



Kırıkkale Çoruhözü Deresi'nde Bir Boyutlu Taşkın Modellemesi

One Dimensional Flood Flow Modelling In The Kırıkkale Çoruhözü Stream

Ali Doğu¹ , Osman Yıldız¹ 

¹Kırıkkale Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 71450 Kırıkkale, TÜRKİYE

Başvuru/Received: 17/05/2019

Kabul/Accepted: 05/06/2019

Son Versiyon/Final Version: 30/06/2019

Öz

Bu çalışmada, Kırıkkale il sınırları içerisinde bulunan Kızılırmak nehrinin yan kolu Çoruhözü Deresi'nde bir boyutlu taşkın modellemesi yapılmıştır. Bu amaçla, dere havzasının DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleriyle sentetik birim hidrografları elde edildikten sonra Kırıkkale Meteoroloji İstasyonu'nda 2015 yılına kadar ölçülen yağış verileri kullanılarak çeşitli tekerrür süreleri için taşkın pik debileri hesaplanmıştır. Derenin 1999 yılında DSİ tarafından ıslah edilen Kırıkkale kent merkezinden geçen 8 km'lik kısımdaki beton kaplamalı kesitlerin, bu çalışmada elde edilen 500 ve 1000 yıllık taşkın pik debileri için yeterli olup olmadığı HEC-RAS programı kullanılarak araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; mevcut kesitlerin göz önüne alınan taşkın pik debileri için yetersiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler

“Yağış, Taşkın pik debisi, Çoruhözü deresi, HEC-RAS, DSİ Sentetik Metodu, Mockus Metodu.”

Abstract

In this study, a one-dimensional flood flow modelling for the Çoruhözü stream, a tributary of the Kızılırmak River, was performed. For this purpose, synthetic unit hydrographs in the stream basin by the DSİ synthetic and Mockus methods were first obtained utilizing the recent precipitation data from the Kırıkkale Meteorology Station until 2015. Then, flood peaks were calculated for different return periods. The 8-km stream section restored by DSİ in 1999 was modelled by HEC-RAS in order to investigate whether it is capable of carrying the 500 and 1000 year flood peaks. As the study result indicate the current cross-sections are unfortunately unable to pass the given flood discharges under consideration.

Key Words

“Precipitation, Flood peak discharge, Çoruhözü stream, HEC-RAS, DSİ Synthetic Method, Mockus Method.”

1. Giriş

Yağmur ve kar erimesi gibi hidrolojik olaylar sebebiyle akarsular ana mecrasından taşarak civarındaki tarım, hayvancılık, ulaşım, barınma ve sanayi için kullanılan arazi ve yapıları tahrip edebilmekte, buraları kullanan kişilerin can ve mal kayıpları yaşamalarına neden olabilmektedir. Hava olaylarının belirli bir düzende meydana gelmemesi, bu hava olaylarının sonucunda gözlemlenecek taşkınların da ne zaman ve ne büyüklükte oluşacağını belirsizleştirir. Taşkınların yaşamsal faaliyetler üzerinde doğrudan çok büyük etkide bulunması potansiyel bir taşkın özelliğini öngörebilme ve gerekli tedbirlerin planlanması ihtiyacı doğurmaktadır (Doğu, 2016).

Son yıllarda literatürde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile entegre halde HEC-RAS kullanılarak birçok akarsu taşkın modellemesi çalışması sunulmuştur. Kara (2009), yapay kanal düzeneğinde beş farklı debi geçmesi durumunda meydana gelen su yüzeyi profillerini, HEC-RAS yazılımı yardımıyla elde ettikleriyle mukayese etmiş ve aralarında uyum olduğu sonucuna varmıştır. Ackerman vd. (2009), göz önüne aldıkları çalışma alanında daha önceki taşkın verilerini kullanarak su seviyelerini belirlemeyi hedefledikleri çalışmada, HEC-RAS modelinin doğruluğunu göstermeyi amaçlamışlar ve modelden elde edilen sonuçların taşkın tahmininde ve yerleşim yeri planlamasında kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Onuşuel Gül ve Gül (2010), HEC-HMS ile İzmir Bostanlı havzası için elde ettikleri taşkın hidrograflarını kullanarak HEC-GeoRAS ve HEC-RAS yardımıyla yaptıkları modelleme çalışmasında bölgedeki taşkın tedbirlerinin yeterli olup olmadığını araştırmıştır. Uçar (2010), Trabzon Değirmendere havzasının arazi modelini ArcGIS ile oluşturarak HEC-RAS ile hidrolik analizler yapmış ve istatistiksel yöntemlerle elde ettiği muhtelif tekerrüre sahip debiler için taşkın risk haritaları üretmiştir. Çitgez (2011), taşkınların sık gözlemlendiği Batı Karadeniz bölümünde bulunan Kaynaşlı ve Kurur dere havzalarındaki taşkın analizi çalışmasında, HEC-RAS programını CBS ile entegre ederek Kaynaşlı deresini modellemiş ve 100 yıl tekerrürlü taşkın debisinin kesitlerden güvenle geçemediğini göstermiştir. Tuncer (2011), İstanbul Nakkaş Deresi'ni incelediği çalışmasında, HEC-RAS ile elde ettiği model sonuçlarını Excel programı yardımıyla elde ettiği sonuçlarla karşılaştırmış ve uygulama alanında tasarlanan kaplamalı trapez kanalın su seviyeleri için yeterli olduğunu göstermiştir. Şahin vd. (2013), Kıbrıs Güzelyurt'ta meydana gelen taşkınları inceledikleri çalışmada, HEC-RAS yardımıyla Bostancı ve Fabrika derelerini modelleyerek taşkın önleyici tedbirler önermişlerdir. Efe (2014), Batman çayının Yeni Malabadi Köprüsü ile Diyarbakır-Batman Karayolu Köprüsü arasındaki kesiminde HEC-RAS yardımıyla bir boyutlu modelleme çalışması yaparak taşkın alanlarını göstermiştir. Üyükülüoğlu (2015), Manavgat ilçesi Ilıca deresinin taşkın yayılabilirliği yerleri göstermek için HEC-RAS ile modelleme yapmıştır. Türkkan ve Korkmaz (2015), Bursa Kaplıkaya deresinde taşkın durumunu belirlemek için HEC-RAS yazılımını kullanmıştır. Eren vd. (2015), HEC-RAS ile modelleme yaparak Silivri Kayalı (Boğluca) deresinin taşkın riskini irdelemiştir. Ünsal vd. (2016), Kılavuzlu Barajı sulama kanalını HEC-RAS kullanarak modelleyerek projedeki değerlerle modeldeki derinlik değerlerinin arasında uyum olduğu sonucuna varmıştır. Ersoy (2017), HEC-RAS ile modellemesini yaptığı Manisa'nın Yunusemre ilçesinde yer alan Kızıldere deresinin taşkın yayılım alanlarını belirlemiştir. Oğraş (2018), Dicle Nehri'nin Diyarbakır'daki belirli bir kesiminde yaptığı çalışmasında HEC-RAS programını kullanarak çeşitli tekerrürlü taşkınların etkileyebileceği alanlarını göstermiştir. Üçüncü (2018), HEC-RAS programını kullanarak Kırıkkale Bahşılı'da Karadere ve Hodar dereleri için hesapladığı taşkın pik debilerinin, mevcut kaplamalı kesitlerden geçip geçemeyeceğini araştırmıştır. Çeliker (2018), HEC-RAS yazılımını CBS ile entegre ederek Bingöl kent merkezinden geçen Çapakçur, Gayt ve Göynük çaylarının çeşitli tekerrürlü taşkınlar için taşkın yayılım alanlarını belirlemiştir.

