



Araştırma Makalesi

Journal of Innovative Engineering and Natural Science

(Yenilikçi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi)

journal homepage: <https://jiens.org>

Kamara deresi taşkın risk yayılımının incelenmesi

Enes Doğan^a, Temel Temiz^{b*} ve Mensur Sümer^c

^aDSİ 11. Bölge Müdürlüğü, 22100 Edirne, Türkiye.

^bİnşaat Mühendisliği, Yalova Üniversitesi, 77200 Yalova, Türkiye.

^cİnşaat Mühendisliği, Kırklareli Üniversitesi, 39100 Kırklareli, Türkiye.

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş 2 Aralık 2022

Düzeltilme 17 Ocak 2023

Kabul 20 Ocak 2023

Çevrimiçi mevcut

Anahtar Kelimeler:

Doğal afet

Taşkın

Su yüzü profili

Kamara deresi

ÖZET

Ülkemiz birçok doğal güzelliği barındırmasına karşın aynı zamanda birçok doğal afetin sıklıkla meydana geldiği bir bölgede yer almaktadır. Özellikle küresel ısınmanın etkisiyle ortaya çıkan iklimsel değişimler gibi sebeplerden dolayı doğal afetlerin etkisi ve sıklığı gün geçtikçe de artarak kendini göstermektedir. Her geçen gün bir yenisinin karşımıza çıktığı afetlerin meydana gelmesi sonucunda ortaya çıkacak can ve mal güvenliği zararlarını engellemek adına gerekli önlemlerin alınması da büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde yaşanan ve sıklıkla meydana gelen afetlerden biri de taşkın olaylarıdır. Taşkın olaylarından kaynaklı oluşabilecek olumsuzlukları en aza indirmek amacıyla, taşkın analizi çalışmaları yapılması ve gerekli önlemlerin alınması oldukça önem arz etmektedir. Bu amaçla dere yatağı çevresinde birçok yapılaşmanın bulunduğu Kamara deresinde 1 boyutlu taşkın modeli kullanılarak olası etkilerler belirlenmeye çalışılmıştır. Taşkın riskini belirlemek amacıyla literatürde sıklıkla kullanılan HEC-RAS programı kullanılmış, dere güzergahı üzerinde yer alan bölgeye ait taşkın yayımları ortaya konmaya çalışılmıştır. Analizler sonucunda; Q₅₀, Q₁₀₀, Q₅₀₀, Q₁₀₀₀ debilerine için su taşkımına ait profiller oluşturulmuştur. Seçilen dere güzergahı üzerinde bulunan üç adet yol geçişinden iki adedinin sular altında kaldığı, sahil kesiminde yer alan yerleşim alanları ile değerli tarım arazilerinin taşkın riski altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2023 JIENS Tüm hakları saklıdır.

Investigation of flood risk spread of Kamara stream

ARTICLE INFO

Article history:

Received

Received in revised form

Accepted

Available online

Keywords:

Natural disasters

Flood

Water surface profile

Kamara stream

ABSTRACT

Our country has many natural beauties and is also known as a region where many natural disasters frequently occur. The effects and frequency of natural disasters are increasing every day in the world and in our country due to climatic changes caused by global warming. It is also of great importance to take the necessary measures to prevent the damage to life and property safety that may arise because of the occurrence of disasters, which we encounter every day. Floods are one of the most common and frequently occurring disasters in our country, and it is dignitary to carry out flood analysis studies and take necessary precautions to minimize the affirmative effects that may arise from these flood events. For this purpose, possible effects were tried to be found by using a 1-dimensional flood model on Kamara creek, where there are many constructions around the stream bed. To determine the flood risk, the HEC-RAS program, which is generally used in the literature, was used, and the flood spreads of the region on the stream route were run to be brought out. As a result of the analysis, Flood profiles were created for the flow rates of Q₅₀, Q₁₀₀, Q₅₀₀, and Q₁₀₀₀. It has been concluded that two of the three road crossings on the selected stream route are water, and that the settlement areas and valuable agricultural lands located on the coast are at risk of flooding.

2023 JIENS All rights reserved.

I. GİRİŞ

Çağımızın en önemli problemleri arasında ekosistemde meydana gelen iklimsel değişimler bulunmaktadır [1]. Bu iklimsel değişimler sonucunda giderek artış gösteren kıranlardan biri de taşkın hadiseleridir. Taşkın; bir akarsuyun muhtelif sebeplerle yatağından taşarak çevresindeki arazilere, yerleşim yerlerine, alt yapı tesislerine ve canlılara zarar vermek sureti ile tesir bölgesinde normal sosyo-ekonomik faaliyeti kesintiye uğratacak ölçüde bir akış büyüklüğü oluşturması olarak tanımlanmaktadır [2]. Ülkemizde taşkına neden olan sebepler arasında; son zamanlarda iklimsel değişimlere bağlı olarak meydana gelen ani yağışlar, taşkın sınırı olarak belirlenen alanlarda yapılan iskân faaliyetleri, taşkın konusunda vatandaşın yeteri kadar bilinçli olmaması gibi nedenler taşkına davetiye çıkaran en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu faktörlerin etkisini azaltmak ve taşkın hadiselerinden kaynaklı oluşabilecek olumsuzlukları en aza indirmek amacıyla yapılan taşkın yönetimi çalışmaları gün geçtikçe daha önem kazanmaktadır [3,4]. Afet Bilgi Envanteri Projesi kapsamında yapılan araştırmalara göre, yaklaşık 1950 yılından 2008 yılına kadar ki afet çeşitleri ve etkileri Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’de, Türkiye’de meydana gelen doğal afetlerin istatistiki dağılımı değerlendirildiğinde, meydana gelen afetlerde su baskını olaylarından kaynaklı zarar gören insan sayısının oranı %8’dir [5]. Tablo 2’de, 2000-2019 seneleri arasında dünya genelinde oluşan doğal afetlerin afet dağılımına göre istatistiki dağılımı gösterilmiştir Dünya genelinde mezkûr tarihler arasında 3.254 adet sel hadisesi yaşanmış olup doğal afetler arasındaki oranı %44’tür [6].

Tablo 1. Zarar gören insan sayısına göre afet çeşitleri [5]

Afet Çeşidi	Afetzede Sayısı	Oran (%)	Etkilenen Yerleşim Birimi Sayısı
Deprem	158.241	58	3.942
Heyelan	59.345	22	5.472
Su Baskını	22.157	8	2.924
Kaya Düşmesi	19.422	7	1.703
Çığ	4.384	2	605
Diğer Afetler	9.237	3	992

Tablo 2. Doğal afetlerin afet türlerine göre dağılımı [6]

Afet Çeşidi	Sayısı	Oran (%)
Sel	3.254	44
Fırtına	2.043	28
Deprem	552	8
Ekstrem Sıcaklık	432	6
Heyelan	376	5
Kuraklık	338	5
Kırsal Yangın	238	3
Volkan Aktivitesi	102	1
Kuru Kütle Hareketi	13	€1

