

## Obtaining of the Unit Hydrograph by Selecting Appropriate Flood Prediction Method for Designing Filyos River Levees

Aykut SEMERCI  
Lect. Pamukkale University  
asemerci@pau.edu.tr  
Turkey

Gökmen TAYFUR  
Prof. Dr. IZTECH  
gokmentayfur@iyte.edu.tr  
Turkey,

H. Firat PULAT  
Dr. IKCU  
hfirat.pulat@ikcu.edu.tr  
Turkey,

### Abstract

#### Purpose

Due to the fact that there are airports, settlements and agricultural areas close to the Filyos flood basin, it is the construction of Filyos levees by obtaining the unit hydrograph by selecting the appropriate flood prediction method.

#### Design / Methodology / Approach

Floods are one of the most complex and important problems of engineering hydrology. This is a common problem in many countries, including Turkey. Floods create a risk for urban areas, infrastructure, industrial structures and agriculture. Levees are built along the riverbanks including in Turkey to mitigate the effects of flooding due to the overflowing of rivers all over the world and Filyos levees are one of them. The fact that it is close to the airport, residential areas and agricultural areas to the flood area has been important for the construction of the Filyos levees. Precipitation is very high in the flood area downstream of this basin. Several hydrological studies are carried out to identify floods. The hydrograph shows the change in flow rate over time in a stream section. Unit hydrograph is the hydrograph of the direct flow of residual precipitation at a unit height (1 cm) of constant intensity falling into the basin for a certain period of time. Statistical, Rational, Mockus and Snyder methods are widely used for flood prediction. Each method has some important limited conditions and these methods give different results for the same site. The maximum flood flow rate was calculated for the maximum flood where any building can remain safe. Deterministic and statistical methods are used for flood flow. In this study, the unit hydrograph method (deterministic) is used. Since the basin area is larger than 1000 km<sup>2</sup>, Snyder method can use.

#### Findings

Snyder method was selected according to the meteorological, hydrological and topographic conditions of the Filyos Basin and a unit hydrograph was formed. In the calculation of flood peaks of the Filyos river exit basin, which should be repeated 100 years using synthetic methods; precipitation hydrograph peak flows were found to be 2120 (m<sup>3</sup>/sec) and peak flow was approximately 31 hours. It was resumed approximately 144 hours after the peak flow.

#### Originality/value

Flood (peak) flow and unit hydrograph graphic created according to Snyder method can be taken as basis in the design of flood protection structures to be created in possible floods in the basin. In addition, a good risk and economic analysis should be carried out as floods will cause loss of life and property. Regular and continuous measurements should continue, as the risk of flooding is high due to the rainy season in this basin.

**Keywords:** *Flood, Levee, Unit Hydrograph, Deterministic and Statistical Method*

## **Filyos Nehri Seddeleri Tasarımı için Uygun Taşkın Tahmini Yöntemi Seçilerek Birim Hidrografın Elde Edilmesi**

### **Öz**

#### **Amaç**

Filyos taşkın havzasına yakın havalimanı, yerleşim alanları ve tarım alanları olması sebebiyle uygun taşkın tahmini yöntemi seçilerek birim hidrografın elde edilmesi ile Filyos seddelerinin yapımıdır.

#### **Model / Metodoloji / Yaklaşım**

Taşkımlar mühendislik hidrolojisinin en karmaşık ve önemli sorunlarından biridir. Türkiye dahil birçok ülkede bu yaygın bir sorundur. Kentsel alanlar, altyapı, endüstriyel yapılar ve tarım için risk oluştururlar. Türkiyede dahil olmak üzere tüm dünyada nehirlerin taşmasından dolayı taşkımların etkilerini hafifletmek için seddeler nehir kenar boyunca inşaa edilmiştir ve Filyos seddeleri bunlardan biridir. Taşkın alanına havalimanı, yerleşim alanları ve tarım alanlarına yakın olması Filyos seddelerinin yapımını önemli olmuştur. Bu havzanın akış aşağısında yer alan taşkın bölgesinde yağışlar oldukça yüksektir. Taşkımları belirleyebilmek için çeşitli hidrolojik çalışmalar yapılır. Hidrograf bir akarsu kesitindeki akış miktarının zamanla değişimini gösterir. Birim hidrograf havzaya belirli bir süre boyunca sabit şiddette düşen birim yükseklikteki (1 cm) artık yağışın meydana getireceği dolaysız akışın hidrografıdır. İstatistiksel, Rasyonel, Mockus ve Synder yöntemleri gibi taşkın tahmini için yaygın olarak kullanılmaktadır. Her yöntemin bazı önemli sınırlı koşulları vardır ve bu yöntemler aynı yer için farklı sonuçlar verir. Herhangi bir yapının güvenilir kalabileceği maksimum taşkın için maksimum taşkın debisi hesaplanmıştır. Taşkın debisi için deterministik ve istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise birim hidrografi yöntemi (deterministik) kullanılmıştır. Havza alanı 1000 km<sup>2</sup> den büyük olduğu için kullanabileceğimiz yöntem ise Snyder methodudur.