İç Anadolu Bölgesi'nin coğrafi ve iklimsel özelliklerine bağlı olarak Kırıkkale'de yaz aylarında konvektif yağışlar sıkça meydana gelmektedir. 1999, 2014 ve 2015 yıllarında yaz aylarında (Haziran-Ağustos dönemi) görülen konvektif yağışlar sonucu Kırıkkale 8şehir merkezinden geçen derelerde yaşanan taşkın ve seller önemli can ve mal kayıplarına sebep olmuştur (Duvan, 2016). Kırıkkale il merkezinden geçen Kızılırmak Nehri'nin yan kolu Çoruhözü deresinin 18.07.1999 tarihinde akşam saatlerinde meydana gelen şiddetli yağışa bağlı olarak taşması sonucu 4 kişi hayatını kaybetmiştir. Dere etrafında bulunan Mustafa Keskin Caddesi, Kafkas Caddesi, Yeşilöz Caddesi başta olmak üzere Sanayi, Gündoğdu ve Bahçelievler mahallelerinde ciddi miktarda maddi hasar meydana gelmiştir (Kırıkkale AFAD, 1999). Bu olayı müteakiben, DSİ 5. Bölge Müdürlüğü tarafından derenin ıslah edilmesi ve etrafında bulunan alanların taşkınlardan korunması için derenin 8 km'lik bölümüne beton kaplamalı kanal inşası projesi gerçekleştirilmiştir (DSİ, 1999).

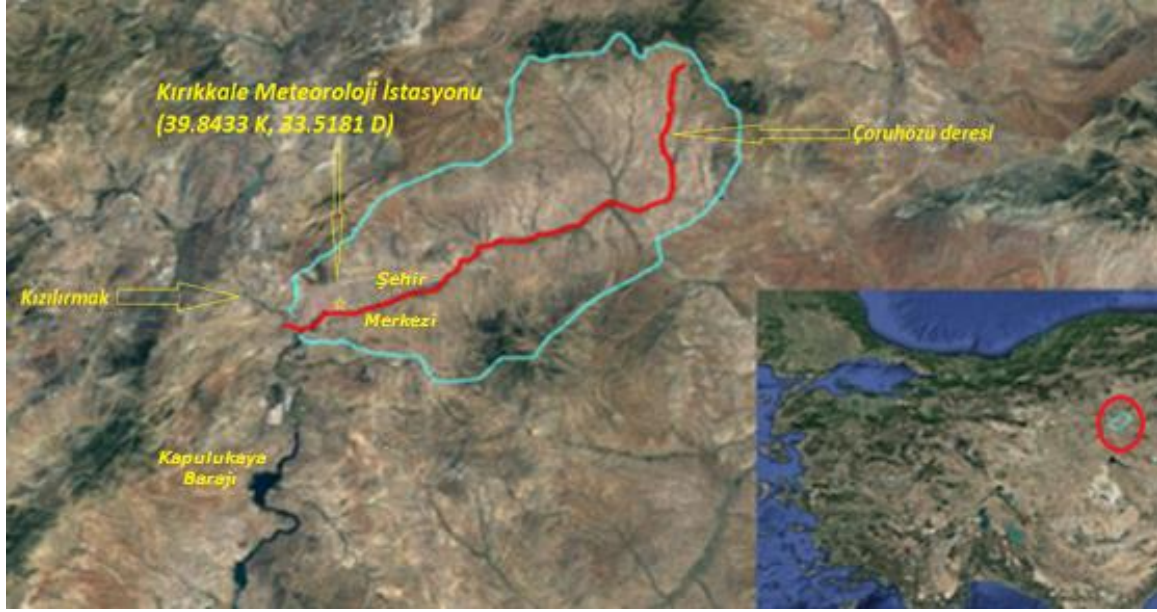
Bu çalışmanın amacı, akım gözlemleri yapılmayan Çoruhözü deresi üzerinde 1999 yılında DSİ tarafından inşa edilen kanal kesitlerinin, Kırıkkale Meteoroloji İstasyonu'ndan temin edilen güncel yağış verileri kullanılarak hesaplanan 500 ve 1000 yıllık tekerrüre sahip taşkın pik debileri (Q_{500} ve Q_{1000}) için yeterli olup olmadığının araştırılmasıdır. Bu amaçla, belirlenen tekerrür süreleri için taşkın pik debilerinin tahmininde DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleri ile elde edilen sentetik birim hidrograflar kullanılmıştır. HEC-RAS yazılımı kullanılarak kanalın bir boyutlu hidrolik modellemesi ile 500 ve 1000 yıllık taşkın debilerine ait su yüzeyi profilleri elde edilerek analizler gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Alanı

Bu çalışmaya konu olan Çoruhözü deresi havzası, Kızılırmak Havzası'nda yer alan bir alt havzadır (Şekil 1). Balışeyh ilçesine bağlı İzzettin köyü civarında doğan derenin su toplama alanı yaklaşık olarak 692 km² olarak hesaplanmıştır. En düşük kotu 678 m olarak belirlenen havzanın yaklaşık 115 km²'si ova hüviyetinde olup havza yamaçları genel itibarıyla orta eğimlidir. Havzanın kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda Koçubaba Dağı ve güney-güneydoğu doğrultusunda Denek Dağı bulunmaktadır. Ana kol uzunluğu yaklaşık olarak 62 km olarak belirlenen derenin yatak malzemesi genel olarak sert toprak ve iri kum şeklinde sınıflandırılmıştır. Havzada bulunan ana kayaları arkoz, kuvarsit ve olivinli serpantinler meydana getirmektedir. Zayıf organik madde ve yüksek kireç muhtevisi havza toprağı, ağır bünyeli kumlu kil toprağı olup ovada derin, yamaçlarda ise sığdır. Çalışma

sahasında tipik İç Anadolu iklimi gözlenmektedir. Yazların sıcak, kışların ise soğuk yaşandığı bölgeye en çok yağışın düştüğü mevsim ilkbahardır.



Şekil 1. Çoruhözü deresi havzasına ait uydu görüntüsü.

2.2. Yağış Verisi

Bu çalışmada, Kırkkale Meteoroloji İstasyonu'ndan temin edilen 2015 yılına kadar olan standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri verileri kullanılarak DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleri ile taşkın pik debileri tahmin edilmiştir. Yağış verileri üzerinde yapılan incelemede, DSİ tarafından hazırlanan projede kullanılan yağış verileri (1967-1996 yıllarına ait) ile daha güncel kayıtları içeren bu çalışmada kullanılan yağış verileri (1967-2015 yıllarına ait) arasında önemli farklılıklar bulunduğu gözlenmiştir (Tablo 1 ve 2). Tablo 2'de görüldüğü gibi tekerrür yılı arttıkça, verilen yağış süreleri için yağış yüksekliklerinde çok belirgin artışlar olduğu görülmektedir.

