

## Kuru Derelerde Taşkın Risk Analizi; Kebendibi Deresi Örneği

Gözde ALTIN\*<sup>1</sup> ORCID 0009-0002-7017-878X

Saygın TAŞKIN<sup>1</sup> ORCID 0000-0001-6388-7786

Recep YURTAL<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-3175-6567

M. Sami AKÖZ<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-0282-0574

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi: 30.10.2023

Kabul tarihi: 28.03.2024

Atıf şekli/How to cite: ALTIN, G., TAŞKIN, S., YURTAL, R., AKÖZ, M.S., (2024). Kuru Derelerde Taşkın Risk Analizi; Kebendibi Deresi Örneği. Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, 39(1), 221-229.

### Öz

Taşkın risk analizi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Taşkın risk analizi üzerine yapılan çalışmalar coğrafi bilgi sistemleri üzerine odaklanmıştır. Taşkın riskinin belirlenmesi genellikle açık kanal hesaplamasına dayanmaktadır. Bu çalışmada Hec-Ras paket programı ile tek boyutlu analiz yapılmıştır. Kebendibi Nehri alt havzasındaki taşkın risk analizinin sonuçları sunulmuştur. Raster veriler Netcad programı kullanılarak Mersin ilinin sayısal haritalarından elde edilmiş ve Hec-Ras programında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları taşkın risk haritalarının oluşturulmasında kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Netcad, Hec-Ras, Taşkın, CBS, Kebendibi nehri

## Flood Risk Analysis in Dry Streams; Kebendibi Stream Example

### Abstract

A variety of methods are used for flood risk analysis. studies on flood risk analysis have focused on geographic information systems. Determination of flood risk is generally based on open channel calculation. In this study, one dimensional analysis was performed with Hec-Ras package program. The results of flood risk analysis in Kebendibi River sub-basin are presented. Raster data were obtained from the numerical maps of Mersin province by using the Netcad program and analyzed in the Hec-Ras program. The results of the analyses were used to create flood risk maps.

**Keywords:** Leishmania infantum, Momordica charantina, Ytotoxicity, Antileishmanial

### 1. GİRİŞ

Türkiye jeolojik yapısı itibariyle eğimli bir coğrafyaya sahiptir. Meteorolojik olaylar jeolojik

koşullarla bir araya gelerek doğal afete elverişli bir ortam oluşturmaktadır. Taşkın, sel, heyelan, erozyon, çığ, deprem, kuraklık gibi olaylar Türkiye'nin bu fiziki yapısından dolayı yaygın

\*Sorumlu yazar (Corresponding Author): Gözde ALTIN, gozdesabanci5@hotmail.com

olarak görülmekte olan doğal afetlerdendir. Afetlerin önlenmesi genellikle mümkün değildir, fakat gerekli önlemler alınarak en az zararlar aşılamak hedeflenmelidir [1].

Akarsulardaki debi değişimleri, su seviyesinin yükselmesine neden olarak taşkın yatağından taşmasına yol açabilir. Bu kontrolsüz su yayılımı, maddi hasarlara, yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olabilir, bu olay genellikle taşkın olarak tanımlanır. [2].

Taşkınlar, dünya genelinde insan hayatını etkileyen aynı zamanda ciddi ekonomik hasara yol açan, sık tekrarlanan ve büyük yıkımlara neden olan doğal tehlikeler arasında yer almaktadır [3].

Ülkemizde son 60 yılda (1955-2014) 2.563 taşkın meydana gelmiş olup 1.500'e yakın can kaybı yaşanmıştır. Mevcut veriler itibari ile taşkınlardan kaynaklanan ekonomik kayıp her yıl yaklaşık 100 milyon \$'dır [4].

Taşkınların potansiyel zararını kesin bir şekilde belirlemek mümkün değildir. Ancak, taşkın debileri

belirlenebilirse, risk analizi yapmak, haritalamak ve modellemek önemlidir. Bu süreç sayesinde, olası etkiler değerlendirilip, alınacak önlemlerin ne düzeyde olması gerektiği belirlenebilir[5,6].

Taşkın sonrası bölgesel zarar araştırılarak, olağan hayatı daha güncel tutarak durumları iyileştirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir [7,8]. Taşkın ve taşkın alanları üzerine yapılacak detaylı bir çalışma; hidrolojik, hidrolik, topoğrafik ve diğer ilişkili unsurların zaman ve alan boyutunda analizini gerektirir [9].

Sayısal modellerle taşkın yatağı belirleme tekniği taşkınların nerede ve ne kadar bir süre sonra oluşacağını tahmini için kullanılmaktadır. Bu türden bir çalışma için, hidrolojik/hidrolik modeller ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) güçlü bir destek oluşturmaktadır [10].

