaması ile o şehirde yaşayanların sele maruz kalarak, maddi ve manevi kayıplara uğramasına neden olmaktadır [6].

Ülkemiz su kaynaklarının %28,5'ini karşılayan Fırat ve Dicle havzaları üzerine kurulan Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) merkezi durumunda olan Şanlıurfa bölgeye ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda büyük katkı sunmaktadır. Ciddi bir nüfus barındıran Şanlıurfa kent merkezinde yer alan derelerin ve altyapının izlenmesi ve güvenlik kontrolünün yapılması da bir o kadar önem arz etmektedir. Sosyal, ekonomik ve coğrafi konumundan ötürü oldukça önemli bir şehir olan Şanlıurfa'da da tarihsel süreçte meydana gelen birçok taşkın afeti ile can ve mal kaybı yaşanmıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde yakın zamanda bile örneğin; 2012 yılının 6 Mayıs tarihinde meydana gelen taşkında ve 06.05.2012 tarihinde meydana gelen taşkında, merkez ilçe sınırlarında kalan Sırrın Mahallesi, Direkli Mahallesi ile Uğurlu Köyü ve Maşuk Köy' ün de tarım arazilerine ve yerleşim yerleri zarar görmüştür. Yaşanan taşkınlar çoğunlukla sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında yağmur taşkınları şeklinde gerçekleşmiştir [7].

Şehir merkezinde önemli bir lokasyona sahip Sırrın deresinin ekonomik, sosyal ve çevresel riskli alanlarının tespiti için bu çalışma kapsamında taşkın risk analizi yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde bölgede taşkın alanlarını belirleyerek, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olasılıklı olarak kategorize edebilmek, erken uyarı sistemleri ve önleyici tedbirlerin alınabilmesi için gerekli verilerin toplanması ve bu tarz benzer çalışmalar için altyapı oluşturulması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çalışma Alanı

37.8 Kuzey enlemi ile 38.46 Doğu boylamında yer alan Şanlıurfa ili, kuzeydoğuda Diyarbakır, doğuda Mardin, kuzeybatıda Adıyaman, batıda Gaziantep, güneyde ise 789 km'lik en uzun kara sınırına sahip Suriye ile çevrilmiştir. Ortalama yükseltisi 518 m, 18.584 km²'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin yüzölçümünün %3'üne tekabül etmektedir (Şekil 1).

Şanlıurfa ili Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almakta olup, tipik karasal iklime sahiptir. Yazlar çok uzun, genellikle kurak ve çok sıcak, kışlar ise çoğunlukla yağışlı ve soğuk yaşanır. Yağışların büyük bir kısmı yağmur şeklinde olup, Ocak ayında 87.3 mm ile aylık ortalama yağış miktarı gerçekleşmiş, Temmuz ve Ağustos ayında ise 0.6 mm ile en düşük seviyede olmuştur. Yıllık ortalama bağıl nem %50 km, batı yönünden esen rüzgâr hâkim olup ortalama hızı 1,7 m/s'dir. Sıcaklık çok yüksek olduğu için buharlaşma oranında buna bağlı olarak yüksektir ve yıllık ortalama buharlaşma oranı 1500 mm'den fazladır [8].



Şekil 1. Çalışma Alanı: Şanlıurfa

Çalışma alanı olarak Şanlıurfa Merkez İlçe sınırları içerisinde yer alan, Sırrın deresi belirlenmiştir. Sırrın Deresi Şanlıurfa'nın kuzey tarafında yer alan Karaköprü ilçe sınırlarından başlayıp, Haliliye ilçe sınırlarından geçerek şehrin güneydoğu tarafında Cavsak Deresi ile birleşmektedir. Yaklaşık olarak 88,37 km² alanlı olup, derenin en uzun kolu 18.959 m mesafesindedir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma Alanı: Sırrın Deresinin Konumu

