

ARTVİN-HOPA TAŞKINININ UYDU-RADAR VERİLERİYLE ANALİZİ VE TAŞKIN HESABI

Esin OĞUZ¹, Yusuf ULUPINAR², Alaattin UĞURLU³, Başak YAZICI⁴

Anahtar Kelimeler; Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemi Sentetik Yöntemler, SCS Yağış-Akış Modeli

ÖZET

Bu çalışmada, 24 Ağustos 2015 tarihinde Hopa bölgesinde meydana gelen taşkın olayı uydu ve radar verileri kullanılarak incelenmiştir. Taşkın öncesi ve taşkın dönemini kapsayan uydu ve radar görüntüleri kullanılarak taşkın etkilediği alanlar belirlenmiş ve bu görüntüler ile çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Sonrasında, Hopa ilçesinde bulunan Yoldere Deresi'nin taşkın debileri Sentetik yöntemler (Mockus ve DSİ Sentetik Yöntemleri) ile hesaplanmış, taşkın yayılım alanları uydu ve radar görüntüleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Havza karakteristikleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak hesaplanmıştır. Yöntemlerin sonuçları karşılaştırılarak, Mockus Metodu ve SCS yağış-akış modeli ile hesaplanan değerler kabul edilmiştir.

¹Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, esoguz@mgm.gov.tr,

²Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Şube Müdürü, yulupinar@mgm.gov.tr

³Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, augurlu@mgm.gov.tr

⁴Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, byazici@mgm.gov.tr

1.GİRİŞ

Taşkınlar birçok bölge ve ülkede ekonomik ve sosyal hayatı etkileyen önemli doğal afetlerden biridir (CEOS, 2003). Uzaktan algılama; haritacılık, jeoloji, şehir ve bölge planlama, hidroloji, biyoloji, meteoroloji, tarım, çevre ile ilgili çalışmalar, doğal afetlerin izlenmesi, askeriistihbarat ve buna benzer birçok alanda aktif bir şekilde kullanılmaktadır (Showengerdt 2007). Uzaktan algılama (UA) teknikleri, uzak mesafeden geniş bölgelerin görüntülenmesi, istenilen miktarda verinin depolanması, yüksek hesaplama hızı, sistem çıktılarının çok yönlü bir yapıya sahip olması, klasik yöntemlerle hesaplanması çok zor olan verilerin daha kolay ve kısa sürede elde edilebilmesi gibi olanak ve yetenekler sunmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak uzaktan algılama, taşkın haritalama ve hasar tespit çalışmalarında çok kullanışlı bir kaynak haline gelmiştir (Özdemir 2008). Günümüzde uydu görüntüleri, geniş alanları görüntüleyebilme özelliğiyle doğal afetlere ve taşkınlara karşı önceden bir takım önlemlerin alınması ve risk bölgelerinin tespit edilmesine yönelik önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Batur ve Maktav 2012).