Tablo 1’de %8 ve Tablo 2’de % 44 olarak karşımıza çıkan oranlar dünya genelinde arazi koşullarına bağlı olarak artışlar göstermektedir. Bu oranların belirlenmesi ve olası risklere karşı önlemler alınabilmesi amacıyla da birçok çalışma yapılmıştır. SCS-CN (Soil Conservation Service Surve Number), Bilgi Difüzyon Teorisi, Yapay Sınır Ağları, Analitik Hiyerarşi, Çok Kriterli Karar Verme gibi birçok yöntem taşkın riski çalışmalarında kullanılmaktadır [7-17]. Bu çalışma kapsamında hidrolik modellemede kullanılan analiz programlarından biri olan HEC-RAS taşkın analizi yöntemi kullanılmıştır. HEC-RAS taşkın analizi metoduyla literatürde birçok örneğe rastlanmaktadır. Örneğin, Batman Çayı’nın Yeni Malabadi Köprüsü ile Diyarbakır-Batman Karayolu arasındaki bölgenin taşkından etkilenme durumu HEC-RAS taşkın analizi metoduyla ile çalışılmış ve Batman Çayı kesiti

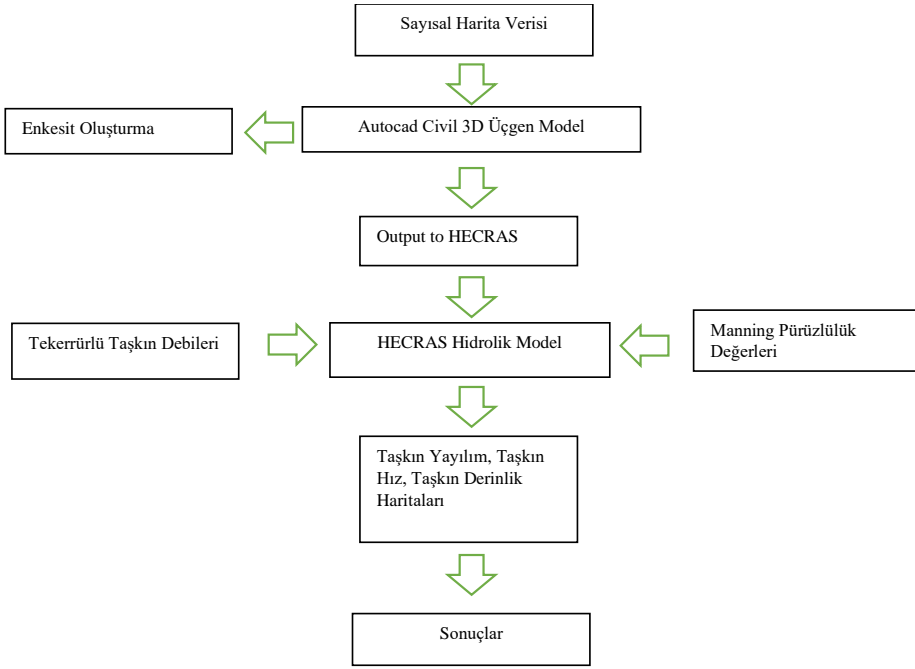
boyunca en kesitlerin birçoğunda maksimum kesit kapasitesinin Q_{50} tekerrür debisinin üstündeki değerleri geçirmede yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır [18]. Bir diğer çalışmada, meskûn mahal ve meskun mahal dışı alanlarının Doğu Karadeniz Havzasının farklı dönüş aralıkları için hesaplanan taşkın tekerrür debilerine karşılık gelen su seviyeleri ve su altında kalması muhtemel alanlar HEC-RAS metoduyla analiz edilmiş ve söz konusu bölgede mevcut taşkın kontrol tesislerinin ıslah edilmesi ile taşkın erken koruyucu sistemlerinin kurulması gerektiği tespit edilmiştir [19]. Başka bir çalışmada, Sakarya İli, Akyazı İlçesi Küçücek Sanayi Bölgesinin taşkın yayılım haritasını çıkarmak maksadıyla HEC-RAS taşkın analizi metodundan yararlanılmıştır [20]. Farklı bir çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve HEC-RAS yardımıyla Bingöl şehir merkezinden geçen Gayt, Göynük ve Çapakçur çaylarının şehir sınırları dahilinde oluşturacağı taşkın su derinliklerinin ve yayılım alanları belirlenmeye çalışılmış olup HEC-RAS yardımıyla elde edilen hidrolik model neticelerine göre Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında hazırlanan taşkın yayılım haritalarında, çalışmaya esas olan taşkın tekerrür debilerinin neden olduğu maksimum su derinliğinin 8,12 ile 9,62 metre, taşkın neden olduğu su yayılım alanının ise 635.402,00 ile 1.561.982,00 metrekare arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır [21]. Tekirdağ İli, Kumbağ Sahil İlçesi sahil şeridi için yapılan ayrı bir çalışmada, denize mansaplanan Işıklar Deresi; denize dökülme etkisi ve batık çalışan hidrolik kesitin su yüzü profili HEC-RAS taşkın analizi metoduyla modellenmiş ve elde edilen sonuçlar batık olmayan hidrolik kesitin su yüzü profili ile mukayese edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; su yüzü profilinin denize yakın kısımlarda önemli miktarda azaldığı ve bu azalmanın iç kesimlere kadar etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır [22]. Bu nedenle; ülkemiz ve dünyada düzenli ve sıkça yaşanan taşkın sorunlarının ciddiyetinin anlaşılması ve çözüm önerilerinin ortaya koyulması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Tekirdağ İli, Marmara Ereğlisi İlçesi, Sultanköy Mevkiinde yer alan Kamara Deresi'nin olası bir taşkın anındaki durumunu ortaya koymak amacıyla planlanmıştır. Kamara Deresi'nin bulunduğu bölge civarında kamu kuruluşlarına ait işletmeler ile fabrikalar bulunmakta olup ayrıca bölge turizm açısından da oldukça önem arz etmektedir.

II. DENEYSEL METOT

Çalışma kapsamında yer alan Kamara Deresine ait debi değerleri, "Tekirdağ İli, Marmara Ereğlisi İlçesi, Kamaradere Mahallesi Tarım Arazilerinin ve Yerleşim Yerlerinin Kamara Deresi Taşkın Kontrol Tesisi 'ne Ait Ön İnceleme Raporu'ndan [23] alınmıştır. Alınan bu veriler HEC-RAS taşkın analizi programında girdi verisi olarak kullanılmış olup bir boyutlu çözüm yapılarak taşkın yayılım alanı tespit edilmiştir. Şekil 1'de çalışmanın akış diyagramı ile sistemin işleyişi görülmektedir.