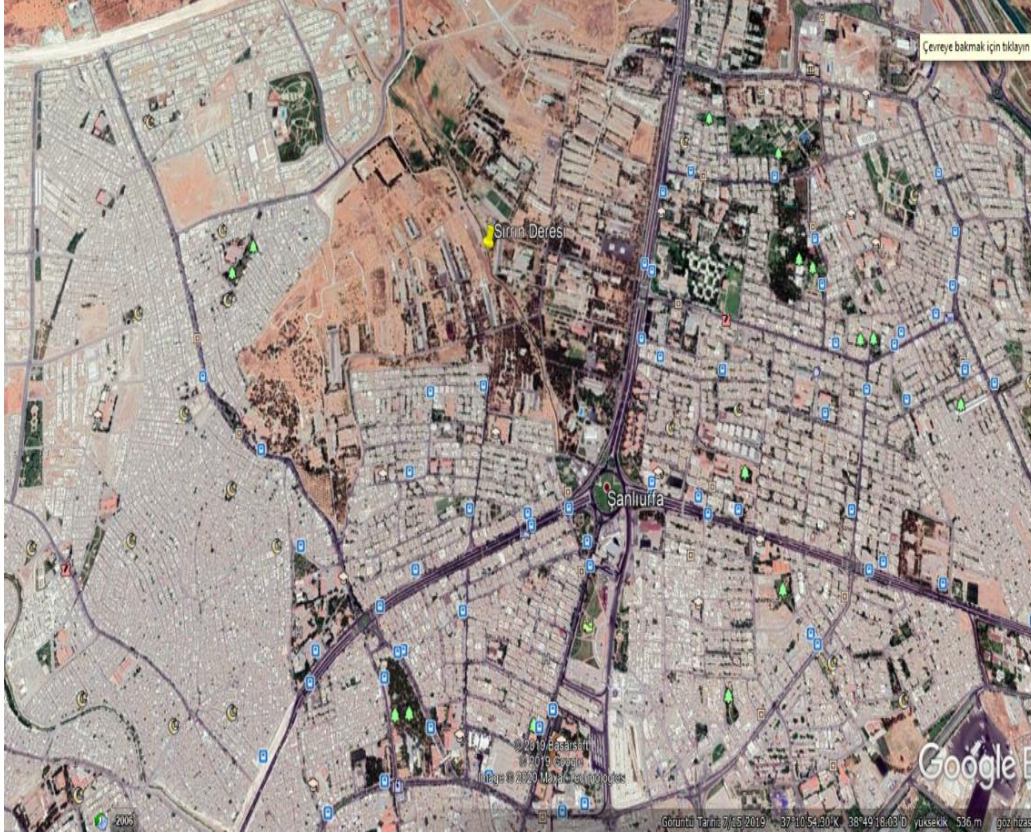
Derenin bulunduğu ilçelerdeki araziler genellikle konut ve ticari alan olarak imarlıdır. Sırrın Deresi'nde çoğunlukla mevsimlik olarak akış bulunmaktadır. Geçmiş dönemler de 1974, 2006 ve 2012 yıllarında Sırrın Deresi'nde taşkınlar yüzünden maddi ve manevi zararlar meydana gelmiştir. Dere güzergâhında taşkın düzenleme çalışmalarının yapıldığı görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Sırrın Dersinde mevcut düzenlemeler

Bu çalışmada Şanlıurfa Merkez ilçe sınırlarında yer alan Sırrın, Deresine ait hidrolojik analizler için gerekli olan meteorolojik, hidrolojik, hidrolik bilgi ve veriler, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi ve DSİ Şanlıurfa 15. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Taşkın analizlerinin gerçekçi olabilmesi için temin edilen verilerde eksik olan kısımlar yerinde ölçüm yapılarak tamamlanmıştır. Daha sonra tüm bilgiler bir CBS programı olan ArcGIS (10.3) aktarılarak, Sayısal Yükseklik Modelleri oluşturulmuştur. HEC-RAS programına aktarılan SYM verileri üzerinden dereler ile ilgili tüm en kesitler, güzergâhlar vb. tüm veriler modellenip, bir boyutlu taşkın analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonrasında hangi bölgede hangi nicelik ve nispette yapının zarar gördüğünün tespiti için, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi aracılığıyla elde edilen imar haritası kullanılarak gerçeğe en yakın model oluşturulmaya çalışılmıştır (Şekil 4).

Taşkın yayılım haritaları, belirlenen debiye göre taşkın olma durumunda su altında kalabilecek alanları, su yüksekliği, suyun derinliğini, su akış hızını ya da belirlenen debi miktarını gösteren haritalardır. Hazırlanan taşkın risk haritaları sayesinde geçmişte oluşan taşkınları ve gelecekte olma ihtimali olan taşkınların yoğunluk ve şiddetine göre yapılan modellemeler neticesinde taşkın koruma yapılarının oluşturulmasını ve arazi kullanım şartlarının iyileştirilmesini sağlar.