Tablo 1. DSİ raporuna temel teşkil eden yağış yükseklikleri (mm) (1967-1996).

Saat	Tekerrür Yılı				
	5	10	25	50	100
1	21.13	23.19	25.22	26.42	27.42
2	23.35	25.63	27.87	29.21	30.31
4	25.94	28.48	30.99	32.45	33.68
6	27.80	30.52	33.18	34.76	36.08
8	29.66	32.55	35.39	37.08	38.49
12	30.77	33.77	36.72	38.47	39.93
18	32.99	36.21	39.37	41.25	42.82
24	37.07	40.69	44.24	46.36	48.11

Tablo 2. Kırkkale Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen yağış verileri (mm) (1967-2015).

Saat	Tekerrür Yılı				
	5	10	25	50	100
1	22.85	30.53	42.25	52.60	64.43
2	25.01	32.55	43.91	53.84	65.13
4	27.14	35.28	48.23	60.17	74.34
6	28.69	36.97	50.16	62.29	75.43
8	30.05	38.39	51.59	63.63	75.73
12	31.23	39.42	52.35	64.15	76.68
18	32.87	41.16	53.82	65.07	77.86
24	37.60	45.16	56.03	65.13	78.03

2.3. Taşkın Pik Debilerinin Hesaplanması

Akım gözlem verisi bulunmayan akarsularda birim hidrografın elde edilmesi için genellikle sentetik yöntemlere başvurulmaktadır. Bu çalışmada, akım gözlemleri bulunmayan Çoruhözü deresinin Kızılırmak nehri ile birleştiği noktadaki birim hidrografın elde edilmesinde Türkiye'de en yaygın olarak kullanılan DSİ sentetik ve Mockus yöntemleri tercih edilmiştir. Bunların ilki olan DSİ

sentetik metot, 1000 km²'ye kadar olan havzalar için kullanılmaktadır. Mockus metodu ise hesabının kolaylığı ve hidrografın üçgen biçimli olması sebebiyle tercih edilmektedir. Bu yöntem toplanma zamanı 30 saate kadar olan havzalarda kullanılmakta olup eğrisel hidrograflar kadar hassas sonuçlar vermektedir. Her iki yöntem için de geçerli olmak üzere, büyük alanlı havzalarda alt havzalar için elde edilen birim hidrograflar geciktirme zamanlarına göre süperpoze edilerek havzanın birim hidrografı elde edilir (Özdemir, 1978).

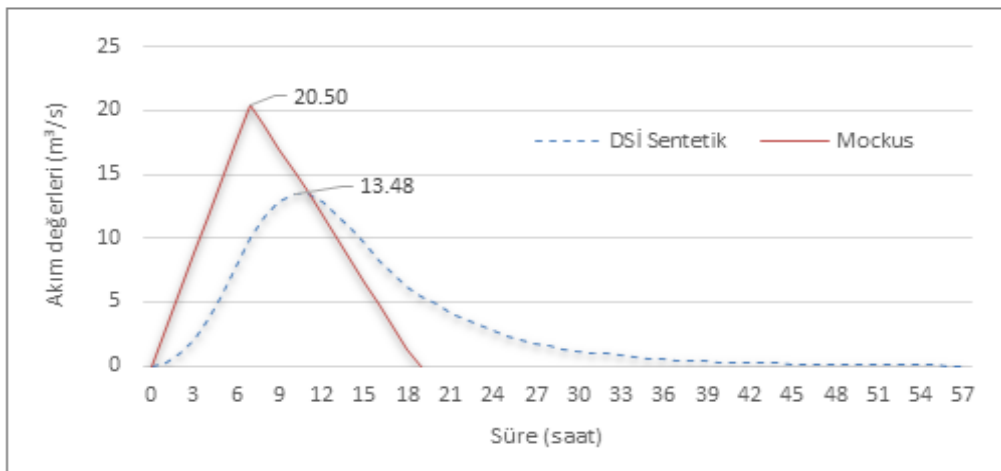
Bu çalışmada göz önüne alınan Çoruhözü deresi havzasının sentetik birim hidrografının hesabında kullanılmak üzere gerekli olan havza ve akarsuya ait veriler Tablo 3'de verilmiştir. Burada A, havza alanı; L, en uzun akarsu boyu; L_c, havza ağırlık merkezinin akarsu üzerindeki izdüşümün akarsu çıkış noktasına olan uzaklığı; S, havzanın harmonik eğimi; K, Mockus metodu pik debi parametresi ve T_c, havza toplanma süresi olup Denklem 1 ile elde edilmiştir. Çoruhözü havza alanı 1000 km²'den küçük olduğu için ve nispeten düşük bir toplanma zamanına sahip olduğu için birim hidrografın hesabında havzayı alt havzalara ayırmaya gerek kalmamıştır.

$$T_c = 0.00032(L^{0.77}/S^{0.385}) \quad (1)$$

Türkiye'de günlük en çok yağış değerleri, 24 saatlik yağışı temsil edemediğinden dolayı, yağış yükseklikleri Maksimize Faktörü denen katsayı ile çarpılır. Tablo 1 ve 2'deki değerler 1.13 maksimize faktörü ile çarpılmamış hâldedir. Bu katsayı ile yağış yüksekliklerinin çarpılması suretiyle maksimum yağış yükseklikleri bulunmuştur. Tablo 3'te verilen alan dağılım oranı ve zaman dağılım oranıyla çarpılarak akış yükseklikleri ve daha sonra ise artım akış yükseklikleri hesaplanmıştır. Havza için pik sağanak süresi hesaplanmış, ayrıca Türkiye'de kritik yağışlar haritasında Çoruhözü havzası için kritik yağış değeri 12 saat olarak okunmuştur (Özdemir, 1978). Havza özellikleri de dikkate alınarak 6, 8 ve 12 saatlik sağanaklar ikişer saatlik dilimlere ayrılmıştır. DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleri için iki saatlik birim hidrograflar (BH₂) elde edilmiştir (Şekil 2).

Tablo 3. Sentetik hidrograf hesaplamasında kullanılan havza ve dere verileri.

A	692 km ²												
L	62450 m												
L _c	27500 m												
S	0.0082												
K	0.208												
T _c	10 saat												
	6 saatlik sağanak			8 saatlik sağanak				12 saatlik sağanak					
Alan Dağılım Oranı	0.8385			0.8462				0.8577					
Zamanın Toplam Zaman Oranı	2/6	4/6	6/6	2/8	4/8	6/8	8/8	2/12	4/12	6/12	8/12	10/12	12/12
Zaman Dağılım Oranı	0.71	0.91	1.00	0.63	0.82	0.92	1.00	0.54	0.71	0.83	0.90	0.96	1.00



Şekil 2. DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleriyle belirlenmiş birim hidrograflar (BH₂)

Şekil 2’de verilen sentetik birim hidrograflar kullanılarak belirlenen çeşitli tekerrür süreleri için taşkın debilerinin tahmini yapılmıştır (Tablo 4 ve 5). Q_{500} ve Q_{1000} taşkın debilerinin hesabında DSİ Sentetik ve Mockus yöntemleriyle elde edilen Q_{10} ve Q_{100} debileri kullanılır.