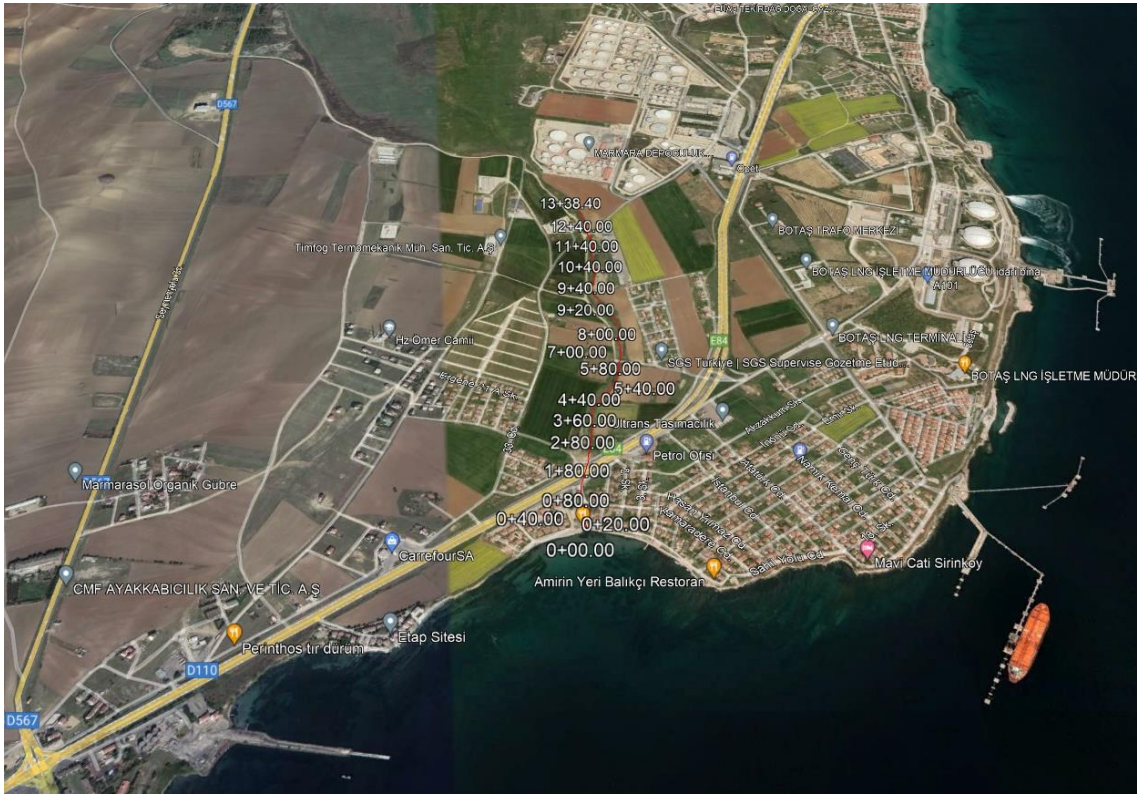
2.1 Çalışma Alanı

Tekirdağ İli, Marmara Ereğlisi ilçesi, Sultanköy mevki sınırlarında seçilen bölge, Marmara Ereğlisi ilçe merkezine karayolu ile 4 km, Tekirdağ İli, Merkez Süleymanpaşa ilçesine ise 43 km mesafe uzaklıkta yer almaktadır. Kamara Deresinin güzergahı boyunca kıymetli tarım arazileri bulunmakla beraber Kamara Deresinin denize mansaplandığı Sultanköy mevkiinde ise kamuya ait önemli yapılar bulunmakta olup ayrıca söz konusu mevkiide birçok tatil sitesi bulunmaktadır. Bölge deniz turizmi açısından da oldukça önemlidir.



Şekil 1. Akış Diyagramı

Çalışılan bölge Tekirdağ ili, Marmara Ereğlisi ilçesi sınırlarında bulunmakta olup çalışılan toplam uzunluk 1330 metredir. Şekil 2’de belirtilen çalışma güzergahı üzerinde üç adet sanat yapısı bulunmaktadır.



Şekil 2. Kamara Deresi çalışma güzergahı

2.2 Manning pürüzlülük katsayısı

Su yüzü profillerinin doğru olarak tespit edilmesinde, Manning Pürüzlülük Katsayısı oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu katsayı; kanal şev durumu, kanal bitki örtüsü, kanal kıvrım katsayısı vb. değerlere göre hesaplanmaktadır. Çalışma alanındaki pürüzlülük katsayısı hesapları (Tablo 3), gözlemsel verilere dayalı olarak Modifiye Cowan Metoduna göre yapılmıştır [29].

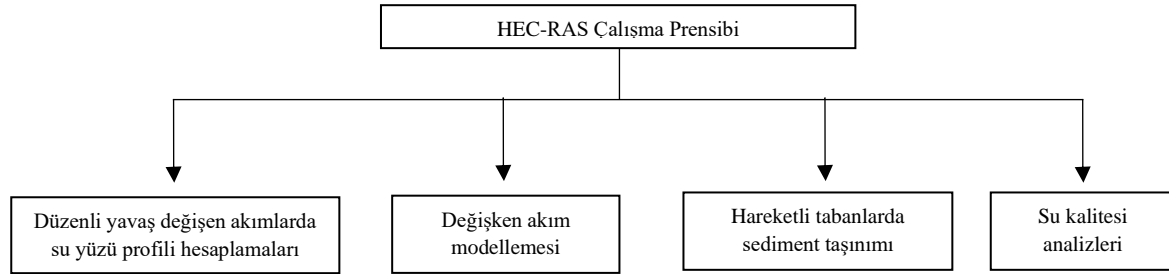
Tablo 3. Hesaplanan pürüzlülük değeri

Dere Adı	Yataktaki Malzeme Cinsi Katsayısı (n_b)	Kanal Şev Durumu Katsayısı (n_l)	Kanal Kesit Değişimi Katsayısı (n_2)	Kanal Engelleri Katsayısı (n_3)	Kanal Bitki Örtüsü Katsayısı (n_4)	Kanal Kıvrımı Katsayısı (m)	Hesaplanan Pürüzlülük Değeri (n)
Kamara Deresi	0.035	0.01	0	0	0.005	1	0.05

2.3 HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers-River Analysis System)

HEC-RAS taşkın analiz programı; ABD Kara Kuvvetleri Komutanlığı Mühendislik Grubunca geliştirilen ve nehir analizi yapabilen bir boyutlu kararlı hidrolik akım ile bir ve iki boyutlu kararsız nehir akış modelleri, yarı kararsız ve tam kararsız akıslarda hidrolik modelleri, yapmaya yarayan bir analiz programıdır. Analiz yapılabilmesi amacıyla, debiyle ilgili veriler ve nehir yatağındaki geometrik veriler programa tanımlanmalıdır.

Bu çalışma kapsamında programın en güncel sürümü olan HEC-RAS 6.3.1 kullanılmıştır [25]. Şekil 3'te bir boyutlu HEC-RAS çalışma prensibi gösterilmiştir [26].