#### **Bulgular**

Filyos Havzasın meteorolojik, hidrolojik, topografik koşullarına göre uygun olaraktan Snyder yöntemi seçilmiştir ve birim hidrografi oluşturulmuştur. Filyos nehri çıkışı havzasının sentetik yöntemlerle 100 yıl yinelenmeli taşkın piklerinin hesabında; yağmur hidrografi pik debileri 2120 (m<sup>3</sup>/sn) bulunmuş olup yaklaşık olarak 31 sa sürede pik debiye ulaşmıştır. Pik debiden yaklaşık 144 sa sonra eski seviyesini almıştır.

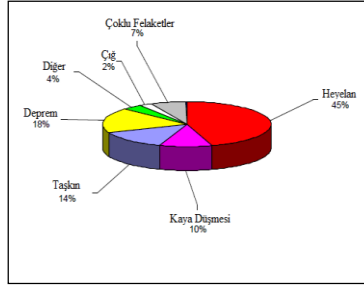
#### **Özgünlük**

Snyder yöntemine göre oluşturulan taşkın (pik) debi ve birim hidrograf grafiği, havzada olası taşkınlarda oluşturulacak taşkın koruma yapılarının tasarımında esas alınabilir. Bunun yanında taşkımlar can ve mal kayıplarına sebep olacağından iyi bir risk ve ekonomik analiz yapılmalıdır. Bu havzada yağışların her mevsim ve sık olması sebebiyle taşkın riskinin görülme olasılığı yüksek olduğundan düzenli ve sürekli ölçümler devam etmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Taşkın, Sedde, Birim Hidrograf, Deterministik ve İstatistiksel Yöntemler*

## 1. Giriş

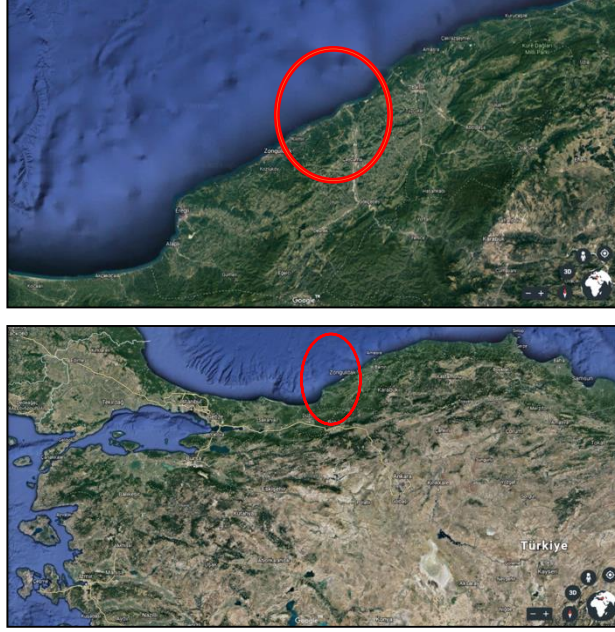
Taşkın birçok insanın ölümüne, çevresel yıkımlara, ekonomik kayıplara neden olan doğal bir felakettir bu yüzden kontrol altına alınması gerekir. Taşkınlar Şekil 1’de görüldüğü gibi depremlerden ve heyelanlardan sonra gerçekleşen en fazla doğal afetlerden biridir. Hidrolik yapıların tasarımı ve oluşabilecek taşkın modellenmesi gerekir. Bu taşkın modellenmesi için taşkın debisinin bilinmesi hidrolojide pek çok sorunun çözülmesi için gerekmektedir. Yapılması düşünülen hidrolik yapıya göre bazen toplam hacim, bazen pik debi bazen her ikisi birden bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı Filyos Çayı havzasındaki taşkın etkisinden koruyacak bir sistem tasarımı önermektedir. Bunun içinde uygun taşkın tahmini yöntemi seçilerek birim hidrografın elde edilmesidir ve bu hidrograf sayesinde taşkınlar ve kurak devreler belirlenebilir. Herhangi bir alanda taşkın yapılarının tasarlanması için pik debi seviyesi, büyüklüğü ve değişimi, yağışın tekrarı belirlenmelidir. Bu parametrelerin belirlenmesi için en yaygın kullanılan denklemler birim hidrograf, stokastik ve istatistiksel yöntem, rasyonel, Mac-Math, Mockus, SCS, Kirpich, Snyder ve Degree-Day methodlarıdır. Her yöntemin farklı karakteristikleri ve katsayıları bulunduğundan doğal olarak farklı sonuçlar çıkacaktır.