Tablo 4. DSİ Sentetik yöntemiyle tahmin edilen maksimum taşkın debileri (m^3/s).

Sağanak Süresi (saat)	Taşkın Debisi							
	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}	Q_{1000}
6	20.28	67.62	123.15	229.24	339.49	496.05	752.23	865.22
8	25.04	74.14	129.88	233.91	340.05	453.93	676.56	774.75
12	29.57	76.63	128.06	222.42	319.24	428.84	635.47	726.61

Tablo 5. Mockus yöntemiyle tahmin edilen maksimum taşkın debileri (m^3/s).

Sağanak Süresi (saat)	Taşkın Debisi							
	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}	Q_{1000}
6	28.23	94.43	171.30	317.62	469.32	645.81	971.80	1115.58
8	34.07	99.46	172.84	314.46	459.64	615.88	920.25	1054.49
12	39.08	99.68	168.00	293.66	420.86	564.62	837.09	957.27

Denklem 2 ile Q_{500} ve Q_{1000} hesabında kullanılan Z_T katsayıları Tablo 6’da verilmiştir.

$$Q_T = Q_{10} + Z_T \times (Q_{100} - Q_{10}) \quad (2)$$

Tablo 6. Q_T ekstrem debiler için Z_T katsayıları.

Q_T	Z_T
Q_{500}	1.687
Q_{1000}	1.990
Q_{1000}	2.980

2.4. HEC-RAS İle Hidrolik Modelleme

Şekil 3’te uydu görüntüsü, Şekil 4’te fotoğrafı verilen Çoruhözü deresi üzerinde inşa edilmiş beton kaplamalı düzenleme kanalında bitiş kısmına yakın yerdeki 1 ve 2 nolu kesitlerin ölçüleri arazide yapılan ölçümlerle teyit edilmiştir. DSİ raporundan elde edilen

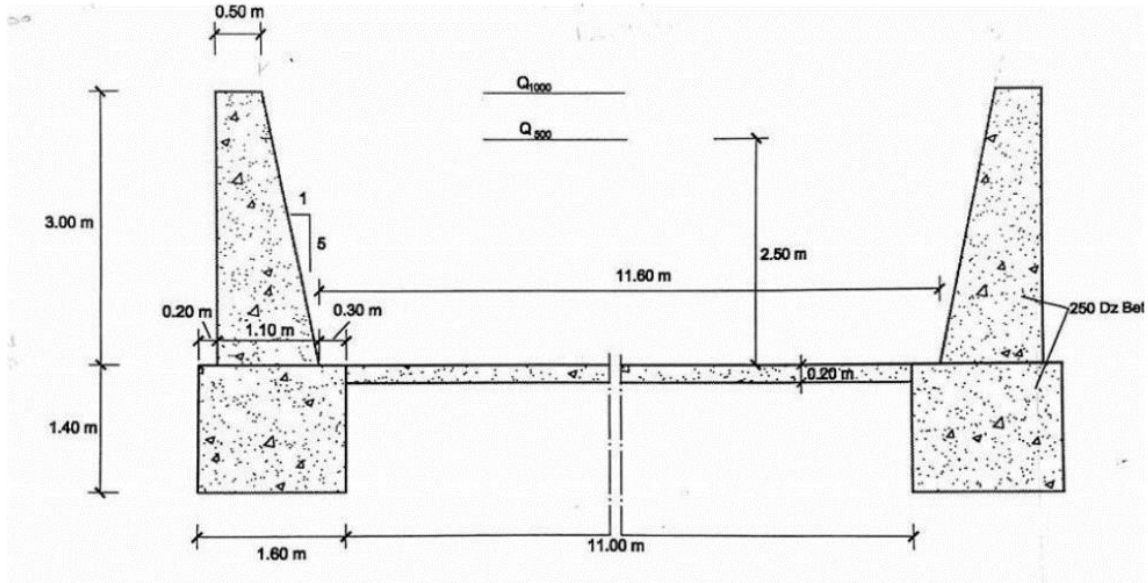


Şekil 3. Düzenleme kanalından alınan kesitlerin uydu görüntüsü.



Şekil 4. Çoruhözü deresinde düzenlenmiş kesit örneği (Başpınar Köprüsü mansabı).

Şekil 5'teki kanal enkesit değerleri HEC-RAS programında modellenerek su yüzü değişimleri değerlendirilmiştir.



Şekil 5. DSİ tarafından projelendirilen düzenleme kanalının ölçüleri.

Bu çalışma kapsamında, DSİ raporundaki hesapların kontrolü yapılırken, proje raporda kullanılan olan eğri numarası (CN=85), beton kanal kesitleri için Manning katsayısı ($n=0.02$) vb. değerler aynen kullanılarak şartların benzeştiği kabulü yapılmıştır. DSİ raporunda, Mockus metoduyla hesaplanan 500 ve 1000 yıllık taşkın debileri sırasıyla $Q_{500} = 167.27 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $Q_{1000} = 187.14 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak; tasarım taşkın debi değerleri ise $Q_{500} = 181.33 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $Q_{1000} = 240.00 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak verilmiştir. Verilen bu proje debileriyle birlikte, bu çalışmada kapsamında DSİ Sentetik ve Mockus metodlarıyla tahmin edilen debiler (Tablo 4 ve 5) arasında en düşük Q_{500} ve Q_{1000} taşkın debileri beton kanal kesit modellemesinde girdi olarak kullanılmıştır.