Oğuz ve arkadaşları, 2016 yılında yaptıkları çalışmada CBS teknikleri ile Artvin ilinin taşkın risk alanları belirlemiştir. Bu alanlarda taşkın olayının sıkça görüldüğü belirtilmiştir [11].



Şekil 1. Çalışma yapılan bölgenin ulaşım haritası

NetCAD de taşkın risk analizi için gerekli verilerin toplanması ve yönetilmesi gibi bazı yardımcı

görevlerde kullanılabilen bir CBS yazılımıdır. Genellikle temel alt yapı tasarımı, şehir planlaması

ve CBS projeleri için NETCAD'den de yararlanır. CBS, çalışmaların düzenli, depolanabilir, görüntüleme kısmında elde etmesi kolay ve analiz işlemlerinin hızlı yapılmasına olanak sağladığı için, son yıllarda kullanımı artmıştır. Bu teknoloji, zamandan tasarruf etmenin yanı sıra yüksek maliyetlerden de kurtulma olanağı sağlar ve güncel veri temininde büyük önem taşır. Taşkın risk analizleri, heyelan analizleri, çığ ve deprem analizleri, havza alanları ve sınırının belirlenmesi, yükseklik veri modellerine dayalı haritaların oluşturulması gibi birçok alanda CBS teknolojilerinin sunduğu imkândan faydalanılabilir [12].

HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System), taşkın analizi ve taşkın risk analizi için kullanılır. HEC-RAS sayesinde nehirler ve akarsular için hidrolik ve hidrolojik modelleme yapılabilir. CBS teknolojisi gibi, HEC-RAS da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu nedenle, su kaynakları yönetimiyle ilgili konularda taşkın analizi ve taşkın risk analizi gibi unsurların önemi büyüktür. HEC-RAS, su akışının nehir yataklarındaki davranışını modelleyebilir, hidrolik hesaplamalar yapabilir ve taşkın suyu yayılımını simüle edebilir. Nehir yatağı geometrisi, hidrolojik veriler, hidrolik özellikler ve diğer parametreler kullanılarak taşkın suyunun yayılımının tahmini için birçok matematiksel model kullanılır.

Yapılan çalışmalarda, taşkın riski yüksek olan bölgelerin genellikle nehir yataklarına yakın alanlar, alçak lying alanlar ve yoğun yağış alan bölgeler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, taşkın riskini artıran faktörler arasında ormansızlaşma, şehirleşme ve arazi kullanımı değişiklikleri gibi insan kaynaklı faktörlerin de olduğu belirlenmiştir [13-16].

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Gözne Mahallesi, Mersin İline bağlı Toroslar ilçesinin mahallesidir. Kuzeyde Ayvagediği, güneyde Darisekisi ve Soğucak ve Batıda Bekiralanı Mahalleleri ile çevrilidir.

Etrafı dağlarla çevrili olan Gözne vadisinin iki yanında kurulmuş bir kasabadır. Batısında Çölek Sırtlandık dağları, kuzeyinde bölgeye Sülüklü ve Ayvagediği bölgeleri, Sülüklü'nün üzerindeki Karatepe Dağları ile çevrilidir. Güneyinde ise kale vardır. Denizden yüksekliği yaklaşık 1150 m civarındadır. Torosların güneyinde dağlık bir bölgedir ve geniş düzlüklere sahip değildir. Arazi engebeli ve taşlıktır. Bu yüzden ekilebilir alanlara sınırlıdır.

Bu sebeple ekilebilir alanlar, Sülüklü, Korum, Çatalağaç ve Şıhbağı bölgeleri ile sınırlıdır.



Şekil 2. Çalışma yapılan bölgenin uydu görüntüsü

### 2.2. Yöntem

Netcad CBS uygulamaları, Coğrafi Bilgi Sistemleri alanındaki temel kavramlar, veri yapıları, veri üretim teknikleri, uzaktan algılama, veri tabanı yönetimi gibi konuları kapsamakta; ayrıca Netcad programının kullanımı ile CBS projesi oluşturma ve CBS analizleri yapma yeteneklerini içermektedir.

Bu çalışmada Havza Taşkın Modelleme modülü kullanılmıştır ve havza analizlerinin oluşturulması, birim hidrograf oluşturulması, ekstrem yağış analizleri ve taşkın pik debilerinin hazırlanmasında Netcad yazılımından yararlanılmıştır. Su yolları ve Havzalar (Tarboton, 1997) tarafından geliştirilen TAUDDEM (Terrain Analysis Using Digital Elevation Models) metodu kullanılarak bulunmuştur [8].

Netcad ile bölgenin üçgen modeli kullanılarak raster veriler elde edilmiştir. Elde edilen raster veri içerisinde yükseklik ve koordinat bilgisi yer almaktadır. Raster veri kullanılarak ana havza ve alt havzalar elde edilmiştir. Suyolları programın Havza Modülü kullanılarak bulunmuştur.