Şekil 3. 1B HEC-RAS çalışma prensibi

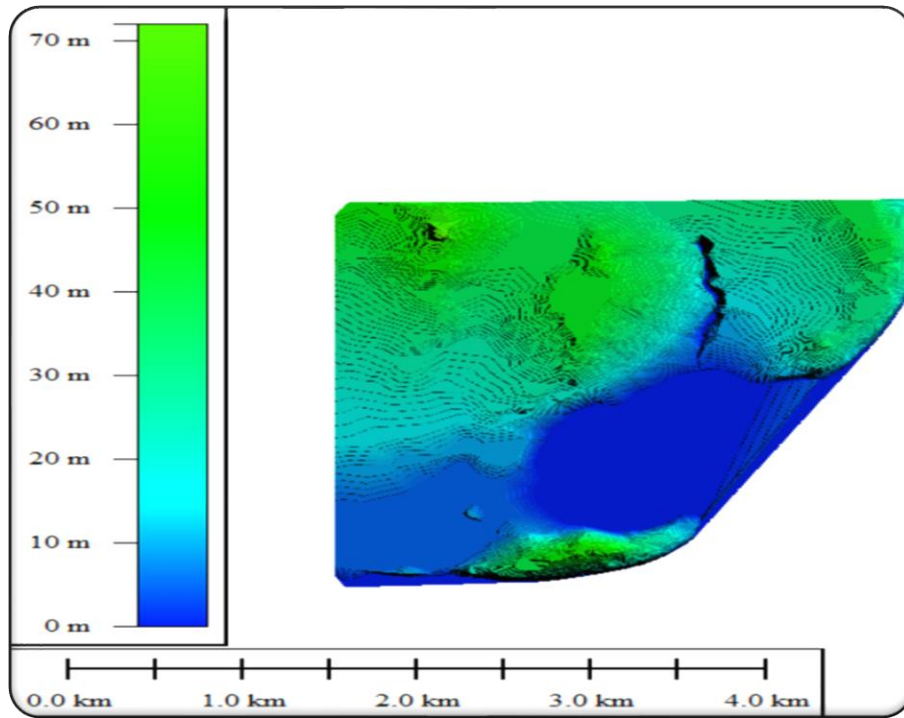
2.4 Yöntem

HEC-RAS yazılım programı ile taşkın riskini tespit etmek için bir boyutlu ve iki boyutlu analizler yapılabilmektedir [27]. Mezkûr program, kararlı akım koşulları çerçevesinde su yüzeyi profili tespitinde, kritik altı ve kritik üstü akım ve karışık çözüm alternatiflerini vermektedir [18]. Program, kararlı akım koşulları çerçevesinde yapılan çözümlerde, bir boyutlu enerji denkleminde faydalanmaktadır [28]. Enerji kaybı hesaplarında, Manning pürüzlülük katsayısı ile daralma-genişleme katsayılarından faydalanılmaktadır [29]. Ayrıca akımın ani değişikliğe uğradığı durumlarda ise momentum denkleminde faydalanmaktadır [18,28]. Bu çalışma kapsamında HEC-RAS programının bir boyutlu analizi kullanılmıştır.

Autocad Civil 3D programıyla üçgen model yapılabilmesi amacıyla çalışma bölgesine ait 1/1000 ölçekli halihazır harita üzerinden Kamara deresinin; şev altı noktaları, şev üstü noktaları, dere aksı çizilmiş sonrasında yol

geçişleri, eş yükselti eğrileri Autocad Civil 3D programında tanımlanmıştır. Akabinde enkesit aralıkları on metre aralıkla çizilerek yüzey modeli elde edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen yüzey modeli HEC-RAS'a aktarılmıştır.

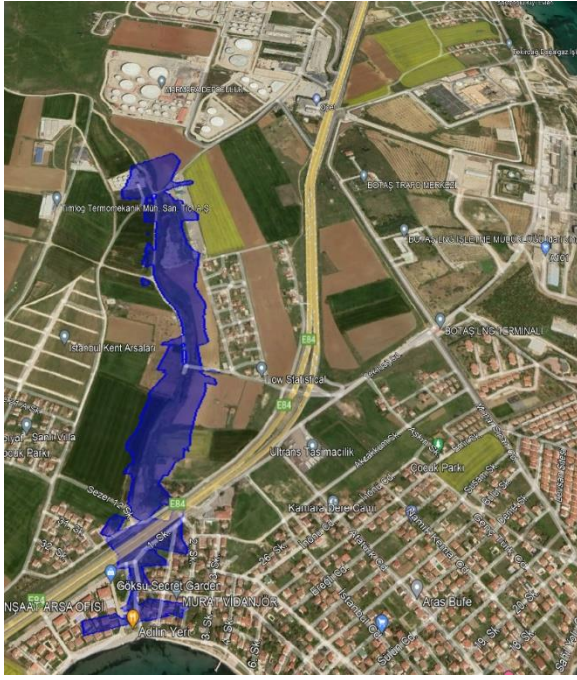
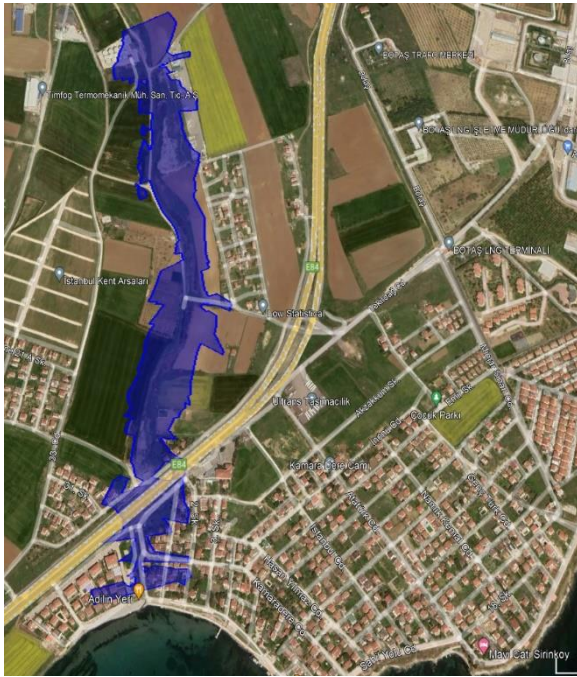
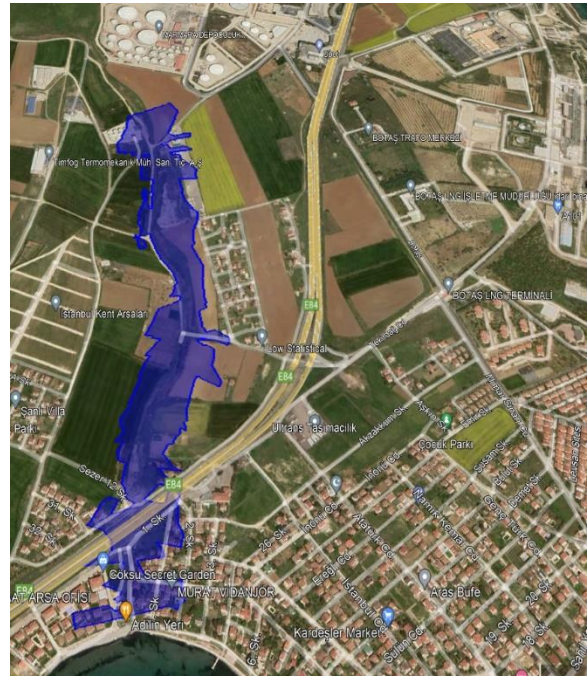
Analize başlamadan evvel Kamara Deresi güzergahında yer alan üç adet sanat yapısı HEC-RAS'a tanımlanmıştır. Akabinde; Manning pürüzlülük katsayısı, tekerrür debileri ve harmonik eğim girdi verisi olarak programa tanımlanmıştır. Kamara Deresi denize mansaplandığından programa mansap noktasında dalga yüksekliği tanımlanmıştır. Dalga yüksekliği için; pratik hesaplamalar amacıyla %10 risk düzeyi ile çalışılabileceği belirtilmektedir [30]. Bu çalışmada, zamanın %10'undaki Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı tarafından ölçülen dalga yüksekliği değeri (0,55 metre) baz alınmıştır [31]. Verilerin girilmesinden sonra analiz yapılmış olup analiz neticesinde Kamara Deresi güzergahı üzerinde yer alan üç adet sanat yapısından iki adedinin Q_{50} debisini geçiremediği, bir adedinin ise Q_{1000} debisini geçirebildiği sonucuna ulaşılmıştır.