Şekil 1. Doğal Felaketlerin Dağılımı (Gulbahar, 2016)

## 1.2. Çalışma Bölgesi

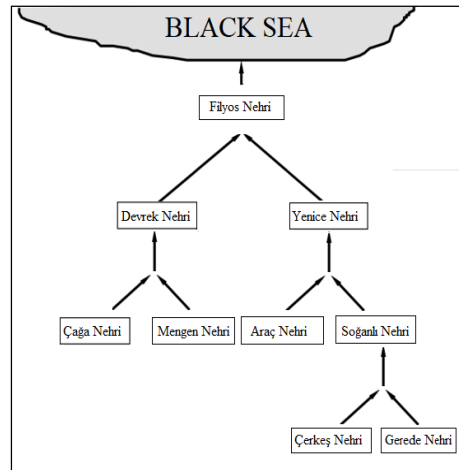
Filyos nehri yağış bölgesi Batı Karadeniz Havzası içerisinde 13 300 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsar. (Şekil 2). 40°29' ve 41°36' kuzey enlemleri ile 31°11' ve 33°42' doğu boylamları arasında yer alan Filyos nehri yağış alanı doğu-batı doğrultusunda 203 km, kuzey-güney doğrultusunda 120 km'lik konumdadır. Çalışma alanı, Filyos nehri yağış alanının kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 3). Devrek Çayı ve Yenice Irmağı'nın birleşim kesiti ile Filyos nehrinin Karadeniz'e döküldüğü yer arasında kalan Filyos nehri taşkın yatağı kuzey-güney doğrultusunda yaklaşık 34 km uzunluğundadır (Şekil 4). Havzada yağışlı ve ılıman olan Karadeniz iklimi görülmektedir. Filyos nehrinin akış aşağısında yer alması nedeniyle, Filyos nehri yağış alanında hüküm süren iklimin bu bölgenin akış düzenine etkisi yadsınamayacağından Filyos nehri yağış alanı bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Filyos Havzası mansap kısmı taşkın koruma sahasının büyük kısmında Çaycuma ovasında bulunur. Ovanın bitim noktasından engebeli araziler başlar. Az eğimli yamaç arazilerden bazıları tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Filyos akarsu havzasının akış sırasındaki bölgede yer alan taşkın bölgesinde yağışlar oldukça fazladır. Bu kesim de Temmuz ve Ağustos aylarında ani sağanaklar görülmektedir. Çalışma alanında Filyos Nehri ve yan kollarını Yenice Irmağı, Devrek, Soğanlı ve Araç Çayları oluşturur. Filyos Nehri'nin ise en büyük yan kolu Yenice Irmağı'dır. Bolu civarında Aladağ'dan doğan Çerkeş Çayı, Gerede Çayı ile birleşmesiyle Soğanlı (Melen) Çayı'nı oluştururlar. Ilgaz dağlarının Ilgaz Çayı adıyla doğan Araç Çayı'nın Karabük ilçe merkezinde Soğanlı Çayı'yla birleşmesiyle Yenice Irmağı oluşur. Yenice Irmağı kuzeybatı yönünde doğan, Devrek'in kuzeydoğusundan gelen Devrek Çayı ile birleşir. Devrek Çayı Filyos nehri'nin Yenice Çayı'ndan sonra gelen ikinci önemli yan koludur. (Akdeğirmen Ö. vd., 2008).