62 yıllık yağış değerleri kullanılarak Netcad yazılımı ile maksimum yağışların ekstrem dağılım hesabı yapılmıştır. Bu istatistiksel hesaplar Normal Dağılım, Log-Normal (2 Parametrel), Log-Normal (3 Para-metrel), Pearson Tip-3, (Gama Tip-3), Log Pearson Tip-3 ve Gumbel Dağılımlarıdır.

Bu dağılımlara Kolmogorov-Simironov testi yapılmıştır. Hesaplar sonucunda bölgeye yağacak yağışlardan dolayı debiler Mockus metoduna göre 2, 5, 10, 25, 50, 100 yıl tekrerrümlü hesaplanmıştır. Hec-Ras yazılımı, kararlı ve kararsız akış hesaplamalarının yanı sıra sediment taşınımı, su sıcaklığı ve su kalitesi modellemeleri yapabilmeye yeteneğine sahiptir [10].

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışma yapılan alanda ilk olarak pürüzlülük katsayısı belirlenmelidir.

Bu çalışmada, DSİ tarafından modifiye edilmiş tablolardan yararlanılmıştır. Cowan, pürüzlülük katsayısının hesabı için aşağıdaki yöntemi bulmuştur.

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \times m \quad (1)$$

Burada  $n_0$ ; kanalın zemin özelliklerine göre seçilen pürüzlülük katsayısı,  $n_1$ ; yüzey düzensizliklerinin etkileri için bir düzeltme değeri,  $n_2$ ; kanal enkesiti şekli ve büyüklüğündeki değişimler için seçilen bir katsayı,  $n_3$ ; kanaldaki mevcut engellerin etkisi için seçilen bir katsayı,  $n_4$ ; akım şartları ve bitki örtüsü için seçilen bir katsayı,  $m$ ; ise kanalın kıvrım derecesini ifade eden bir katsayıdır. Bu katsayılar kanalın özelliğine göre Çizelge 1’de sunulmuştur [17].

Şekil 3’te görülen alan bölgenin çok büyük kısmını temsil etmekte olup pürüzlülük katsayısı değeri 0,147 olarak hesap edilmiştir.

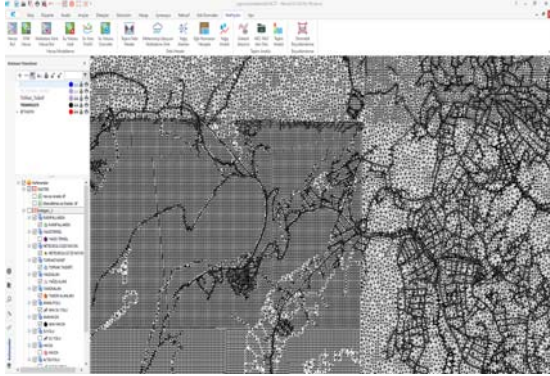


Şekil 3. Çalışma yapılan bölgenin arazi yapısı

Çizelge 1. DSİ tarafından modifiye edilmiş tablo

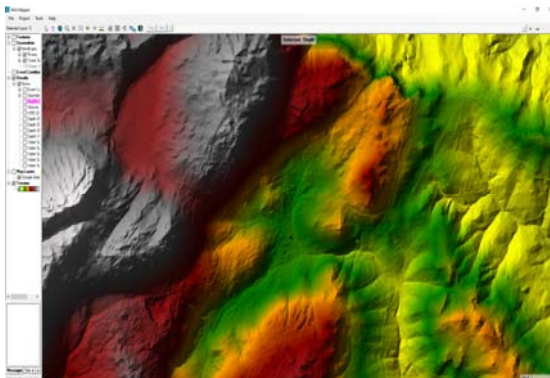
Yataktaki Malzeme Cinsi	Beton	Ortalama Dane Çapı	$n_0$	0.012-0.018
	Kaya			0.025-0.0032
	Sert Toprak			0.026-0.035
	İri Kum			1-2
	İnce Çakıl			2-64
	Çakıl			64-256
	İri Çakıl			>256
	İri Taş			
Yumru Kaya				
Kanal Şev Durumu	Pürüzsüz	Beton Duvar	$n_1$	0.000
	Önemsiz	Taş Duvar		0.005
		İstifli Taş Tahkimat		0.008
		Ağaçsız Kaya/Toprak Yamaç		0.01
	Orta	İstifli Taş Tahkimat		0.015
Şiddetli	Ağaçlı Yamaç	0.02		
Kanal kesit değişimi	Aşamalı	$n_2$	0	
	Ara sıra değişen		0.005	
	Sık Değişen		0.01-0.015	
Kanaldaki engeller	İhmal edilebilir	$n_3$	0.000	
	Önemsiz		0.01-0.015	
	Kayda değer		0.02-0.03	
	Şiddetli		0.04-0.06	
Kanaldaki Bitki Örtüsü	Düşük	$n_4$	0.005-0.01	
	Orta		0.01-0.025	
	Yüksek		0.025-0.05	
	Çok Yüksek		0.05-0.1	
Kanal Kıvrımı	Önemsiz	Dere Uzunluğu / Kuş Uçuşu Uzunluk	$m$	1-1.2
	Kayda Değer			1.2-1.5
	Şiddetli			>1.5