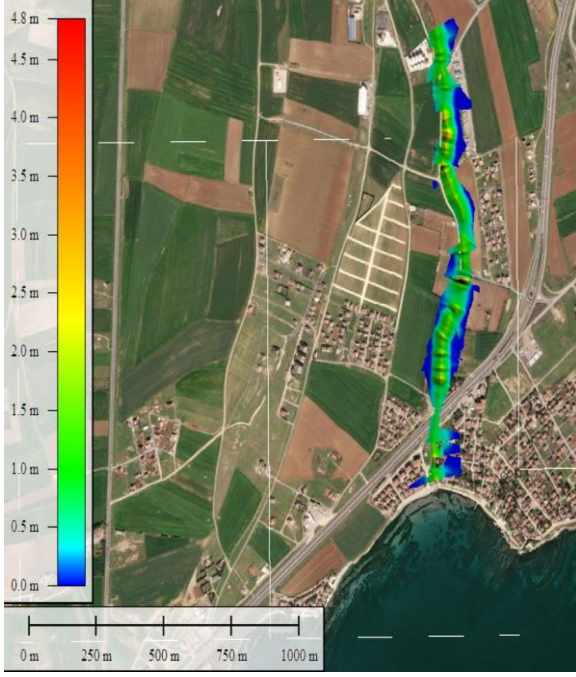
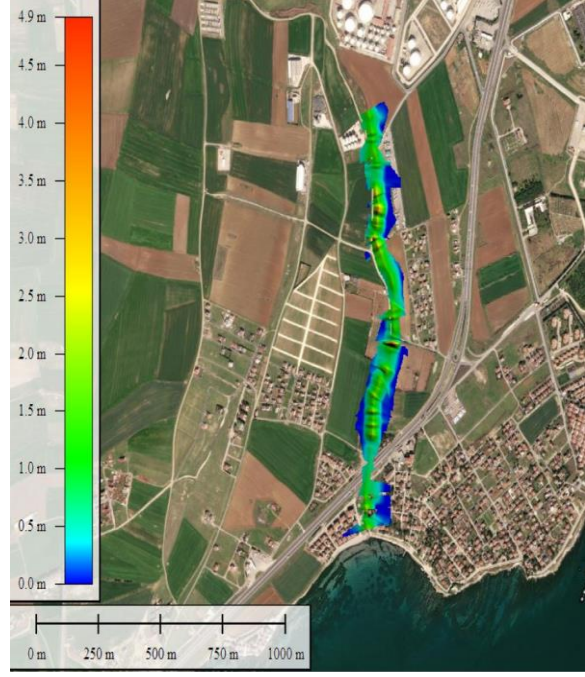
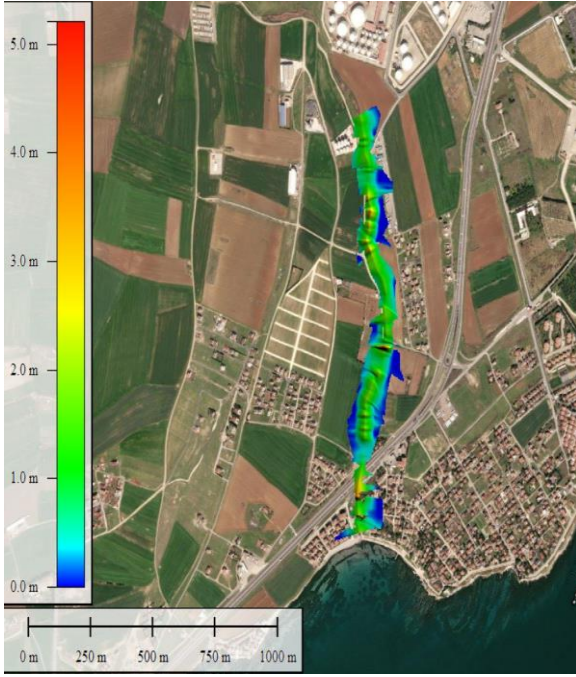
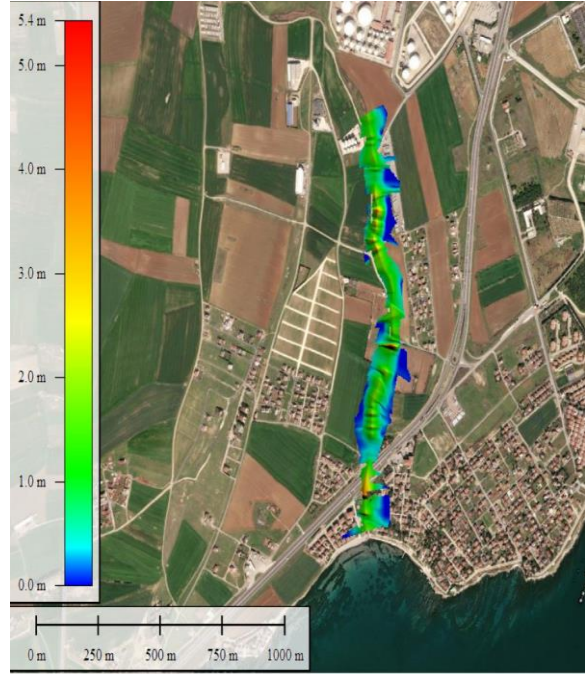
Şekil 4. Kamara deresi arazi modeli

Şekil 4'te, Global Mapper versiyon 18.0 programı ile üretilen Kamara Deresi'ne ait arazi modeli gösterilmektedir. Analiz sonuçlarının taşkın yayılımını belirlemek amacıyla, Global Mapper versiyon 18.0 programıyla arazi modeli elde edilmiştir. Elde edilen arazi modelinin uydu görüntüsü RAS Mapper programı vasıtasıyla oluşturulmuş akabinde taşkın yayılım alanı tespit edilmiştir.