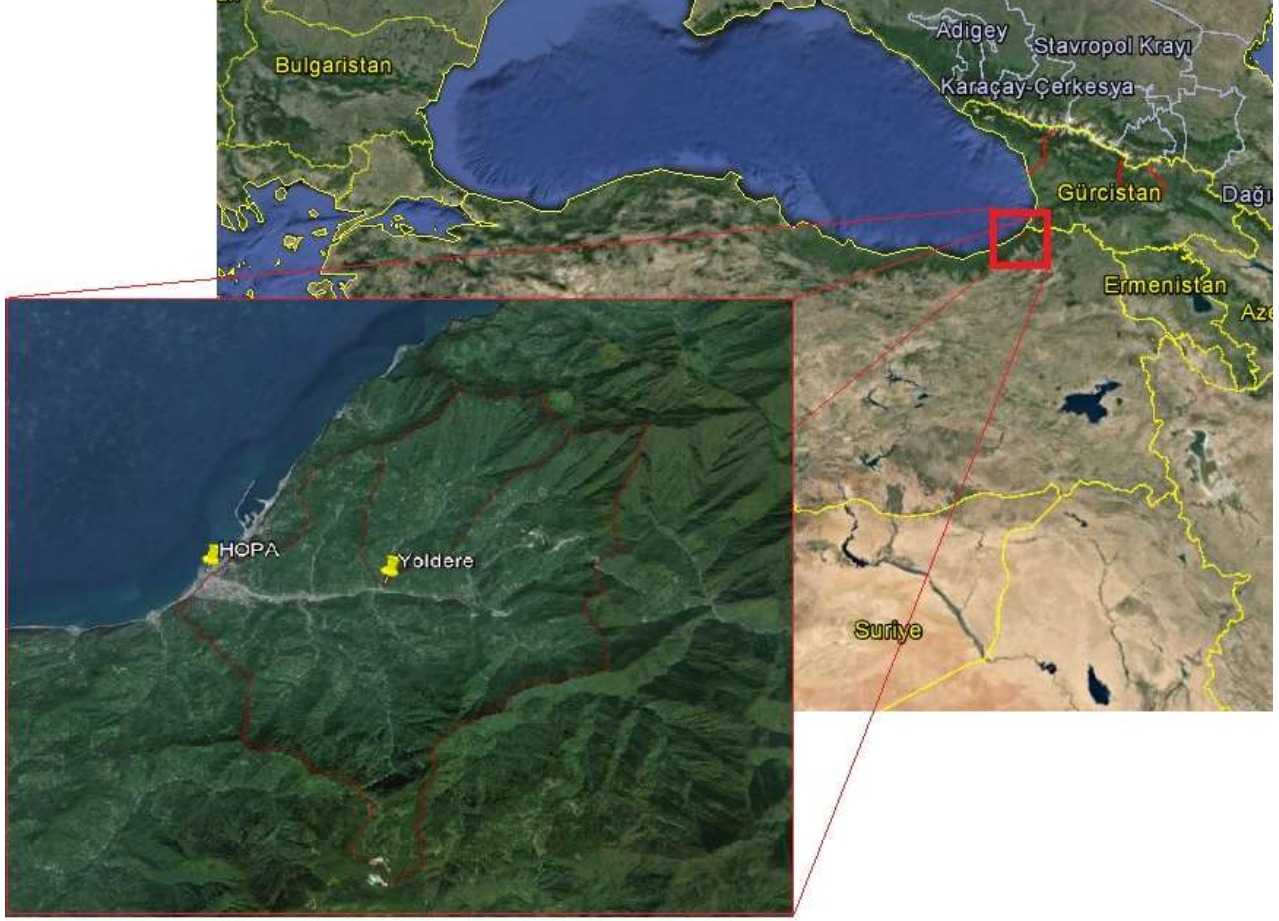
2. ÇALIŞMA ALANI VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Yapılan bu çalışma da, 24 Ağustos 2015 tarihinde Hopa bölgesinde meydana gelen taşkın olayı incelenmiştir. Taşkın yayılım alanlarının belirlenebilmesi için TÜBİTAK RASAT Araştırma Uydusu (RASAT Araştırma Uydusu yüksek çözünürlüklü optik görüntüleme sistemine ve Türk mühendislerce tasarlanıp geliştirilen yeni modüllere sahip olan ve Türkiye’de tasarlanıp üretilen ilk yer gözlem uydusudur) ve Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilmiş radar görüntülerinden yararlanılmıştır.

Hopa ve Hopa ve Yoldere Deresi havza parametrelerinin heabında Coğrafi Bilgi Sisteminden yararlanılmıştır.Yapılan hesaplamaların sonucunda Hopa ve Yoldere Deresi havza parametreleri Tablo 2.1’de, çalışma yeri ise Şekil 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 : Çalışma Alanı Havza Parametreleri

Havza No	Yer Adı	Dere Adı	Koordinat		Kot, m	Yağış Alanı (A), km ²	L, m	L _c , m	h ^{min} =h ₀	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	h _{max} =h ₁₀	S
			Enlem	Boylam																
1	Hopa Çayı	Hopa Çayı	41°22'	41°25'	2	75,30	10808	5807	2	10	18	23	30	65	92	120	220	321	862	0,0171
2	Yoldere	Yoldere Deresi	41°23'	41°28'	55,4	13,40	5550	3834	55,4	60	80	92	110	140	160	190	250	418	680	0,4180



Şekil 2.1 Çalışma alanı yeri

3. TAŞKIN YAYILIM ALANLARININ TESPİTİ

Uzaktan Algılama uydularının en önemli özelliği yeryüzünde geniş alanları, belli zaman aralıklarıyla sürekli ve çok bantlı tarayarak, sayısal veri kaydetmesidir. Uydu verileri, çok kısa aralıklarla ilgi alanlarının sürekli gözlenebilmesinde, içinde sel baskınları ve taşkınlarında olduğu pek çok doğal afet olaylarının anlaşılabilmesinde çok değerli bilgiler taşır. Bazı taşkın parametrelerini anlamada yeterli bilgiler (yoğun yağmur olaylarının tahmini, kar erimeleri, akış yönü, akış hızı, ilgi alanının arazi kullanımı/arazi örtüsü, toprak tipi, topografik yapısı...) uzay teknolojilerinin yüksek, orta, düşük çeşitli ayırım gücündeki, çeşitli uydu görüntülerinden sağlanabilmektedir. Taşkın alanı çoğu zaman binlerce kilometre karelik alanları kaplamakta ve bu alanların doğru, hızlı tespiti ve değerlendirilmesi, radar veya optik uzaktan algılama uydu verileriyle yapılabilmektedir (Yıldırım 2002).