Bu çalışmada münhanilerden elde edilen üçgen model, yazılımlar yardımı ile raster modele dönüştürülmüştür ve raster formatındaki veri işlenerek havza, su yolu, debiler bulunmuş Hec-Ras programı yardımı ile Taşkın risk haritaları oluşturulmuştur.

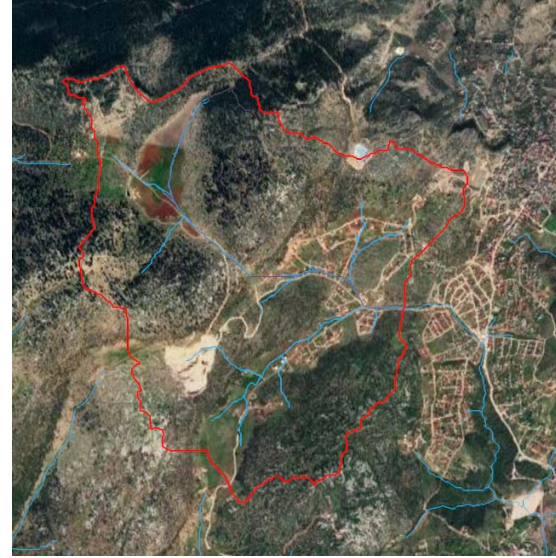


Şekil 4. Bölgenin modellenmesi için kullanılan üçgen model

Raster modelde haritaların oluşturulabilmesi için Şekil 4'te gösterilen MESKİ (Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi) Genel Müdürlüğü'nden elde edilen üçgen model kullanılmıştır. Tüm dönüştürme işlemlerinden önce çalışmanın projeksiyonu seçilen üçgen modelin projeksiyonu olan ITRF-96 36-30 seçilmiştir. Üçgen modelden raster veri üretmek için Analiz menüsü yükseklik modülü kullanılmaktadır. Üretilen raster görüntü tif formatındadır. Piksel büyüklüğü metrik sisteme göre belirlenir. Raster harita elde etme işleminin uzunluğu piksel büyüklüğünün boyutuna göre değişiklik göstermektedir. Raster veri oluşturma işlemi vektörel verilerin piksellere dönüştürülmesidir. Şekil 5'te Raster görüntünün TIN (Triangular Irregular Network-Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ) formatındaki görüntüsü gösterilmektedir.



Şekil 5. Üçgen modelden elde edilen yükseklik modeli (Hec-Ras)



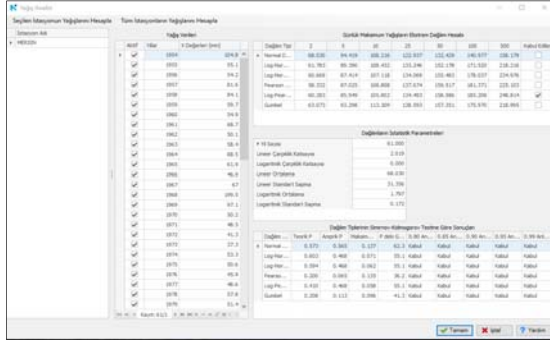
Şekil 6. Çalışma alanını kapsayan Havzanın bulunması (Netcad)

Kebendibi Deresi'nin kuru olması sebebiyle, taşkın debi hesaplarının gerçekleştirilebilmesi için öncelikle yağış verileri temel alınarak maksimum yağışların ekstrem dağılım hesabı yapılmıştır.

Taşkın frekans analizleri, çeşitli olasılık dağılımları kullanılarak Netcad programı yardımı ile yapılmıştır. Şekil 7'de sunulduğu gibi "Analiz" sekmesinden "Taşkın Debi Hesabı" bölümündeki "Yağış Analizi" komutundan Mersin Meteoroloji İstasyonu seçilmiştir. Bu kısımda yağış verileri Netcad yazılımı tarafından veri tabanından alınır ya da el ile hesaplanır.

Bu çalışmadaki veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü Mersin Şube Müdürlüğünden alınmıştır. Yazılımın hesapladığı olasılık dağılımları; Normal Dağılım, Log-Normal (2 Parametrel), Log-Normal (3 Parametrel), Pearson Tip-3, (Gama Tip-3), Log Pearson Tip-3 ve Gumbel dağılımlarıdır. Bu dağılımlardaki en ekstrem durumu içeren Log Pearson Tip-3 kabul edilmiştir.