Şekil 2. Filyos Çayı Havzası



Şekil 3. Filyos Çayı



Şekil 4. Filyos Nehri Yan Kolları

Filyos Nehri akışın da yeralan taşkın sahasını 1335 no'lu Filyos Çayı – Derecikviran AĞI'nu temsil etmektedir (Şekil 5). Filyos Nehri'nin Devrek Çayı kolu üzerinde Gölköy Barajı bulunmaktadır. Gölköy

Barajı işletmesinin 1962 yılında tam geliştirilmiş olduğu varsayıldığından 1335 nolu AGİ'nun 1962-2006 yılları arasındaki gözlemleri kullanılmıştır. 1335 AGİ'nu kesitinde Filyos Çayı'nın yıllık ortalama akımı  $3085 \text{ hm}^3$  'tür (Akdeğirmen Ö. vd., 2008).



Şekil 5. 1335 nolu Filyos Nehri – Derecikvıran Akım Gözlem İstasyonu (DSİ, 2008)

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Taşkın/Pik Debi Tahmin Yöntemleri

Akarsu ile ilgili hidrolik yapıların projelendirilmesinde belirlenmesi gereken en önemli parametrelerden biri akarsudaki maksimum debinin bulunmasıdır. Taşkın debilerinin hesabında istatistik yöntemler olumlu sonuçlar vermektedir. Yağış – Akış verilerinin yetersiz olması veya verilerin olmamasında Deterministik (Sentetik) Yöntemler geliştirilmiştir. İstatistik yöntemler ve Deterministik yöntemler Tablo 1'de listelenmiştir. Her taşkın metodunun mutlaka bir birim hidrografi vardır ve birimi  $\text{m}^3/\text{s}/\text{mm}$  olan akış kolundaki su seviyesinin zamana karşı değişimini gösteren grafiğe hidrograf denir. Bir birim seviyesindeki suyun (mm) akışa geçmesi halinde oluşacak debinin  $\text{m}^3$  zaman içerisindeki değişimi olarak ifade edilir. Hidrograf grafiği seçilen methoda göre değişkenlik gösterir (örneğin, DSİ Sentetik) grafik, çan eğrisi şeklinde oluşurken bazı yöntemlerde (örneğin, Mockus) üçgen birim hidrografi oluşur. Örnek bir matematiksel model ile formül gösterimi verilmiştir.

Tablo 1. İstatistik Yöntemler ve Deterministik Yöntemler

1. İstatistik Yöntemler	2. Deterministik Yöntemler
Log-Normal (2 ve 3 Parametrelı)	DSİ Sentetik Yöntemi
Ekstrem değer (Tip I,II ve III)	Mockus Yöntemi
Pearson tip III	Snyder Yöntemi
Log-Pearson tip III	Lag-Time Yöntemi
Gama Dağılımları	Mc Math Yöntemi
Yapay Sinir Ağları	Rasyonel Yöntemi
Bulanık Mantık	Kresnik Yöntemi

Her hidrograf toplanma, yükselme ve alçalma sürelerine sahiptir.  $Q_p$  (Pik Debi) ise yükselme süresi sonunda birim derinlikteki yüzey akışının oluşturduğu en büyük debiyeye denir. Pik debi hesabı için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Havza alanı  $1000 \text{ km}^2$  den büyük olduğu için kullanabileceğimiz tek deterministik yöntem Snyder methodudur.

**Tablo 2.** Deterministik Yöntemler

Deterministik Yöntemler (Tasarım Methodu)	Drenaj Alanı ( $\text{km}^2$ )	Toplanma Zamanı ( $T_p$ ) Yükselme Zamanı ( $T_c$ )
DSİ Sentetik Yöntemi	$A < 1000 \text{ km}^2$	$T_p > 2 \text{ sa}$
Mockus Yöntemi	$1 < A < 10 \text{ km}^2$	$T_c < 30 \text{ sa}$
Snyder Yöntemi	$A > 1000 \text{ km}^2$	Yok
Rasyonel Yöntemi	$A < 1 \text{ km}^2$	Yok

### 2.1.1. Snyder Methodu

Bu yöntemde birim hidrografları elde etmek için havzanın çeşitli fiziksel özelliklerinden yararlanılmaktadır. Elimizde yeterli yağış ve akış kayıtları bulunmadığı zaman. En çok kullanılan methodlardan biri Snyder Yöntemidir. Akarsu havzasının ağırlık merkeziyle taşkın hidrografının tepe noktası arasındaki ( $t_p$ ) zaman farkı saat olarak (Çavdar, 1996);

$$t_p = C_t * (L * L_c)^{0,3} \quad (1.1)$$

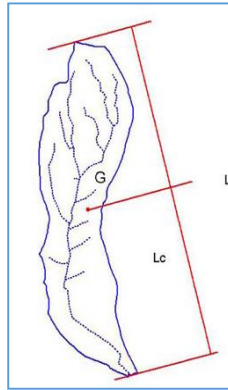
Bağıntısı ile bulunur. Burada ;