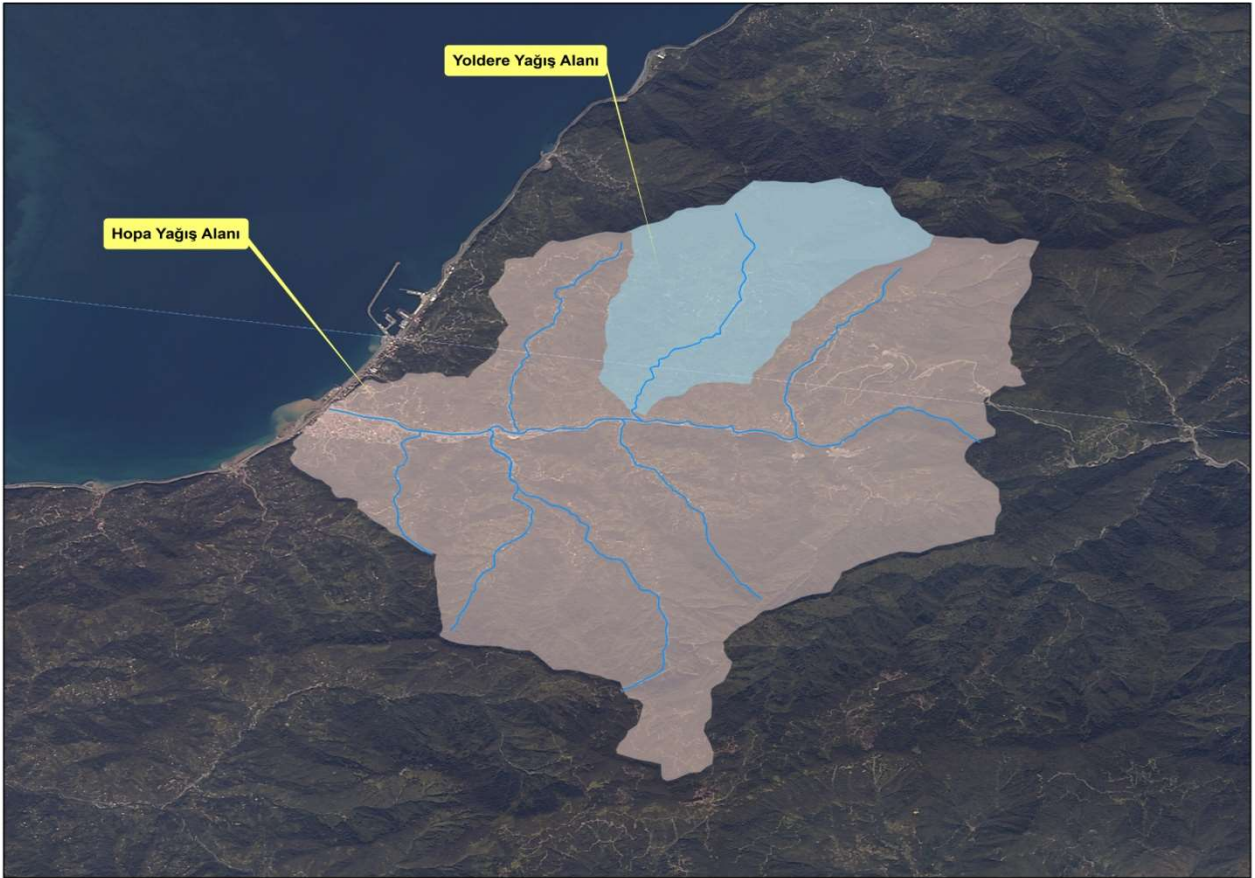
Yapılan bu çalışmada 24 Ağustos 2015 tarihinde Artvin-Hopa'da meydana gelen taşkın, RASAT Araştırma Uydusu'ndan alınan uydu verileriyle, taşkın yayılım alanlarının tespiti yapılmıştır. Taşkın dönemi öncesi ve taşkın dönemine ait uydu verilerine ulaşılamadığından, taşkın olayı sonra 02 Eylül 2015 tarihinde elde edilen uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. 09

Eylül 2015 tarihinde RASAT Araştırma Uydusu'ndan alınan Hopa ilçesi uydu görüntüleri ve CBS ile belirlenmiş taşkın yayılım alanları tespit edilmiş ve Şekil 3.1 'de gösterilmiştir.