Debinin hesaplanabilmesi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu Yöntemlerden bazıları Rasyonel yöntem, Mockus yöntemi, DSİ-Sentetik (SCS) ve Snyder yöntemleridir.



**Şekil 7.** Mersin Meteoroloji İstasyonu verilerine göre maksimum yağış ekstrem dağılımların bulunması (Netcad)

Kebendibi Deresi havza alanı 5392 km<sup>2</sup> bulunmuştur. Havza drenaj alanı 1-10 kilometre arasında olduğu için Mockus Yöntemi tercih edilmiştir (Netcad, 2020).

**Çizelge 2.** Mockus yöntemi ile debilerin belirlenmesi

ENII =	82.000	Drenaj alanının 24 saatlik yağış yinelenme değerleri					
S =	55.756	2	5	10	25	50	100
0,2S =	11.151	60.283	85.949	105.802	134.493	158.586	185.208
0,8S =	44.605	53.911	76.864	94.619	120.278	141.825	165.632
$h_{akış} = (P - 0,2S) / (P + 0)$		18.560	35.550	50.041	72.225	91.592	113.512
Q <sub>P</sub> =	1.377	25.548	48.936	68.884	99.421	126.081	156.254
K <sub>1</sub> =	0.208						
Q <sub>D</sub> =	1.079	20.0	38.3	54.0	77.9	98.8	122.4
K <sub>2</sub> =	0.163						
UYGULANAN YÖNTEM		T[saat]	%	MF	YADK	PLV	SON ÇARPIMI
Mockus		2.00	1	1.130	0.989	0.800	0.894
Q500 m <sup>3</sup> /s	216.715	AKIŞ HESAPLARI					
Q1000 m <sup>3</sup> /s	242.751	$S = (1000 / ENII) - 10 * 25,4$ Debilerin Belirlenmesi					

Toplanma zamanı (sa) Eşitlik 2 ile ifade edilmiş olup L Akış kolunun boyu (km), S harmonik eğimdir.

$$T_c = 0.00032(L^{0.77}/S^{0.385}) \quad (2)$$

Yağış Süresi D Eşitlik 3 ile ifade edilir.

$$D = 2\sqrt{T_c} \quad (3)$$

Hidrografın yükselme zamanı T<sub>p</sub> Eşitlik 4 ile gösterilmiştir.

$$T_p = 0.5D + 0.6T_c \quad (4)$$

Suların Alçalma zamanı T<sub>r</sub> Eşitlik 5 ile ifade edilir.

$$T_r = 1.67T_{pc} \quad (5)$$

T<sub>s</sub> ise taşkın süresini ifade etmekte olup Eşitlik 6 ile gösterilmiştir.

$$T_s = T_p + T_r \quad (6)$$

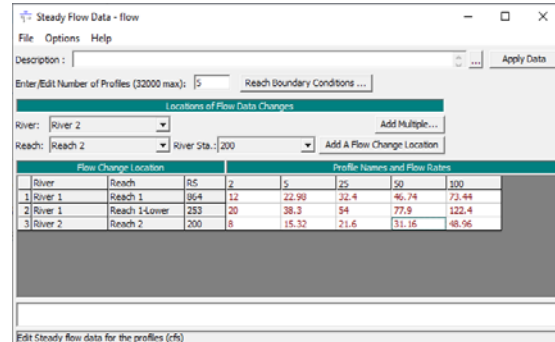
Bu eşitlikler birim hidrografın oluşturulmasını sağlayacak olup sonucunda birim hidrografın pik debisi Eşitlik 7 ile ifade edilir.

$$Q_p = (K \times A \times h_a) / T_p \quad (7)$$

Burada Q<sub>p</sub> taşkın hidrografının pik debisi (m<sup>3</sup>/s), A havza alanı (km<sup>2</sup>), K iklim parametresidir ve 0,208 olarak alınmaktadır.

**Çizelge 3.** Mockus yöntemi ile debilerin belirlenmesi

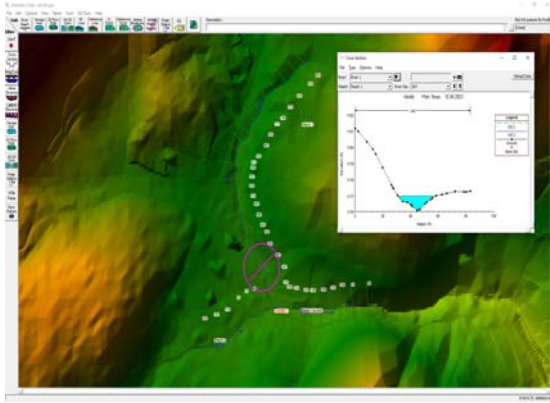
MOCKUS	
(T <sub>c</sub> ) Toplanma Süresi	0,359
(D) Yağış Süresi	1,199
(T <sub>p</sub> ) Hidrografın yükselme zamanı	0,815
(T <sub>r</sub> ) Hidrografın Alçalma Süresi	1,361
(T <sub>p</sub> ) Yağış Süresi	2,175
(Q <sub>p</sub> ) Pik Debi (m <sup>3</sup> /mm/sn)	1,377