Şekil 4. Sırrın Deresi üzerinde kesit alımı yapılan noktalar

2.2. Topoğrafik Veriler

Çalışma alanını dijital ortamda işleyebilmek için, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesinden derelere ait veri dosyaları elde edilmiş ve daha sonra CBS programı (ArcGIS 10.3) desteği ile derelere ait parametreler tespit edilmiştir. Bu dosyalar daha sonra, farklı analizlerde kullanılmak üzere, Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) haritalarına dönüştürülmüştür. Dere kesitlerinin gerçek boyutlarının elde edilebilmesi, mevcut olan sanat yapıları ve düzenleme yapılarının tespiti için, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Emlak İstimlak Müdürlüğü ile birlikte, ağırlıklı olarak CORS cihazıyla noktasal ölçümler yapılmış ve sahadan alınan bu bilgiler programda kullanılan veriler arasına dâhil edilmiştir.

2.3. Hidrometrik Veriler

Taşkın analizi için kullanılan tekerrür debileri farklı yöntemler ile hesaplanabilir. Kullanılan yöntemleri etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Seçilen yöntemler havzanın büyüklüğü, karakteristik özellikleri, yapılacak çalışmanın içeriği, verilerin mevcudiyetine ve hidrolik analizin ihtiyacına göre değişmektedir. Taşkın debileri iki farklı yöntem ile hesaplanabilir. Bunlar;

- Taşkın frekans analizi
- Yağış-akış modeli

Bu çalışmada Şanlıurfa Devlet Su İşleri (DSİ) 15. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen Sırrın deresine ait Q₅, Q₁₀, Q₂₅, Q₅₀, Q₁₀₀, Q₅₀₀, Q₁₀₀₀ taşkın debileri hidrolojik veri olarak kullanılarak taşkın analiz hesapları yapılmıştır. Çalışma alanında yer alan tüm derelerin taşkın debisi DSİ Sentetik Yöntem ile hesaplanmıştır.

2.4. Yöntemler

Çalışma alanında yer alan tüm derelerin taşkın debisi DSİ Sentetik Yöntem ile hesaplanmıştır. DSİ sentetik yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi için birim hidrografın yükselme zamanının 2 saatten az olmaması gerekir. 1000 km² ye kadar olan yağış alanları için kullanılmalıdır. Birim akış yüksekliği için 2 saat boyunca süren yağışın, birim alan için meydana getireceği akım (q, lt/sn/mm/km²) aşağıda gösterilen formül ile bulunmaktadır (Sherman L.K-1932).

$$q_v = 414 * \left[A^{0.225} * \left(\frac{L * L_c}{\sqrt{S_h}} \right)^{0.16} \right]^{-1} \quad (1)$$

A (km²): Havza Alanı,

L (km): Akarsuyun ana kol üzerinde talveg den ölçülen boyu,

L_c (km): Akarsuyun ana kol üzerinde yer alan çıkış noktası ile havza ağırlık merkezi arasındaki mesafe,

Sh: Harmonik eğim (ana kol),

Yukarıdaki denklemden elde edilen taşkın verimi ve drenaj alanı kullanılarak birim hidrograf pik değeri hesaplanmaktadır.

$$Q_p = 10^{-3} * A * q_v (\text{m}^3/\text{sn}/\text{mm}) \quad (2)$$

3. Bulgular

ArcGIS 10.3 programında oluşturulan Sayısal Yükseklik Modelleri HEC-RAS programına aktarılmıştır. Daha sonra HEC-RAS programında dere güzergâhları belirlenip, çalışma alanlarına ait geometrik ve hidrolojik bilgilerin işlenmesi neticesinde taşkın analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarını hem görsel hem de tablo olarak görmek mümkündür. Ayrıca programda yer alan RAS Mapper bölümü, taşkın riski taşıyan alanların gösterimini gerçeğe en yakın şekilde görselleştirip riskin yorumlanmasını mümkün kılmıştır.

Çalışma kapsamında Şanlıurfa Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan, Sırrın Deresi'nin çeşitli yıllara ait taşkın yenilemeli debileri ile taşkın analizi yapılarak, riskli alanların belirlenmesine çalışılmıştır.

Sırrın deresinde yapılan analizler neticesinde Q₂, Q₅, Q₁₀ taşkın tekerrür debilerinde kesitlerde taşkın riskinin bulunmadığı,

- Q₂₅ tekerrür debisinde, 21161, 12322, 12025, 11544, 10479, 9985, 9726 nolu kesitlerde,
- Q₁₀₀ tekerrür debisinde, 17822, 17768, 17712, 17188, 16892, 13307, nolu kesitlerde,

- Q₅₀₀ tekerrür debisinde, 25921, 22080, 17468, 15147, 11058 nolu kesitlerde,
- Q₁₀₀₀ tekerrür debisinde 31932, 26402, 25921, 23411, 21824, 16757, 14213 nolu kesitlerde taşkın riskinin olabileceği tahmin edilmektedir.