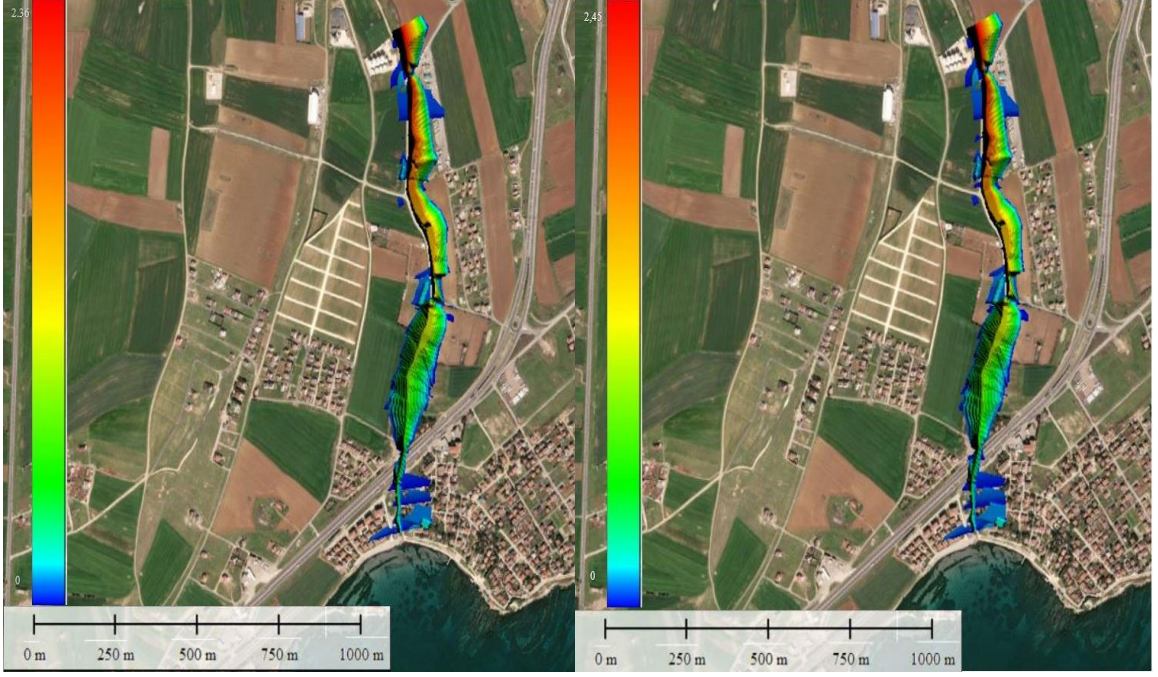
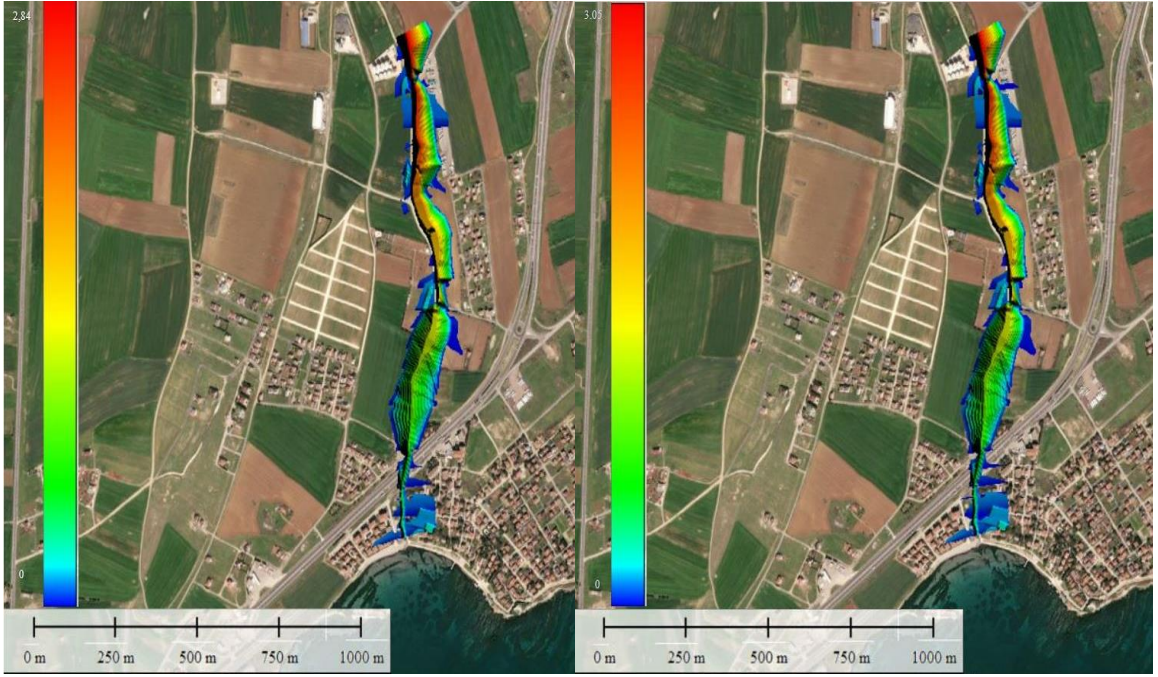
Taşkın yayılım haritaları incelendiğinde; Şekil 5'te elli yıllık debide toplam 12,6 hektar alanın olası bir taşkından etkileneceği, Şekil 6'da yüz yıllık debide toplam 13 hektar alanın olası bir taşkından etkileneceği, Şekil 7'de beş yüz yıllık debide toplam 13,9 hektar alanın olası bir taşkından etkileneceği ve Şekil 8'de bin yıllık debide toplam 14,3 hektar alanın olası bir taşkından etkileneceği sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 5. Q₅₀ taşkın yayılım alanıŞekil 6. Q₁₀₀ taşkın yayılım alanıŞekil 7. Q₅₀₀ taşkın yayılım alanıŞekil 8. Q₁₀₀₀ taşkın yayılım alanı

Hız haritaları incelendiğinde; Şekil 9'da hızın elli yıllık debide 4,8 m/sn ye kadar ulaştığı, Şekil 10'da hızın yüz yıllık debide 4,924 m/sn ye kadar ulaştığı, Şekil 11'de hızın beş yüz yıllık debide 5,2 m/sn ye kadar ulaştığı ve Şekil 12'de hızın bin yıllık debide 5,4 m/sn ye kadar ulaştığı tespit edilmiştir.

Şekil 9. Q_{50} debisine ait hız haritasıŞekil 10. Q_{100} debisine ait hız haritasıŞekil 11. Q_{500} debisine ait hız haritasıŞekil 12. Q_{1000} debisine ait hız haritası

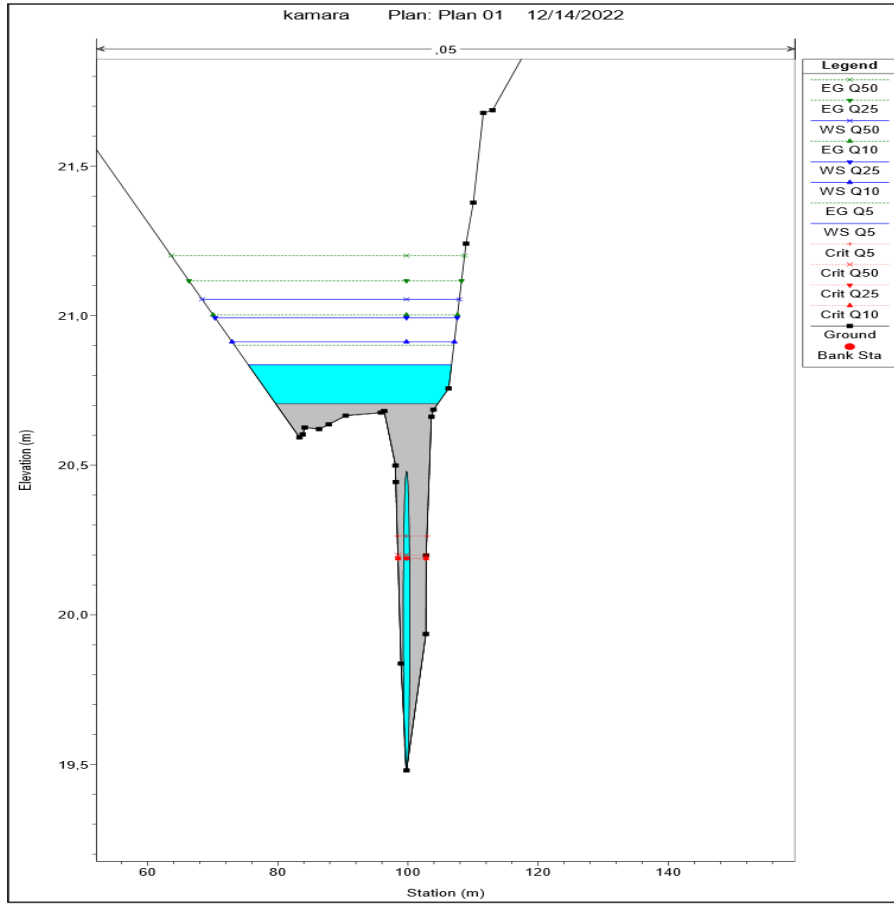
Derinlik haritaları incelendiğinde; Şekil 13'te derinliğin elli yıllık debide 2,36 m ye kadar çıktığı, Şekil 14'te derinliğin yüz yıllık debide 2,45 m ye kadar çıktığı, Şekil 15'te derinliğin beş yüz yıllık debide 2,84 m ye kadar çıktığı ve Şekil 16'da derinliğin bin yıllık debide 3,05 m ye kadar çıktığı tespit edilmiştir

Şekil 13. Q_{50} debisine ait derinlik haritasıŞekil 14. Q_{100} debisine ait derinlik haritasıŞekil 15. Q_{500} debisine ait derinlik haritasıŞekil 16. Q_{1000} debisine ait derinlik haritası