**Şekil 8.** Hec-Ras ile pik debilerin girilmesi

Netcad yazılımıyla bulunan tekerrür debileri Çizelge 3’de verilmiştir. Bu debiler “Steady Flow Data” sekmesi açılıp girilecek debi sayısı girilmiş ve profil isimleri simülasyon sonucunu daha iyi değerlendirebilmek için değiştirilmiştir.

Daha sonra sınır koşulları “Reach Boundary Conditions” sekmesi açılarak normal derinlik ve kritik altı akım hesabı için gerekli eğim şartı Şekil 9’da gösterildiği gibi girilmiştir. Pürüzlülük katsayısı değerinin tanımlanması için “Edit/View Geometry” sekmesi açılıp Manning katsayısı girilmiştir. Üniform analiz yapılması için gerekli tüm verilerin girilmesinin ardından üniform akım analiz penceresinde “Subcritical” (kritik altı) ile taşkın riski olan bölgelerin belirlenebilmesi, harita üzerinde gösterilmesi için “Floodplain Mapping” (Taşkın Risk Haritası) seçilmiştir. “Compute” butonuna tıkladığında analiz ve simülasyon için gerekli hesaplamalar yapılmıştır.



Şekil 9. Hec-Ras il en kesitlerin çizilmesi ve debilere göre kesit doluluk oranlarının gözlenmesi.

Debi hesabının yapılmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu Yöntemlerden bazıları Rasyonel yöntem, Mockus yöntemi, DSI-Sentetik (SCS) ve Snyder yöntemleridir. Kebendibi Deresi havza alanı 5392 km<sup>2</sup> bulunmuştur. Havza drenaj alanı 1-10 kilometre arasında olduğu için Mockus Yöntemi tercih edilmiştir (Netcad, 2020). Bu çalışmada Ras Mapper sekmesi aracılığıyla akış kolları, kıyı çizgileri, taşkın sınırları ve en kesitler geometrik bilgi (geometry data) olarak tanımlanmış olup önceki bölümlerde yapılan debi hesapları sonucunda oluşan veriler üniform akım (steady flow data) bilgisi olarak girilip üniform akım analizi yapılmıştır. Yapılan çalışmaların sonucu “Ras Mapper” sekmesinde, taşkın haritası oluşturularak gösterilmiştir. Sonuçlar görüntüleme elemanları yardımı ile en kesitler üzerinde gösterilmiştir.

Çalışmada Gözne, Kebendibi Deresi'nin mansap tarafında suyun boşalabileceği bir yapı olmadığı kabul edilmiştir. Riskli durumun şehirleşen tarafta olduğu düşünüldüğünden ve akış yolu üzerinde bulunan menfezler ve beton borular tıkanmış ya da yıkılmış durumda olduğundan herhangi bir sanat yapısı yapılmamıştır.

Kebendibi, herhangi bir gözlem istasyonu olmadığı ve kuru bir dere olduğu için hesaplamalar yapılırken bölgenin yağış verileri ve havza özellikleri kullanılarak debilere Mersin Meteoroloji Şube Müdürlüğünden alınan yağış verileri doğrultusunda çalışma girdileri Netcad yazılımı yardımı ile analiz edilmiş ve debiler hesaplanmıştır.

Program hesaplarını en uzun ve sürekli su yolu üzerinden gerçekleştirmektedir. Mersin İli sınırları içerisinde yer alan çalışma alanı, havza içerisinde yer alan otoyol ile bölünmektedir. Bu durum havza hesapları yapılırken diğer CBS tabanlı yazılımların çoğunda havzanın bölünmesine sebep olmaktadır. Netcad programında havza bulunurken kullanılan yöntem ile havza tek parça olarak hesaplanmıştır.

#### 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA



Şekil 10. Ras Mapper kullanılarak Hec-Ras'tan elde edilen akış hızlarının alan bazında dağılımı.