$C_t$ : Havza depolama kapasitesi ve eğimine ait katsayı,

$L$  : Havza uzunluğu, (km)

$L_c$ : Havza alanı ağırlık merkezinin havza giriş veya çıkış noktasına olan en uzun mesafesidir (km),

Şekil 6'da örnek bir havza üzerinde  $L$  ve  $L_c$  uzunlukları şematik olarak verilmiştir. Taşkın hidrografının tepe noktası arasındaki ( $t_p$ ) zaman farkı ve birim hidrografa ait sağanak süresi ( $t_r$ ) bulmak için Tablo 4'de zemine bağlı katsayılar gösterilmiştir.



**Şekil 6.** Snyder Yöntemi Şeması (Sönmez vd, 2012; Öztürk vd, 2012; Doğan vd, 2012)

**Tablo 4.** Zemine Bağlı Katsayılar (Çelik, 2012)

Zemin Cinsi	C <sub>t</sub>	C <sub>p</sub>
Kumlu	1,65	0,56
Balçık	1,50	0,63
Killi veya kayalık	1,35	0,69

Birim hidrografa ait sağanak süresi ( $t_r$ ), 1.2 denklemi ile hesap edilmektedir.

$$t_r = t_p / 5.5 \quad (1.2)$$

Burada;

$t_r$ : Birim hidrografa ait sağanak süresi (saat)

Feyezan hidrografının tepe noktasındaki birim feyezana debisi ( $q_p$ ) değeri (1.3) denklemi ile elde edilmektedir.

$$q_p = 2760 * C_p / t_p \text{ (lt/sn/km}^2\text{/cm)} \quad (1.3)$$

Buradan taşkın tepe noktasındaki debi ( $Q_p$ ) değeri 1.4 bağıntısı ile hesaplanmaktadır.

$$Q_p = q_p * A * 10^{-3} \text{ (m}^3\text{/sn/cm)} \quad (1.4)$$

Burada;

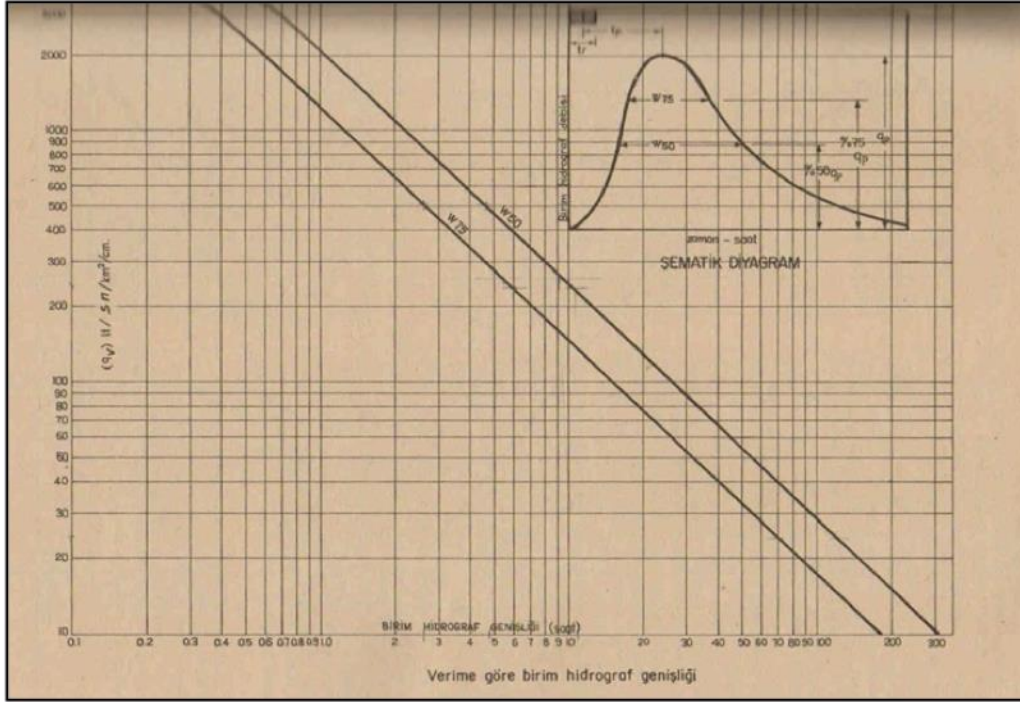
A: Havza alanı (km<sup>2</sup>)

Daha sonra bulunan bu değer, 100 yıllık olarak alınan (ha) yağış yüksekliği ile çarpılarak 100 yıllık taşkın debisi elde edilmektedir.