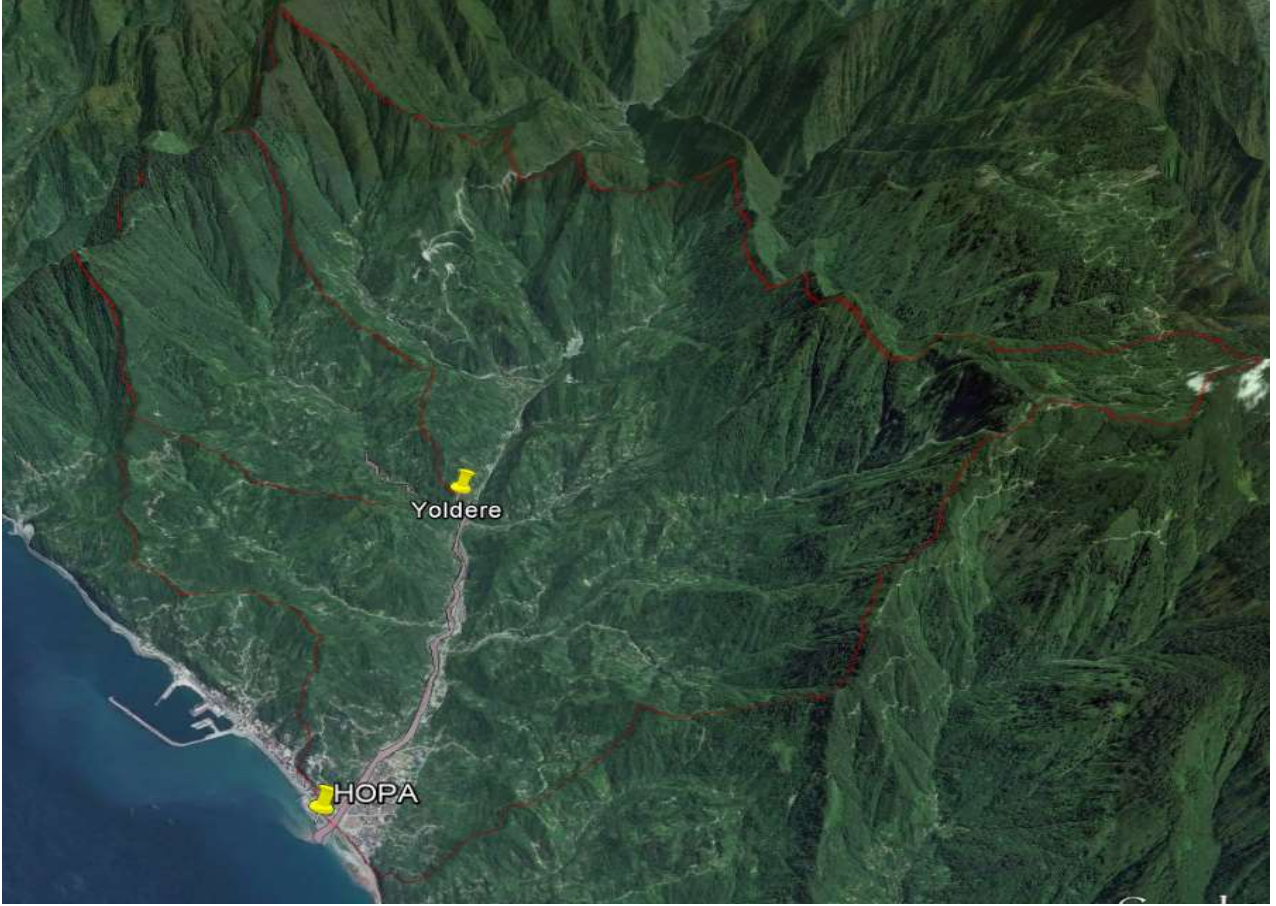


Şekil 3.1 02 Eylül 2015 Tarihli RASAT Araştırma Uydusu görüntüsü (1) ve Yayılım alanları (2)

Şekil 3.2 'de çalışma alanı yağış alanları, Şekil 3.3'de ise RASAT Araştırma Uydusu görüntülerinin Google Earth programına işlenmesiyle elde edilen yayılım alanları gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Hopa ve Yoldere Deresi yağış alanları