Çalışmada, Q<sub>2</sub>, Q<sub>5</sub>, Q<sub>10</sub>, Q<sub>20</sub>, Q<sub>50</sub>, Q<sub>100</sub> debileri için analiz gerçekleştirilmiştir. Hec-Ras programı debi değerlerini girilen kesit özelliklerine bağlı olarak çizilen her bir kesite göre yerleştirilmiştir. Ras Mapper bu debi değerini kesite alansal olarak

dağıtmaktadır. En düşük kotlu alanlar su altında kalmakta yüksek kotlu alanlar taşana kadar dolmaya devam etmektedir. Görselde görülen alanda herhangi bir su geçiş yolu bulunmamaktadır. Bu durumda suyun doyma noktasına ulaştığı ve akışa geçtiği varsayımı ile 50 yıllık debiye ulaşıncaya kadar su altında kalmaktadır. Yolların ve çeşitli engellerin olması, bu bölgelerde yerleşim yerleri olmaması taşkın öteleyici yapı görevi görmektedir. Çözüm ise bu durum göz önüne alınmadan yapılmıştır. Eğer böyle bir durumun simülasyonu oluşturulmak istenilirse “Edit Geometry” sekmesinden “Storage Area” tanımı yapılması gerekmektedir. Taşkın haritalarından anlaşılacağı üzere debi tekrür yılı fark etmeden ani yağışlarda, derenin mansaplandığı bölgede deşarj yapısı yoksa şehirleşmenin yoğun olduğu kısımda taşkın riski bulunmaktadır.

Günümüzde yaşanan taşkınlar genellikle doğa olayı olarak değil de plansız kentleşme sonucu ortaya çıkmaktadır. Zaman içinde meydana gelen taşkınlar can ve mal kaybına sebep olmuşlardır. Mersin’de meydana gelen taşkınlar Ani taşkın olarak tanımlanmakla birlikte bu taşkınların konvektif yerel yağışlardan dolayı önceden tahmin edilmesi zordur. İnsan yaşamını en çok tehdit eden taşkın türü de konvektif ani yağışların meydana getirdiği taşkınlardır. Her ne kadar istatistiksel olarak büyük felaketler sınıfı içerisinde yer almasa da her yıl yol açtığı can kaybı ciddi miktarda olup, yüksek hızı ve rüsubat taşıması nedeniyle de ciddi maddi hasarlara da yol açmaktadır.

Ülkemizin coğrafi koşullarının karmaşık bir yapıya sahip olması ve bazı bölgelerde düzensiz yağış dağılımı nedeniyle meydana gelen taşkınlar büyük miktarda hasara yol açmaktadır. Mersin İli genelinde Toros dağlarında toplanan yağış, denizlere dereler yoluyla ulaşmaktadır. Zamanla artan düzensiz ve plansız kentleşmenin etkisi ile kurumuş dere yataklarının mansaplandığı bölgeler kapanmıştır. Kebendibi Deresinin bulunduğu bölgenin kentleşme sebebi ile herhangi bir deşarj noktası bulunmamaktaydı. Program içerisinde yapılan analizlerde herhangi bir deşarj tanımlaması yapılmadan gerçekleştirilmiş olup, gösterilen taşkın risk haritaları, dere yolunun tıkanmış olma durumu için oluşturulmuştur.

Bölgede yapılan tarım nedeni ile su akışı beraberinde irili ufaklı malzemeler akışa dahil olmakta ve taşkın tahribatını artırmaktadır. Dere yatağı boyunca ıslah çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerektiği açıkça görülebilmektedir. Kapalı, bakımsız ve kesitleri yetersiz olan geçişler yeterli kesitlere sahip menfez veya beton borularla yenilenmelidir.

Dere yatağı üzerinde bulunan ve tarım için kullanılan alanların sınırları belirlenmeli taşkın yatağı boyunca yapılacak yapıların önüne geçilmelidir.

Derenin mansaplandığı bölgeye yapılan menfez mevcutta bulunan yağmursuyu hatlarına bağlı olduğundan yüksek debili tekrür yıllarındaki taşkın debilerini karşılayabilmesi için hattın tek bir hat boyunca deniz kıyı çizgisine kadar uzatılması önerilmektedir.

Mersin, Türkiye'nin güney sahilinde bulunan ve Akdeniz'e kıyısı olan bir ilimizdir. Bulunduğu coğrafya nedeniyle Mersin ilinde zaman zaman şiddetli yağışlar ve taşkınlar meydana gelir. Bu nedenle, taşkınlarla mücadele için çeşitli önlemler alınması gerekmektedir.

Mersin'de taşkınları önlemek amacıyla hayata geçirilen projeler ve yapılar bulunmaktadır. Ancak, bu projelerin yanı sıra halkın da taşkınlarla ilgili farkındalık kazanması önemlidir. Vatandaşların taşkınlara karşı alabilecekleri önlemler hakkında bilinçlenmeleri ve acil durum planları oluşturmaları gerekmektedir. Taşkın riski iklim ve hava koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği için, sürekli olarak yeni projeler ve düzenlemeler yapılmalıdır. Bu sayede taşkınların neden olduğu zararlar en aza indirilerek insanların ve yerleşim yerlerinin güvenliği sağlanabilir.