### 2.2.2. Birim Hidrograf Çizimi

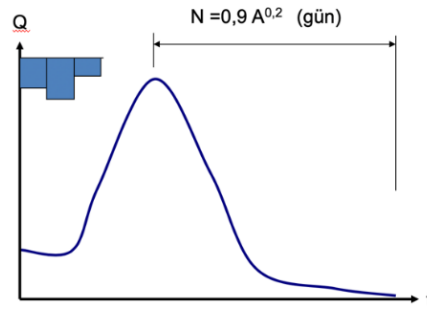
Birim hidrograf modeli ilk kez 1932 yılında Sherman tarafından bulunmuştur ve bu yöntem su toplama havzasını artık yağışı (etkin yağış) dönüştüren ve lineer bir sistem olan havza modeline birim hidrograf modeli denir. Bir havzada, belirli bir süre ve şiddette düşen yağıştan oluşan 1 cm derinliğindeki yüzeysel akış hidrografına birim hidrograf denir. Birim hidrograf çizimi  $q_v$  verim değeri yardımıyla Şekil 7 de, 0,75  $q_p$ 'ye tekabül eden  $T_w$  75 ve 0,50  $q_p$ 'ye tekabül eden  $T_w$  50 dir. Hidrograf genişliğini gösteren değerler Şekil 7'den tespit edilir.





Şekil 7. Birim Hidrograf Çizim Grafiği (Çelik, 2012)

Bir hidrografta dolaysız akışı gösteren kısım taban akışını gösteren kısım birbirinden ayrılabilir ve yağışın bitişinden geçiş süresi kadar bir zaman sonra dolaysız akış sona erer. Büyük havzalarda ise dolaysız akışın tepe noktasından N gün sonra sona eriyorsa N değeri Şekil 8'deki gibidir (Bayazit, 1995).



Şekil 8. Birim Hidrograf Çizim Grafiği (Bayazit, 1994).

### 3. Araştırma Bulguları

Filyos Nehri için Snyder yöntemine göre 100 yıllık taşkın debisine göre oluşturulan birim hidrograf grafiği aşamaları aşağıdaki gibidir. Temel zemini oluşturan alüvyonun çok değişken olması sebebiyle  $C_t=1.60$ ,  $C_p=0.60$  alınmıştır.

$$L= 195 \text{ km}$$

$$L_c=92 \text{ km}$$

$$t_p = C_t*(L*L_c)^{0,3} = 30.8 \text{ sa}$$

$$t_r = t_p / 5.5 = 5.5 \text{ sa}$$



$$q_p = 2760 * C_p / t_p = 54.8 \text{ (lt/sn/km}^2\text{/cm)}$$

$$Q_p = q_p * A * 10^{-3} = 72.8 \text{ (m}^3\text{/sn/mm)}$$

$$N = 0.9 A^{0.2} = 6 \text{ gün}$$

Filyos Çayı Çıkışı Havzasının (F2) Sentetik Yöntemlerle 100 Yıl Yinelenmeli Taşkın Pik hesabı Tablo 5'de görülmektedir.

**Tablo 5.** Filyos Çayı Çıkışı Havzasının (F2) Sentetik Yöntemlerle 100 Yıl Yinelenmeli Taşkın Piklerinin Hesabı

<b>Filyos Nehri Havzasının 100 Yıl Yinelenmeli Taşkın Pik Hesabı</b>			
<b>Havzanın 100 Yıllık Yağışı (mm)</b>		85.82	
<b>Kritik Yağış Süresi (sa)</b>		24	
<b>Toplam Akış (mm)</b>		29.12	
<b>Q<sub>p</sub> (m<sup>3</sup>/sn/mm)</b>		Snyder Methodu	72.8
<b>Hidrograf Pik Debi</b>	<b>(m<sup>3</sup>/sn)</b>	Snyder Methodu	2120

Buna göre; Şekil 7'deki grafiğe göre  $q_v$  değeri grafikten okunur ve  $w_{70}$ ,  $w_{50}$  tekabül eden zamanlar bulunur.  $1/3.T_{w50}$ ,  $T_{w75}$ ;  $2/3.T_{w50}$ ,  $T_{w75}$  değerleri ile  $Q_p$  değerine denk gelen birim hidrograf grafiği oluşturulur.