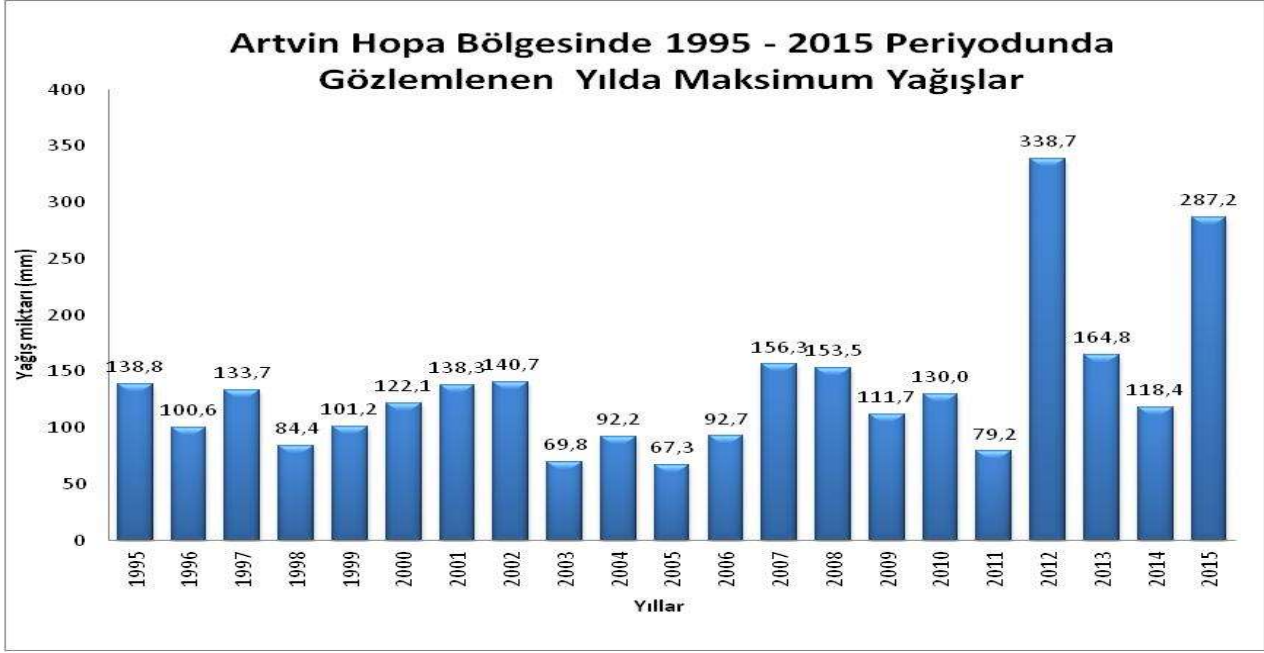


Şekil 3.3 RASAT Araştırma Uydusu görüntülerinin Google Earth programına işlenmesiyle elde edilen yayılım alanları