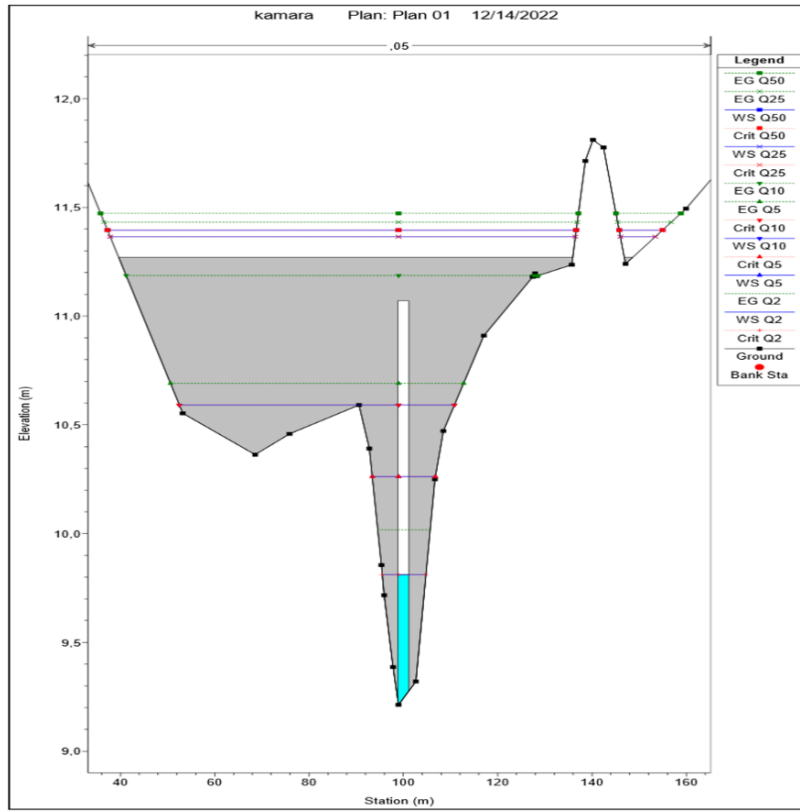
Şekil 17'de Kamara deresi üzerinde yer alan sanat yapıları, mansaptan membaya göre numaralandırılmış olup sanat yapılarına ait detaylı HEC-RAS analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.



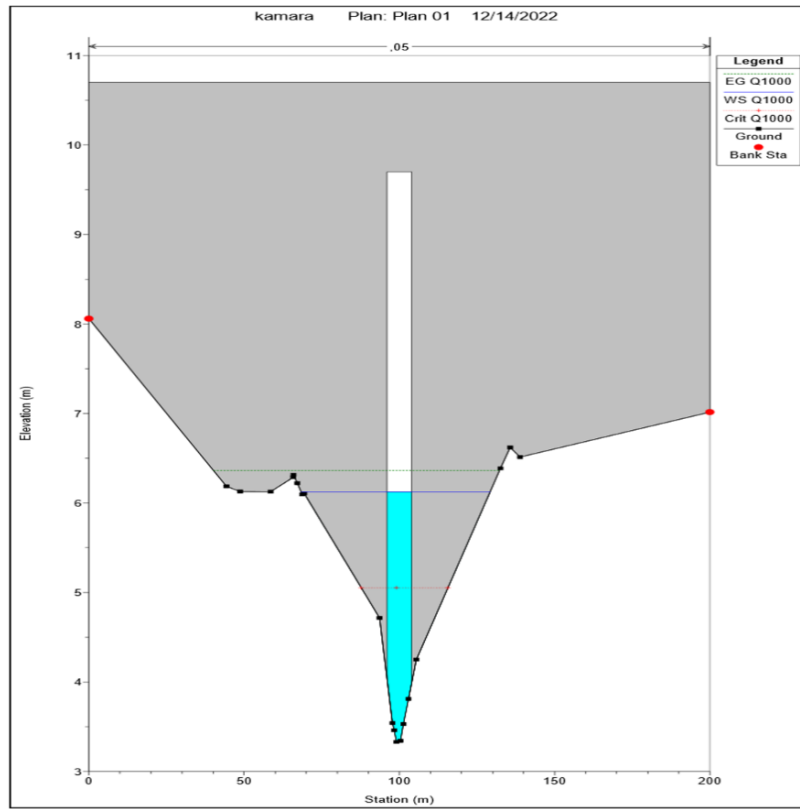
Şekil 17. Kamara deresi üzerinde yer alan sanat yapıları



Şekil 18. 3 no'lu sanat yapısı ve analiz sonucu



Şekil 19. 2 no'lu sanat yapısı ve analiz sonucu



Şekil 20. 1 no'lu sanat yapısı ve analiz sonucu

Analiz sonuçları tetkik edildiğinde; kilometre 1+206 de yer alan sanat yapısının (Şekil 18) Q_{50} debisini geçiremediği, kilometre 0+605 de yer alan sanat yapısının (Şekil 19) Q_{50} debisini geçiremediği ve kilometre 0+182 de yer alan sanat yapısının (Şekil 20) Q_{1000} debisini geçirebildiği tespit edilmiştir.

III. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

3.1 Sonuçlar

Taşkın olaylarının mütemadiyen yaşandığı Trakya Bölgesinde, taşkından kaynaklı meydana gelebilecek risklerin en minimize düzeye indirilmesi gayesiyle taşkın riski olan derelerde Devlet Su İşleri tarafından birçok Taşkın Kontrol Tesisi projelendirilmektedir. Tekirdağ İli, Marmara Ereğlisi İlçesi sınırlarında içerisinde kalan ve denize mansaplanan Kamara Deresi de taşkın riski olan dereler arasında yer almaktadır.

Taşkın yayılım haritaları incelendiğinde: Şekil 5'te belirtilen Q_{50} taşkın tekerrür debisine ait yayılım haritasına göre 50 yıllık debinin gelmesi halinde toplam 12,6 ha alanın olası bir taşkından etkilenebileceği, Şekil 6'da belirtilen Q_{100} taşkın tekerrür debisine ait yayılım haritasına göre 100 yıllık debinin gelmesi halinde toplam 13 ha alanın olası bir taşkından etkilenebileceği, Şekil 7'de belirtilen Q_{500} taşkın tekerrür debisine ait yayılım haritasına göre 500 yıllık debinin gelmesi halinde toplam 13,9 ha alanın olası bir taşkından etkilenebileceği ve Şekil 8'de belirtilen Q_{1000} taşkın tekerrür debisine ait yayılım haritasına göre 1000 yıllık debinin gelmesi halinde toplam 14,3 ha alanın olası bir taşkından etkilenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Taşkın hız haritaları incelendiğinde: Şekil 9'da 50 yıllık debide hızın 4,8 m/sn ye ye kadar ulaştığı, Şekil 10'da 100 yıllık debide hızın 4,9 m/sn ye ye kadar ulaştığı, Şekil 11'de 500 yıllık debide hızın 5,2 m/sn ye ye kadar ulaştığı ve Şekil 12'de 1000 yıllık debide hızın 5,4 m/sn ye ye kadar ulaştığı sonucuna varılmıştır. Taşkın derinlik haritaları incelendiğinde: Şekil 13'te 50 yıllık debide derinliğin 2,36 m, Şekil 14'te 100 yıllık debide derinliğin 2,45 m, Şekil 15'te 500 yıllık debide derinliğin 2,84 m ve Şekil 16'da 1000 yıllık debide derinliğin 3,05 m olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Kamara Deresi üzerinde yer alan 3 adet sanat yapısından 2 adedinin elli yıllık debiyi geçiremediği, bir adedinin ise bin yıllık debiyi geçirebildiği tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde Kamara deresinin taşkın riski taşıdığı ortaya koyulmuştur.