## **5. KAYNAKLAR**

1. Yaylak, M.M., 2016. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Bitlis Deresi Taşkın Risk Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Bitlis, 93.



2. Beyazıt, M., Önöz, B., 2008. Taşkın ve Kuraklık Hidrolojisi. Ankara: Nobel Basımevi, 259.
3. Khan, S.I., Hong, Y., Wang, J., Yılmaz, K.K., Gourley, J.J., Adler, R.F., Irwin, D., 2010. Satellite Remote Sensing and Hydrologic Modeling for Flood Inundation Mapping in Lake Victoria Basin: Implications for Hydrologic Prediction in Ungauged Basins. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 49(1), 85-95.
4. Tokgözlü, A., Özkan, E., 2018. Taşkın Risk Haritalarında AHP Yönteminin Uygulanması: Aksu Çayı Havzası Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 44, 151-176.
5. De Moel, H.D., Van Alphen, J., Aerts, J.C. 2009. Flood Maps in Europe-Methods, Availability and use. Natural Hazards and Earth System Sciences, 9(2), 289-301.
6. Grünthal, G., Thieken, A.H., Schwarz, J., Radtke, K.S., Smolka, A., Merz, B., 2006. Comparative Risk Assessments for the City of Cologne-Storms, Floods, Earthquakes. Natural Hazards, 38, 21-44.
7. Geyikli, M.S., 2015. Taşkın Risk Haritalarının CBS Yazılımları Yardımıyla Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 75.
8. Shirzad, M.R., 2017, Taşkın Riskinin Uzaktan Algılama ve CBS Teknolojileri ile Değerlendirilmesi: Kocaeli Maden Deresi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 50.
9. Demir, V., Keskin, A.Ü., 2022. Yeterince Akım Ölçümü Olmayan Nehirlerde Taşkın Debrisinin Hesaplanması ve Taşkın Modellemesi (Samsun, Mert Irmağı Örneği). Geomatik, 7(2), 149-162.
10. Onuşluoğlu, G., Gül A., 2010. İzmir Bostanlı Havzası İçin Taşkın Alanlarının Hec-HMS ve Hec-RAS Modelleri ile Belirlenmesi. II. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 267-274, Afyonkarahisar.
11. Oğuz, K., Oğuz, E., Coşkun, M., 2016. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Taşkın Risk Alanlarının Belirlenmesi: Artvin İli Örneği, IV. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 793-803, Rize.
12. Şen, T., 2019. Atatürk Baraj Bendinin Yıkılmasıyla Oluşacak Taşkın ve Etkilerinin CBS Yardımıyla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 101.
13. Aydın, M.E., Kılıç, M.S., Aksoy, A.T., 2013. Taşkın Risk Haritalarının CBS Yazılımları Yardımıyla Belirlenmesi. Harita Tekniği Dergisi, 29(107), 11-20.
14. Özdemir, A.G., Aksoy, A.I., Kılıç, M.S., 2016. Doğal Afet Risk Analizinde NATCAD ve CBS Kullanımı: Van Gölü Havzası Örneği. Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 13(25), 23-40.
15. Aydın, M.E., Kılıç, M.S., Aksoy, A.T., 2014. CBS ve HEC-HMS Kullanarak Taşkın Risk Analizi: Gediz Nehri Havzası Örneği. 3. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 22-25 Ekim 2014, Ankara, Türkiye.
16. Aydın, M.E., Kılıç, M.S., Aksoy, A.T., 2017. Taşkın Risk Analizinde CBS ve HEC-RAS Kullanımı: Seyhan Nehri Havzası Örneği. 5. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 19-22 Ekim 2017, İzmir, Türkiye.
17. Bulu, A., Yılmaz, E., 2002. Serbest Yüzeyle Akımlarda Pürüzlülük Katsayısının Belirlenmesi. Türkiye Mühendislik Haberleri, 420, 421-423.
18. Arcement, V.R., Schneider, G.J., 1989. Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains. U.S. Geological Survey Water Supply Paper, 2339.
19. Tarboton, D., 1997. TauDEM (Terrain Analysis Using Digital Elevation Models). <https://hydrology.usu.edu/taudem/taudem5/documentation.html>.
20. Netcad, 2020. [www.wiki.netcad.com.tr](http://www.wiki.netcad.com.tr) <https://wiki.netcad.com.tr>
21. MGM, 2020. Meteoroloji Genel Müdürlüğü; Analizler. [www.mgm.gov.tr](http://www.mgm.gov.tr)
22. Hec-Ras, 2020. River Analysis System, Applications Guide, Version 6.0 Beta. U.S Army Corps of Engineers. [www.hec.usace.army.mil](http://www.hec.usace.army.mil)
23. DSİ, 2015. Dere Yatakları İçin Pürüzlülük Katsayısı Belirleme Kılavuzu. Ankara.