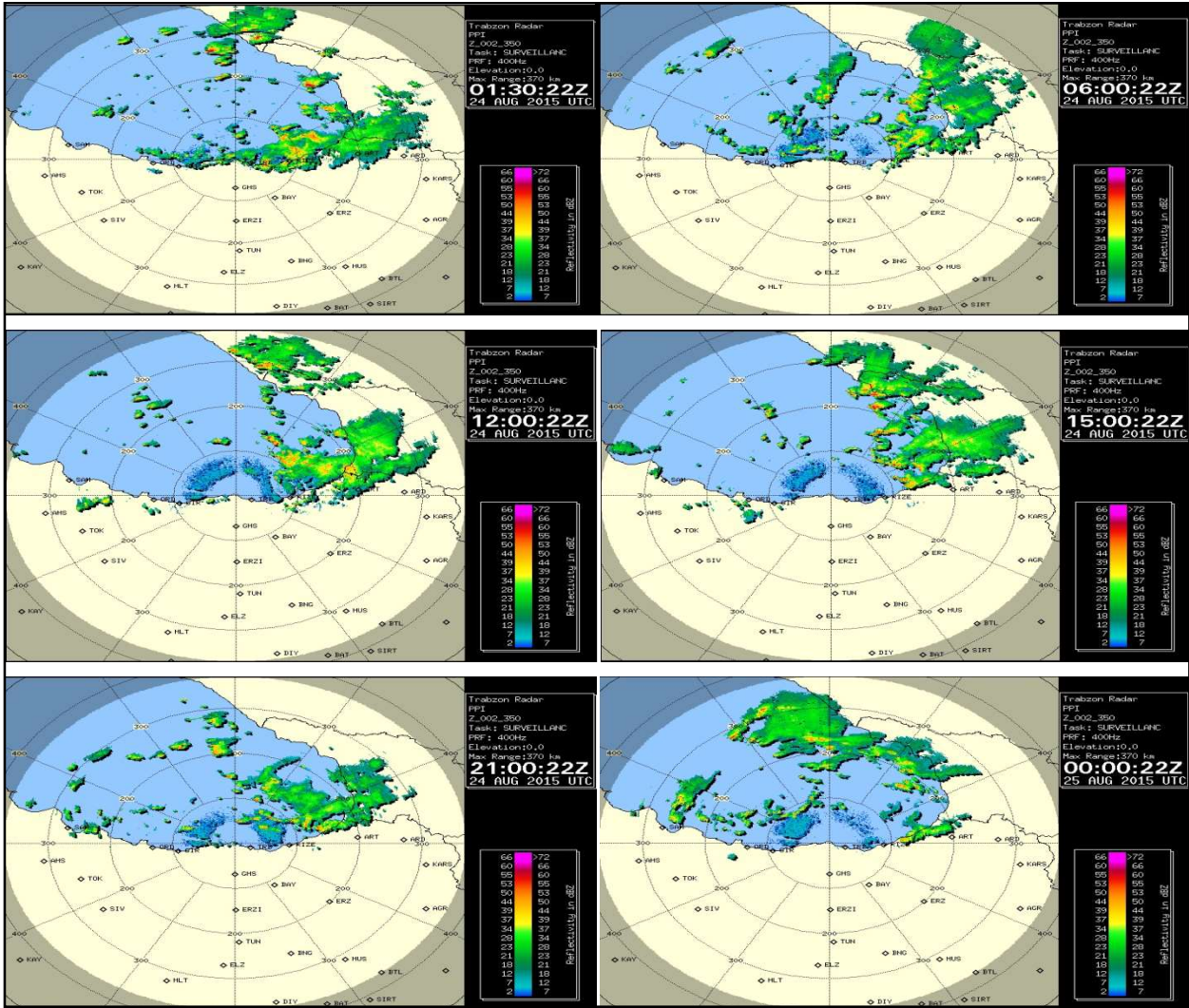
3. ARTVİN HOPA İKLİM ÖZELLİKLERİ VE YAĞIŞ ANALİZİ

Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan Artvin Hopa'da Karadeniz bölgesi iklimi hakimdir. Genelde Karadeniz bölgesi her mevsim yağışlı ve sahil kesimlerdeki yağış coğrafi yapısı sebebiyle 1000 mm'nin üzerindedir. Karadeniz bölgesinde yıllık ortalama sıcaklıklar 12-16°C civarındadır. Artvin Hopa'da Ağustos ayı, yılın en sıcak ayıdır. En az yağış Nisan ve Mayıs aylarında, en yüksek yağış ise Ekim ayında gözlemlenmektedir.

Bunun yanı sıra, özellikle son yıllarda iklim değişikliğinin etkileri olan mevsimlerdeki kaymalar ve ekstrem olayların sayısı ve şiddetindeki artışlar ülkemizde de bazı ekstrem olayların daha sık ve şiddetli bir biçimde gözlemlenmesine sebep olmuştur. Hopa'da 1995-2014 yılları arasında Ağustos ayında gözlemlenen maksimum yağış miktarı 2001'de gözlemlenen 113.8mm'dir. Şekil 3.1'de Hopa'da 1995-2015 yılları arasında gözlemlenen maksimum yağışların dağılımını göstermektedir. Ağustos 2015'te Hopa'daki taşkına sebep olan yağış miktarı ise 287.2 mm bu yağış geçişi MGM Trabzon radarında gözlemlenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1 Artvin Hopa Bölgesinde 1995-2015 Periyodunda Gözlemlenen Yılda Maksimum Yağış Değerleri



Şekil 3.2 MGM Trabzon Radarı 23-24 Ağustos Gözlemleri

24 Ağustos 2015 tarihinde meydana gelen şiddetli yağış sonucunda meydana gelen taşkın hesaplanabilmesi için, sentetik yöntemlerle 2, 4, 6, 12, 18 ve 24 saat süreli ve çeşitli yinelenmeli taşkınlar hesaplanmıştır (Tablo 3.1). Her bir taşkın çalışılan derenin yağış alanı için çeşitli süreli (1-24 saat) yağışlardan gelen taşkın debileri kabul edilmiştir.