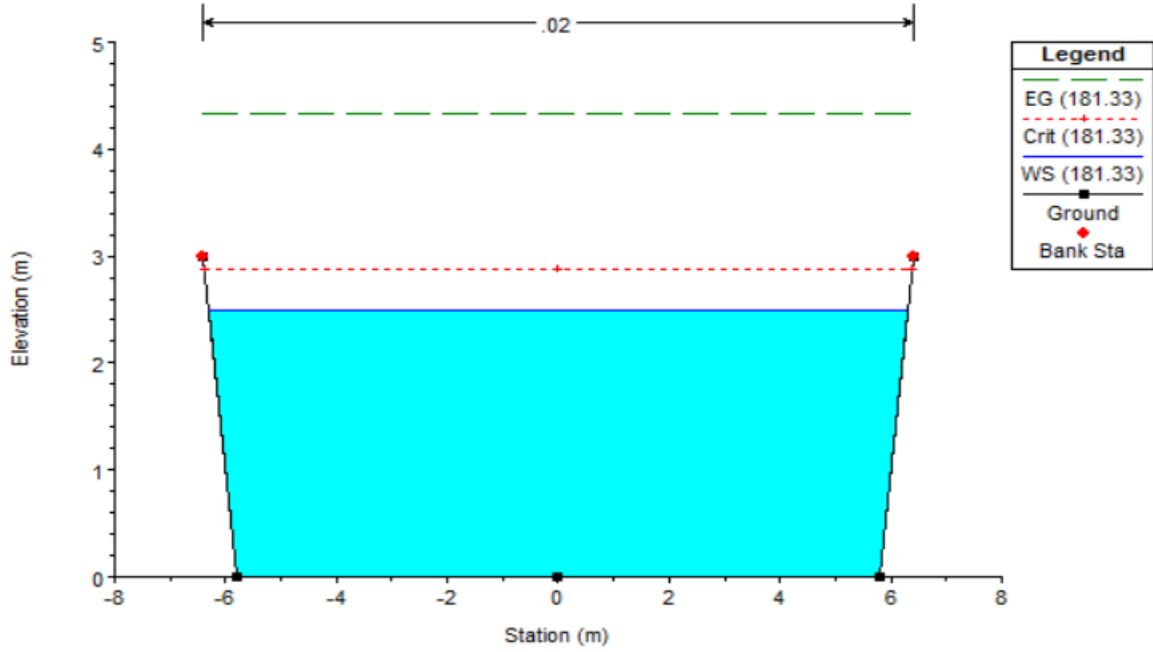
3.Bulgular

Tablo 1 ve 2'deki değerlerin farklı olmasının nedeni DSİ'nin projede kullandığı muhtelif tekerrürlü yağış verilerinin 1996 yılına kadar olan kayıtlardan, bu çalışmada kullanılanların ise 2015 yılına kadar olan daha güncel kayıtlardan elde edilmiş olmasıdır. 1996'dan sonra tüm yılların yağış ortalamalarının üzerinde 8 adet yağış gerçekleşmiş olması bu farkın oluşmasına neden olmuştur. Ortalamanın üzerinde yağışların son yıllarda giderek artış göstermesi küresel ısınmayla ilişkilendirilebilir. Küresel ısınma ile birlikte dünyanın birçok bölgesinde iklimsel karakteristiklerdeki değişim eğilimini gözlemlemek mümkündür. Gerek dünyanın iç ve dış fiziksel yapısından gerekse insan kaynaklı dış etkilere kaynaklanan küresel ısınma, kuraklık ve yağış düzensizlikleri meydana getirmektedir. Ülkemiz de bu değişimden etkilenmektedir. Taşkın gibi hidrometeorolojik afetlerde gözlenme sıklığı artmıştır (Aksay vd., 2005).

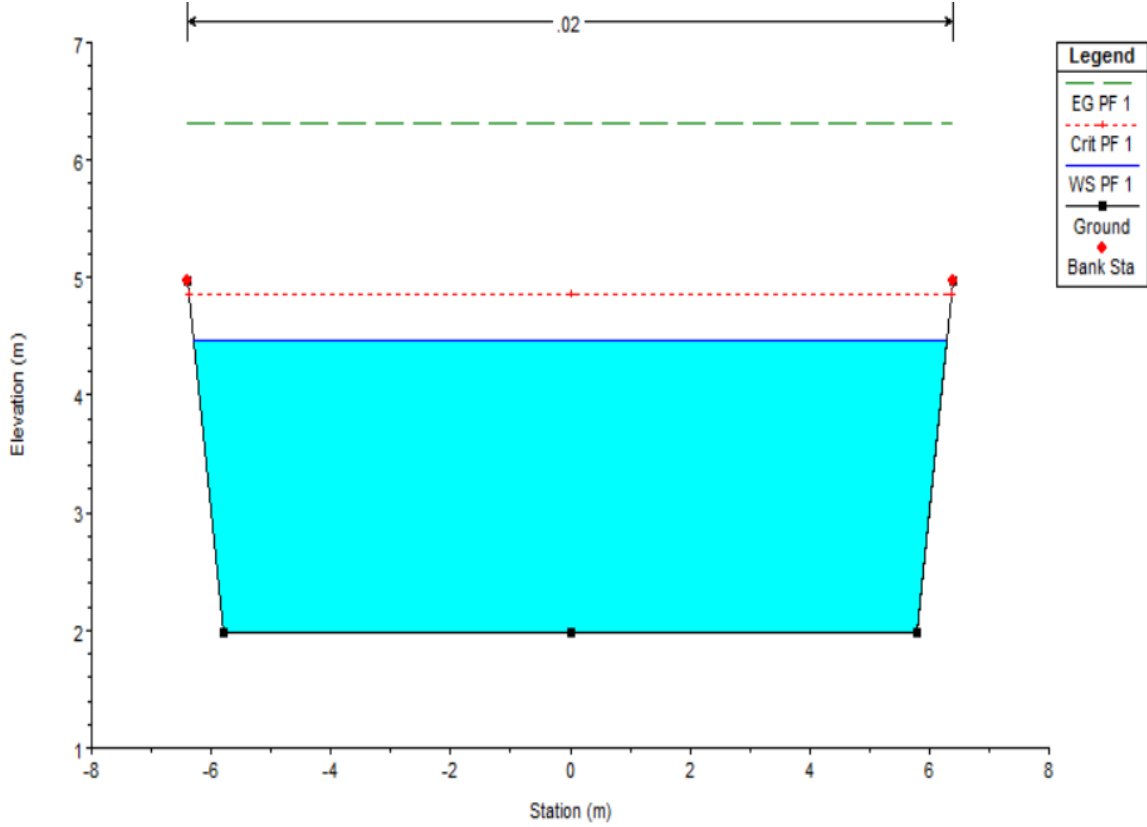
Tablo 4 ve 5'teki değerler hem DSİ Sentetik hem Mockus yöntemleriyle elde edilen taşkın debileri havza için en kritik yağış süresinin 6 saat olduğunu göstermektedir. $Q_{500} = 181.33 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $Q_{1000} = 240.00 \text{ m}^3/\text{s}$ proje debileriyle birlikte, bu çalışmada DSİ Sentetik ve Mockus metodlarıyla tahmin edilen ve Tablo 4 ve 5'te verilen debiler arasında en düşük $Q_{500} = 635.47 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $Q_{1000} = 726.61 \text{ m}^3/\text{s}$ taşkın debilerinin modellenen kesitlerden geçip geçemediği kontrol edilmiş ve Şekil 6-13'te gösterilen akım derinlikleri elde edilmiştir. DSİ proje taşkın debilerinden olan $Q_{500} = 181.33 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik debi kanaldan 2.49 m derinlikte, $Q_{1000} =$

240.00 m³/s'lik debi ise 3.99 m derinlikte geçmektedir. Bu araştırmada hesaplanan $Q_{500}=635.47$ m³/s debiye sahip olası taşkının kesitten 5.86 m derinlikte geçebileceği görölmüştür. Dere ışlah kesitleri 3 m yüksekliğe sahip olarak tasarlandığı için söz konusu debinin geçebilmesi için kesitlerin yetersiz kaldığı görölmektedir. Yine aynı şekilde bu araştırma kapsamında tahmin edilen $Q_{1000} = 726.61$ m³/s debili olası taşkının güvenle geçebilmesi için kesit yüksekliğinin en az 6.46 m olması gerektiği belirlenmiştir.