Yapılan analizler neticesinde elde edilen veriler değerlendirildiğinde;

- Sırrın Deresi'nde Q₅₀ taşkın debisinden itibaren daha çok Sırrın mansap kısmındaki kesitlerde taşkın riski bulanabileceği tahmin edilmektedir. Bu bölgelerde çoğunlukla tarım arazilerinin olduğu görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde taşkın riski bulunan bölgelerde taşkın öncesi, sonrası ve esnasında planlanması gereken tüm alt yapı çalışmaları ve uygulamaları için gereken tüm envanterin doğru kullanılması için tüm birimlerin bütünsel olarak çalışması gerekmektedir. Koordinasyonun bütüncül yapılmaması neticesinde, uygulamada aksaklıkların gerçekleşebileceği görülmüştür. Riskli bölgelerdeki veri eksiklikleri, kurumlar arasında ki kopukluk da çalışmaların sağlıklı olmasını engellemektedir.

Bu çalışma ile giderek önem kazanan taşkın konusunun kentsel altyapı ve diğer unsurlar için önem arz ettiği ve devamlı olarak izlenmesi gereken bir durum olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar ve planlamalarda, bu durumun göz ardı edilmemesi bir realite olarak ortaya çıkmıştır.

Bu sebeple, mevcut durum açısından bakıldığında yerel süreçte;

Şehir merkezlerinde çarpık kentleşme yüzünden dere kesitlerinde var olan bozulmalar, betonlaşma ve yetersiz alt yapı kesitlerinden ötürü taşkın riskinin arttığı görülmüştür. Gerek imar planlarında, gerekse kentsel alt yapı projelerinin planlanması aşamasında ilgili kurum ve kuruluşlardan gerekli bilgilerin alınması, planlanmanın daha titiz, daha hassas bir süreç içinde yapılması gerekmektedir. Taşkın riski bulunan bölgelerin imara açılmaması, mevcut dere kesitlerinin bir an önce iyileştirilmesi, Harran Ovası gibi bereketli topraklarda yer alan tarım arazilerinin korunması için, yerel yönetimlerin ve üst düzey yöneticilerin daha hassas davranmasının risk açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Dere kesitlerinin bakım ve onarım işlemlerinin belediyeler tarafından eksiksiz olarak yapılması gerekmektedir. Taşkınların izlenmesi, kontrol edilmesi, riskli alanların boşaltılması, dönüştürülmesi, rehabilite edilmesi ve erken uyarı sistemlerin mevcudiyeti konu açısından önem arz etmektedir.

Taşkın meydana gelmesinde beşeri faaliyetlerin etkisinin dikkat çekecek derecede etken olduğu belirtilerek, bu konuda toplumu bilinçlendirmek ve taşkın duyarlılığının arttırmak için, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğrenim derecesinde erken yaşta eğitimlerin verilmesi, yazılı ve sosyal medyanın etkin bir şekilde kullanımının sağlanması farkındalık oluşturmak için önemli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Veysel Gümüş'e, Dr. Öğr. Üyesi Oğuz Şimşek'e, Doktorant Mehmet Şeker'e, gerekli verilerin elde edilmesinde yardımcı olan DSİ 15. Bölge Müdürlüğüne, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Emlak İstimlak Daire Başkanı Aydın Aydemir'e ve çalışma ekibine teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] EM-DAT. 2016. The international disasters database, <http://www.emdat.be/> [Erişim: 12 July 2016]
- [2] ECER, R. ve YENİGÜN, K., 2007. GAP Bölgesinde Kentsel Altyapının Bir Taşkın Örneğinde İrdelenmesi; Nedenler ve Öneriler”, TMMOB Afet Sempozyumu, 5-7 Aralık, Ankara.
- [3] . 1980-2017 Yılları Arasında Dünyada Meydana Gelen Doğal Afetlerin Çeşitleri ve Sayıları (Munich Re, 2017)
- [4] . 1975-2015 Döneminde yaşanan taşkınlar ve can kayıpları (DSİ,2015)
- [5] IPCC. 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
- [6] DSİ. 2015, DSİ 2014 yılı Resmi Su Potansiyeli İstatistikleri. Aralık 12, 2015 tarihinde 2014 Yılı Verileri: <http://www.dsi.gov.tr/dsi-resmi-istatistikler/2014-yili-verileri> adresinden alındı
- [7] ANONİM., 2011. Şanlıurfa Merkez İlçesi Taşkın Koruma Projesi Master Plan Raporu, Ankara.
- [8] MGM, 2019, Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi, Ankara