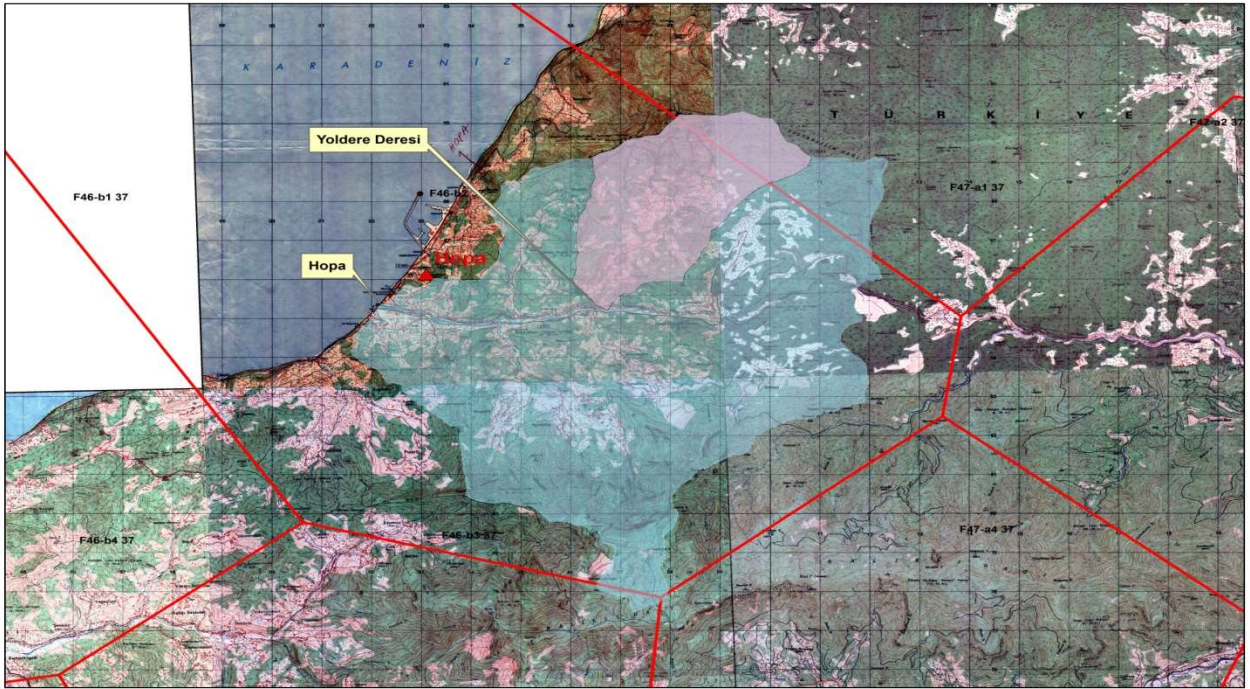
Tablo 3.1 Hopa MGM MGİ Yinelenmeli Yağış Değerleri

İstasyon Adı	Dağılım Tipi	2 Yıl	5 Yıl	10 Yıl	25 Yıl	50 Yıl	100 Yıl	200 Yıl	500 Yıl
Hopa MGM MGİ	Log-Pearson Tip-3	98,13	130,65	158,21	200,64	238,42	282,19	332,89	392,70

4. SENTETİK YÖNTEMLERLE TAŞKIN HESABI

24 Ağustos 2015 tarihinde, Artvin ili Arhavi, Hopa ve Borçka ilçeleri ve köylerinde sağanak yağış nedeniyle su baskını, sel ve heyelan olayları meydana gelmiştir. Yapılan bu çalışmada sel olayının meydana geldiği Hopa ilçesi, Yoldere deresinin taşkın hesabı sentetik yöntemlerden Mockus Yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışma alanı ve çevresinde iklim özelliklerini oluşturan atmosferik bileşenler Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından ölçülmektedir. Meteoroloji gözlem istasyonlu konumu, Pafta 4.1’de, hidroloji çalışmalarında verileri kullanılan Hopa Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) Meteoroloji Gözlem İstasyonuna (MGİ) ait fiziksel özellikler Tablo 1.1’de verilmiştir. Çalışma alanı çevresi’nde taşkın çalışılan Yoldere deresinin yağış alanını Hopa MGM MGİ temsil etmektedir. Thiessen Poligonu meteoroloji istasyonları dikkate alınarak çizilmiştir (Pafta 4.1)



Pafta 4.1 Çalışma Alanı Yağış Alanı ve Thiessen Poligonu

Sentetik yöntemlerden Mockus Sentetik Yöntemi ile çeşitli yinelenmeli taşkın debileri hesaplanmıştır. Çalışmaların detayları aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 4.1 Hopa-Yoldere Deresi İçin Sentetik Yöntemlerle Elde Edilen Çeşitli Yinelenmeli Taşkın Debileri, m³/s