3.1. DSİ Proje Debisi $Q_{500}= 181.33$ m³/s İçin Hidrolik Hesap

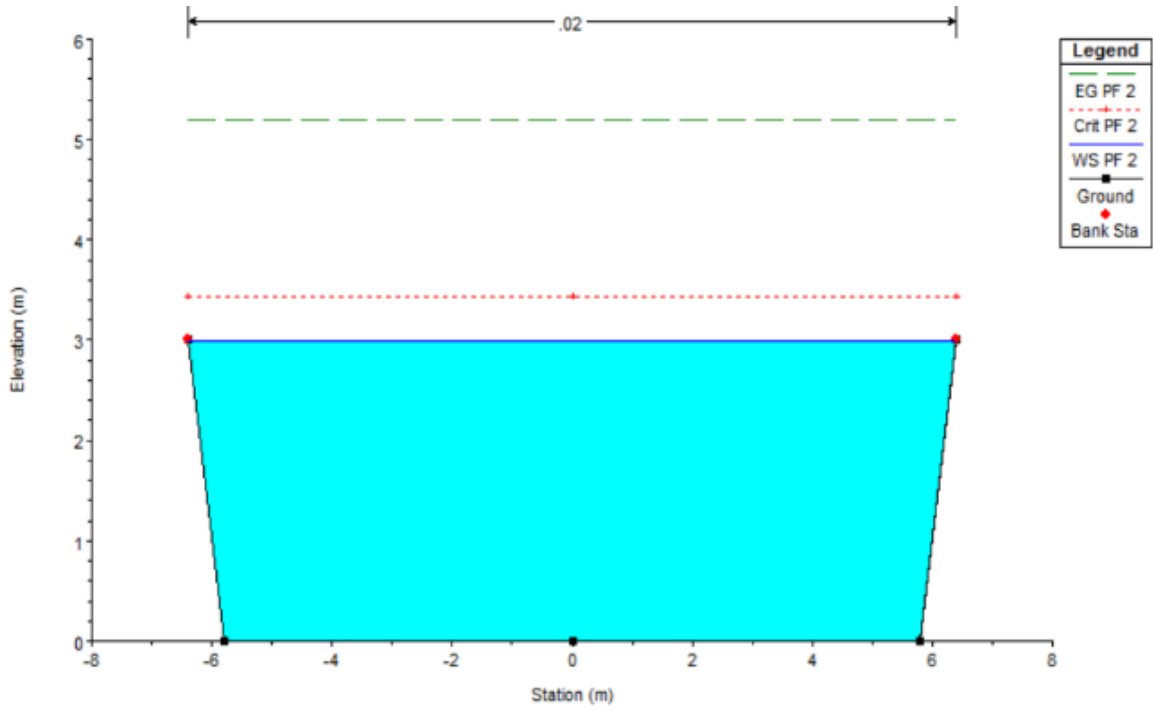


Şekil 6. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 1 no'lu kesit için akım derinliği.

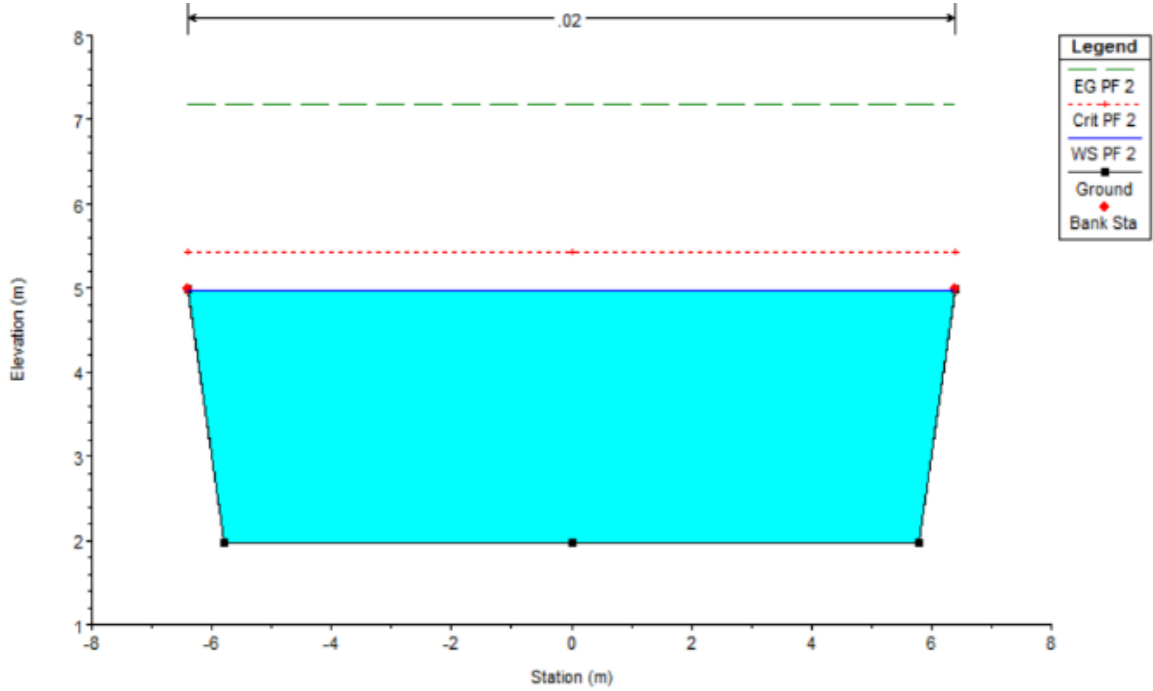


Şekil 7. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 2 no'lu kesit için akım derinliği.

3.2. DSİ Proje Debisi $Q_{1000}= 240.00 \text{ m}^3/\text{s}$ İçin Hidrolik Hesap

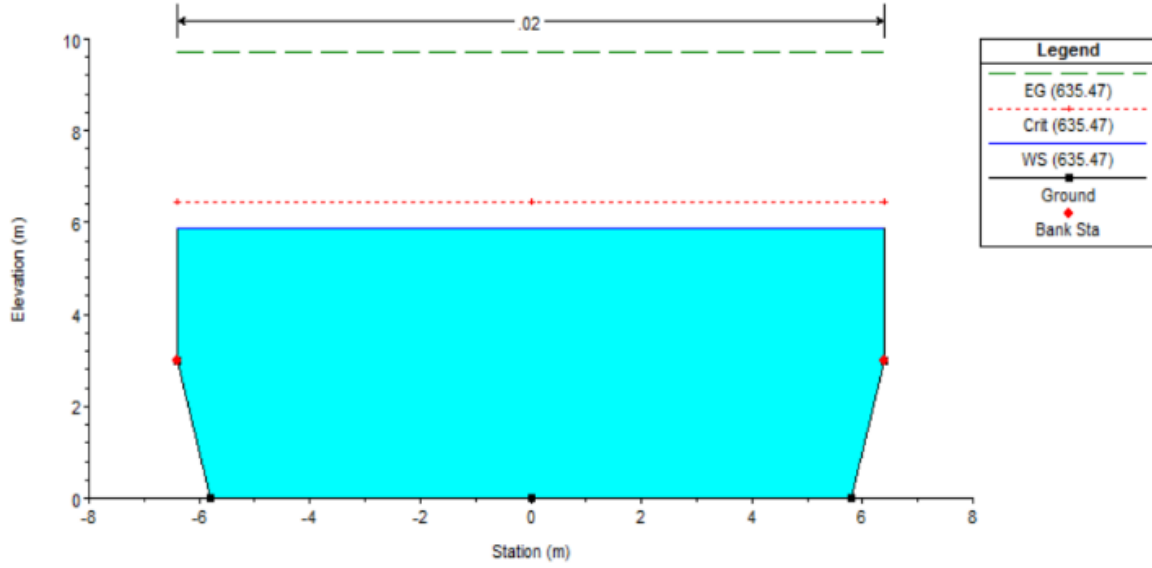


Şekil 8. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 1 no'lu kesit için akım derinliği.