3.2 Öneriler

Çalışmaya esas olan Kamara deresinde meydana gelebilecek olası bir taşkın hadisesinin etkilerini azaltmak amacıyla; hidrolik kapasitesi yetersiz olan iki adet sanat yapısının, hidrolik kapasitelerinin yeterli olacak şekilde projelendirilmesi, yapılacak ıslah çalışmalarında imkân dahilinde yatağın doğal akışının değiştirilmemesi, yatakta makineli temizlik çalışmalarının düzenli olarak yapılması gibi hususlar önem arz etmektedir. Ayrıca derenin denize mansaplandığı Marmara Ereğlisi Sultanköy Mevkiinin turistik bölge olması hasebiyle, bu bölgede yapılacak ıslah çalışmasının yöreye uygun bir estetikle yapılması da yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Oğuz K, Pekin M. A, Çamalan G (2021) Muğla ilinde 1960-2018 dönemi kuraklık analizi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi 7 (1):89-100. <https://doi.org/10.21324/dacd.774955>
- [2] Taşkın ve Rusubat Kontrolü Yönetmeliği, Resmî Gazete 30763 (03 Mayıs 2019).

- [3] Kaya Ç. M, Güngör O, Akçalı E, Atalay H, Yıldırım H (2016) Taşkın tehlike haritaları: Türkiye ve farklı Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmaların karşılıklı olarak irdelenmesi. 4. Ulusal Taşkın Sempozyumu, Ankara, 187-202.
- [4] Sunkar M, Tonbul S (2010) Batman da 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihinde yaşanan taşkın nedenleri. 2. Ulusal Taşkın Sempozyumu, Afyonkarahisar, 349-361.
- [5] Gökçe O, Özden G, Demir A (2008) Türkiye de afetlerin mekânsal ve istatistiksel dağılımı afet bilgileri envanteri. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [6] Konu: Afet, <https://tatd.org.tr/afet/afet-yazi-dizisi/2020de-turkiye-ve-dunyada-en-sik-gorulen-dogal-afetler/> Erişim Tarihi: 10.01.2023.
- [7] Özcan O (2017) Taşkın tespitinin farklı yöntemlerle değerlendirilmesi: Ayamama Deresi örneği. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi 3 (1):9-27. <https://doi.org/10.21324/dacd.267200>
- [8] Özdemir H, Akbulak C, Özcan H (2011) Çokal barajı (Çanakkale) çökme modeli ve taşkın risk analizi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi 8 (2):660-698.
- [9] Saral A (2010) Çok kriterli karar verme ve bilgi difüzyonu yöntemleri yardımıyla, taşkın risk analizinin gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- [10] Raja B. N (2016) Şehir taşkın modellenmesi: Bodrum örneği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- [11] Tokgözlü A, Özkan E (2018) Taşkın risk haritalarında AHP yönteminin uygulanması: Aksu çayı havzası örneği. SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi 44:151-176.
- [12] Coşkun M, Ortaç G (2022) Filyos çayı havzasının (Karbük-Gökçebey) çok kriterli karar verme yöntemleriyle taşkın risklerinin belirlenmesi. Doğu Coğrafya Dergisi 27(47) 44:15-27.
- [13] Damla, Y., Temiz, T., Keskin, E. (2020) Estimation of Water Level by Using Artificial Neural Network: Example of Yalova Gökçe Dam. Kırklareli University Journal of Engineering and Science 6-1:32-49.
- [14] Temiz, T., Damla, Y., Keskin, E. (2021) Gökçe Dam Chamber Water Level Estimation with Gdm Algorithm. Yalova Research Congress Proceedings Book, October 22-23:136-141.
- [15] Sert, M., Opan, M., Temiz, T. (2007) Çoklu Rezervuar Sistemlerinde Çok Amaçlı Optimal Planlama. Uluslararası Nehir Havzası Yönetimi Kongresi, 554-567.
- [16] Temiz, T., Damla, Y., Keskin, E. (2022) Comparison of Different Artificial Neural Network Methods in Determining Reservoir Capacity . Erzincan University Journal of Science and Technology, 15 (1), 183-203. <https://doi.org/10.18185/erzifbed.987577>
- [17] Temiz, T., Sonmez, O., Dogan, E. et al. (2022) Evaluation of the effects of land-use change and increasing deforestation in the Sapanca Basin on total suspended solids (TSS) movement with predictive models. Acta Geophys. 70, 1331–1347. <https://doi.org/10.1007/s11600-022-00783-x>
- [18] Efe H, Önen F (2015) Batman Çayı'nın taşkın analizinin HEC-RAS programıyla yapılması. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi 6 (2):83-92.
- [19] Ertürk E, Kaya N (2019) Taşkın tehlike alanlarının oluşturulması: Trabzon İli Vakfıkebir İlçesi Kirazı Deresi örneği. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 31 (2):337-344. <https://doi.org/10.35234/fumbd.613291>
- [20] Hırca T, Sönmez O (2019) Determination of flood inundation maps: a case study of Akyazi industrial zone. Sakarya University Journal of Science 23 (2):301-307. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.475974>

- [21] Çeliker M, Koçer N. N, Yıldız O (2020) Bingöl il merkezinde taşkın yayılım alanlarının coğrafi bilgi sistemleri ve hec-ras ile belirlenmesi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi 6 (2):354-365. <https://doi.org/10.21324/dacd.647877>
- [22] Ayna G, Yılmaz D (2021) Denize dökülen ve batık çalışan akarsu kesitlerinde hec-ras ile hesaplanan taşkın su yüzü profilinin Işıklar Deresi örneği ile incelenmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 23 (1):321-333. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.852205>
- [23] Tekirdağ İli, Marmaraeğlisi İlçesi, Kamaradere Mahallesi Tarım Arazilerinin ve Yerleşim Yerlerinin Kamara Deresi Taşkın Kontrol Tesisi'ne Ait Ön İnceleme Raporu, 2019.
- [24] DSİ dere yatakları için pürüzlülük katsayısı belirleme kılavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2016.
- [25] Konu: HEC-RAS, <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/download.aspx> Erişim Tarihi: 10.10.2022.
- [26] Konu: Açık kanal akımları ve HEC-RAS uygulamaları, <https://www.mehmetardiclioglu.com/acik-kanal-akimlari-ve-hec-ras-uygu> Erişim Tarihi: 15.12.2022. Mehmet Ardıçlıoğlu, Kayseri, 2017.
- [27] Tektaş Y, Polat N (2021) HEC-RAS ile taşkın modelleme ve Sentinel 2 uzaktan algılama görüntüsünden taşkın hasar analizi: Diyarbakır ili Çakmak deresi Çınar bölgesi örneği. Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi 3 (1):28-35. <https://doi.org/10.51489/tuzal.924926>
- [28] Tuncer İ (2011) Açık kanallarda su yüzü profilinin belirlenmesi, nakkaş dere örneğinde bir hec-ras uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [29] Kaya M. Ç (2021) 1B ve 2B taşkın modellemesinin karşılaştırılması: Fol deresi örneği. Afet ve Risk Dergisi 5 (1):13-21.
- [30] Altunkaynak A, Erdik T, Dabanlı İ, Şen Z (2012) Theoretical derivation of wind power probability distribution function and applications. Applied Energy, 92:809-814.
- [31] Erdik T, Beji S (2018) Statistical analyses of wave height and wind velocity distributions for the Sea of Marmara. International Journal of Environment and Geoinformatics 5 (1):76-83. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.358450>