Havza Adı ve Kullanılan Yöntem	Mockus Sentetik Yöntemi	
	Q _{yağmur}	Q _{yağmur+Baz}
2	23,2	23,2
5	40,1	40,1
10	56,0	56,0
25	82,1	82,1
50	106,5	106,5
100	135,8	135,8
500	191,0	191,0
1000	214,7	214,7

*** Baz akım mertebesi olarak küçük olduğundan "0 (Sıfır)" alınmıştır.

Hopa-Yoldere Deresinde, Mockus Yöntem ile hesaplanan taşkın debileri Tablo 4.1'deki gibidir. Yapılan hesaplamalara göre; Yoldeere Deresi, Mockus Yöntem ile elde edilen 100 yıllık taşkın debisi $Q_{100} = 135,8 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. 24 Ağustos 2015 günü meydana gelen yağış **287,2 mm**'dir. Bu yağış değeri Hopa MGM MGİ yılda günlük en büyük yağış değerleri frekans analizi sonuçlarına göre 100 yıllık bir yağışa denk gelmektedir(Tablo 3.1).

5. SONUÇLAR

Çalışma alanı noktaların koordinatları, havza karakteristikleri Tablo 2.1'de, hesaplanan debi değerleri ise Tablo 4.1'de verilmiştir. Çalışma alanındaki taşkın yayılım alanlarını taşkın dönemi öncesi, taşkın anı ve taşkın dönemi sonrası olarak gözlemlemek istenilmiştir. Ancak gerekli uydu verileri temin edilemediğinden 02 Ekim 2015 tarihli RASAT Araştırma Uydusu görüntülerinden yararlanılmıştır. Bölgedeki taşkın dönemindeki yağış ise MGM Trabzon radarı görüntülerinden yararlanılarak incelenmiştir. Projede hidrolojik açıdan akım gözlem istasyonlarının kapalı ve

gözlemlerin yetersiz olması önemli bir problemdir. Bölgede akım gözlem ağı genişletilmeli, kapalı istasyonlar açılarak açık olan istasyonlarda da değerlendirmelere devam edilmelidir.

Hopa-Yoldere Deresinde meydana gelen taşkın, bölgede meydana gelen taşkın olaylarından en yoğun olarak görüldüğü yerlerden biridir. Hopa-Yoldere Deresinde, Mockus Yöntem ile hesaplanan taşkın debileri Tablo 4.1'deki gibidir. Yapılan hesaplamalara göre; Hopa-Yoldere'de, Mockus Yöntem ile elde edilen 100 yıllık taşkın debisi $Q_{100} = 135,8 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Ayrıca 24 Ağustos 2015 günü meydana gelen yağış $287,2 \text{ mm}$ 'dir. Bu yağış değeri Hopa MGM MGİ yılda günlük en büyük yağış değerleri frekans analizi sonuçlarına göre 100 yıllık bir yağışa denk gelmektedir(Tablo 3.1).

6. KAYNAKLAR

- [1] COMMITTEE ON EARTH OBSERVATION SATELLITES (CEOS). (2003),*“The Use of Earth Observing Satellites for Hazard Support: Assessments and Scenarios. Final Report of the CEOS Disaster Management Support Group (DMSG) ”*
<http://www.ceos.org/pages/DMSG/2001Ceos/Reports/flood.html> (14.04.2008)
- [2] Showengerdt R.A. 2007. *Remote Sensing Models and Methods for Image Processing. Third Edition, Tucson, Arizona, s.2-8.*
- [3] Özdemir, H. 2008. *Taşkınların Tahmini ve Risk Analizinde CBS UZAL ve Hidrolik Modellemenin Entegrasyonu. Çevre ve Orman Bakanlığı DSĞ Genel Müd. 5. Dünya Su Forumu Türkiye Bölgesel Hazırlık Toplantısı, s.131-142.*
- [4] Batur E., Maktav D., 2012, *Uzaktan Algılama ve CBS Entegrasyonu ile Taşkın Alanlarının Belirlenmesi: Meriç Örneği, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Ocak 2012 Cilt 5 Sayı 3(47-54)*
- [5] Yıldırım H., 2012 *Envisat Uydu Verisi Desteği Kazanmış “Türkiye’de Envisat Uydu Verileri İle Taşkınların Takibi” Mam Projesinin Tanıtımı, Uluslar arası Radyo Bilimleri Derneği Ulusal Kongresi*
- [6] *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Rasat Bilgileri, 2015*
- [7] *Devlet Su İşleri, Rasat Bilgileri, 2010*
- [8] Bayazıt M., *Hidroloji, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1999*