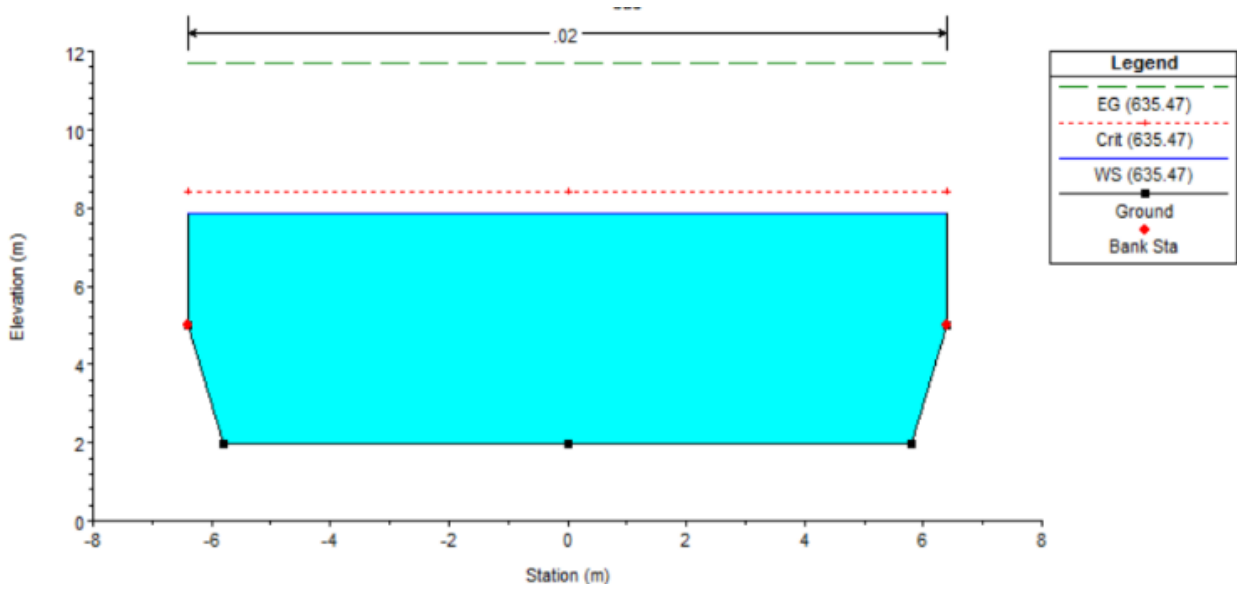


Şekil 9. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 2 no'lu kesit için akım derinliği.

3.3. Güncel Yağış Verileri Kullanılarak Tahmin Edilen $Q_{500}= 635.47 \text{ m}^3/\text{s}$ İçin Hidrolik Hesap

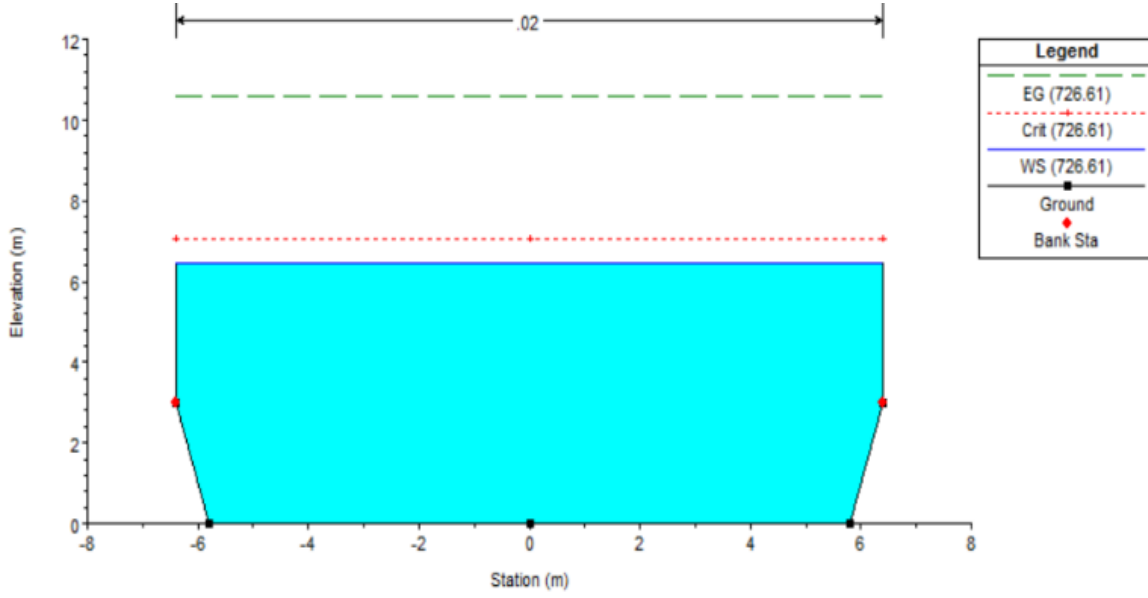


Şekil 10. oruhözü deresi düzenleme kanalı 1 no'lu kesit için akım derinliği.

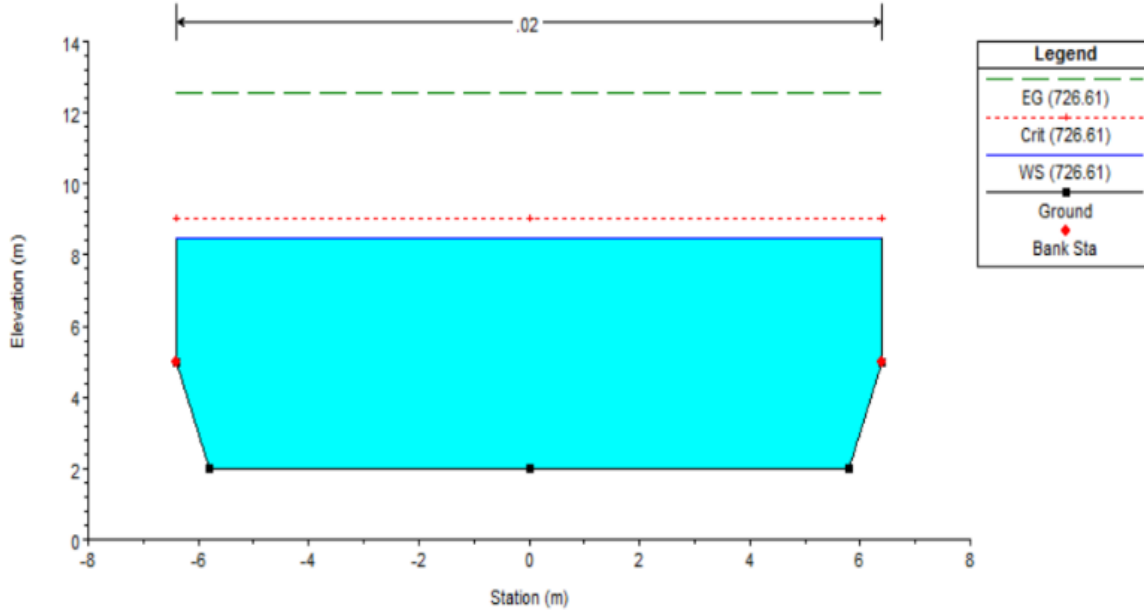


Şekil 11.oruhözü deresi düzenleme kanalı 2 no'lu kesit için akım derinliği.

3.4. Güncel Yağış Verileri Kullanılarak Tahmin Edilen $Q_{1000}= 726.61 \text{ m}^3/\text{s}$ İçin Hidrolik Hesap



Şekil 12. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 1 no'lu kesit için akım derinliği.



Şekil 13. Çoruhözü deresi düzenleme kanalı 2 no'lu kesit için akım derinliği.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Kırıkkale il sınırları içerisinde bulunan Kızılırmak Nehri'nin yan kollarından birisi olan Çoruhözü deresi üzerinde DSİ tarafından inşa edilen beton kaplamalı kanal kesitlerinin güncel yağış verilerine göre hesaplanan muhtelif tekerrürlü taşkınlarda gösterecekleri performanslar araştırılmıştır. Buna göre, 2015 yılına kadar elde edilen yağış verilerinin kullanıldığı bu çalışmada hesaplanan Q_{500} ve Q_{1000} taşkın debileri için mevcut düzenleme kesitlerinin yeterli olmadığı görülmüştür. HEC-RAS ile yapılan hidrolik modelleme sonuçlarına göre; güncel yağış verileri kullanılarak elde edilen taşkın debilerinin gelmesi halinde Çoruhözü deresinde incelenen kesitlerde akım derinliğinin kanal yüksekliklerinin neredeyse iki katına çıktığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında, eski tarihli yağış verilerine göre tasarlanmış Çoruhözü deresindeki düzenleme kesitlerinin güncel yağış verilerine göre kontrollerinin yapılması gerektiği, olası can ve mal kayıplarının önlenmesi açısından yeni yapılacak tasarımlarda mümkün olan en son tarihli verilerin kullanılmasının gerekli olduğu görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmada kullanılan verileri sağlayan Kırıkkale Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğüne, DSİ 56. Şube Müdürlüğüne, Kırıkkale Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne teşekkür eder.

REFERANSLAR

Ackerman, C. T., Jensen, M. R., & Brunner, G. W. (2009). New Floodplain Delineation Capabilities In HEC-RAS. World Environmental and Water Resources Congress 2009: Great Rivers, ASCE, s. 2873-2879, 2009.

- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. S. Ü. Fen Ed. Fak. Fen Dergisi, Sayı 25 (2005) 29 -41, Konya.
- Çeliker, M. (2018). Bingöl Kent Merkezindeki Derelerin Taşkın Alanlarının Coğrafı Bilgi Sistemleri (CBS) İle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çitgez, T. (2011). Sel ve taşkın zararlarının önlenmesi üzerine bir araştırma: Düzce-Kaynaşlı rneği. Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Doğu, A. (2016). Kırıkkale Çoruhözü Deresinin Taşkın Debilerinin Hesaplanması ve Bir Boyutlu Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- DSİ (1999). Tuğ, B., zsoy, T., Dinçsoy, Y., & Sönmez, B., Kırıkkale İl Merkezinin Taşkınlardan Korunmasına İlişkin İnceleme Raporu. DSİ, Kod No: 710153, Ankara, 1999.
- DSİ (2012). Taşkınlarda Hidrolojisi Tasarım Rehberi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. 1. Barajlar Kongresi. Ekim 2012, Ankara, Türkiye.
- Duvan, A. (2016). Kızılırmak Nehri Kırıkkale Bölgesinde Hidrolik Yöntemlerle Taşkın telemesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Efe, H. (2014). Batman Çayı'nın Taşkın Analizinin HEC-RAS Programıyla Yapılması. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Eren, M. E., Coşar, A., & Bostan, T. (2015). Silivri Kayalı (Boğluca) Deresi Taşkın Riskinin İrdelenmesi. VIII. Ulusal Hidroloji Kongresi 8-10 Ekim 2015. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Ersoy, S.B. (2017). Manisa Kızıldere Taşkın Akımlarının HEC-RAS ile Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Eryılmaz Trkkın, G., Korkmaz, S. (2015). Kaplıkaya Deresinin Sayısal Model İle Taşkın Analizi. VIII. Ulusal Hidroloji Kongresi 8-10 Ekim 2015, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Kara, . (2009). Su Yüzü Profillerinin HEC-RAS Paket Programıyla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Kırıkkale AFAD. Kırıkkale İli Merkez Mahallelerinde 18.07.1999 Tarihinde Meydana Gelen Su Baskımı Durum Raporu. Kırıkkale Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD), Rapor No: 30820934.5.71.00-155/235.
- Oğraş, B. (2018). Dicle Nehri'nin taşkın analizinin HEC-RAS programıyla yapılması. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Onuşuel Gl, G., Gül, A. (2010). İzmir Bostanlı Havzası İçin Taşkın Alanlarının HEC-HMS Ve HEC-RAS Modelleri İle Belirlenmesi. II. Ulusal Taşkın Sempozyumu, Mart 2010, Afyonkarahisar, s. 267-275.
- zdemir, H., Uygulamalı Taşkın Hidrolojisi. DSİ Yayınları, Ankara, 1978.
- Şahin, E., Akıntuğ, B., & Yanmaz, A. M. (2013). Güzelyurt Taşkın Modellemesi Ve Çözüm nerileri. İMO Teknik Dergi, 6447-6462, Yazı 403, 2013.
- Tuncer, İ. (2011). Açık Kanallarda Su Yüzü Profiline Belirlenmesi, Nakkaş Dere rneğinde Bir HEC-RAS Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources (2010). HEC User Guide, HEC-RAS River Analysis System.
- U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources(2010). Hydraulic Reference Manual 4.1, HEC-RAS River Analysis System.
- Uçar, İ. (2010). Trabzon Değirmendere Havzasında Coğrafı Bilgi Sistemleri Ve Bir Hidrolik Model Yardımıyla Taşkın Analizinin Yapılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- nc, Z. (2018). Kırıkkale Karadere ve Hodar Derelerinin Taşkın Pik Debilerinin Hesaplanması ve HEC-RAS Programında Bir Boyutlu Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- nsal, M., Nalcıoğlu, A. (2016). Kılavuzlu Barajı Sulama Kanalında Su Derinliğinin HEC-RAS Programı İle Modellenmesi. KSU. Journal of Engineering Sciences, 19(1): 41-45, 2016.
- ykloğlu, M. (2015). HEC-RAS İle Taşkın Bölgelerinin Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bozok Üniversitesi, Yozgat.