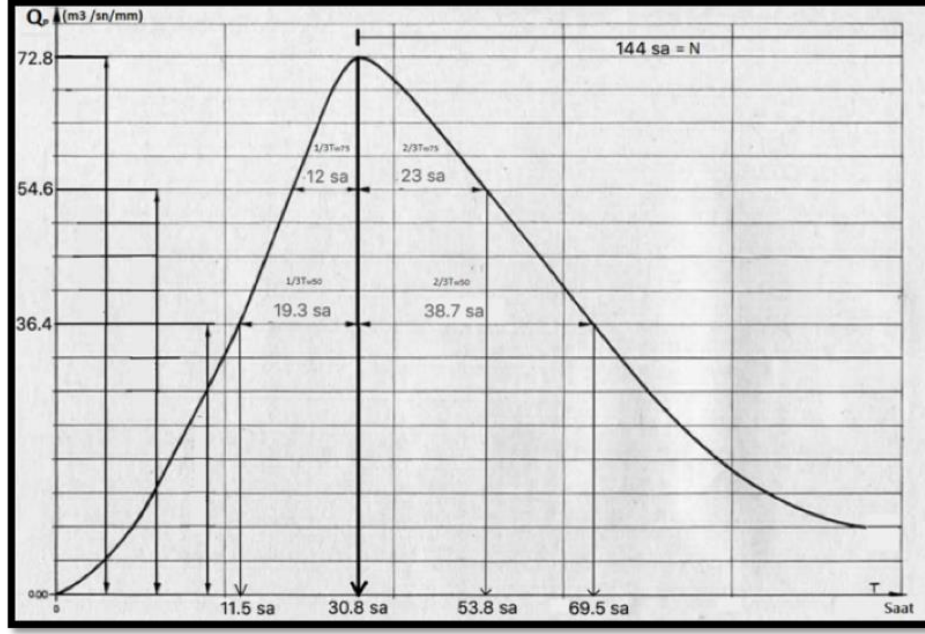
$$T_{w50} = 58 \text{ sa} \quad 1/3.T_{w50} = 19.3 \text{ sa} \quad 2/3.T_{w50} = 38.7 \text{ sa}$$

$$T_{w75} = 35 \text{ sa} \quad 1/3.T_{w75} = 12 \text{ sa} \quad 2/3.T_{w75} = 23 \text{ sa}$$

$$Q_p = 72.8 \text{ m}^3\text{/sn/mm.}$$

$$0,75.Q_p = 54.6 \text{ m}^3\text{/sn/mm}$$

$$0,5.Q_p = 36.4 \text{ m}^3\text{/sn/mm}$$



Şekil 9. Filyos Nehri Birim Hidrografın Elde Edilmesi

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Snyder yönteminde havzanın alanı ve geometrik şekli önemli parametrelerdir. Taşkın debisinin hesaplanmasında yağış miktarları, akış ölçüleri ve havza karakteristik özellikleri iyi tespit edilmelidir. Snyder yöntemine göre önce taşkın debisi hesaplanmış sonrasında birim hidrograf grafiği oluşturulmuştur neticesince havzanın 100 yıllık yağış durumunda  $Q_{peak} = 72.8 \text{ m}^3/\text{sn}/\text{mm}$  bulunmuştur. Bu yöntemine göre çıkan taşkın (pik) debi ve oluşturulan birim hidrograf grafiği, havzada olası taşkınlarda oluşturulacak taşkın koruma yapılarının tasarımında esas alınabilir ve bunun yanında taşkınlar can ve mal kayıplarına sebep olacağı düşünüldüğünden iyi bir risk ve ekonomik analiz yapılmalıdır. Bu havzada yağışların her mevsim ve sık olması sebebiyle taşkın riskinin görülme olasılığı yüksek olduğundan düzenli ve sürekli ölçümler devam etmelidir. Yapay zeka metodları yardımıyla daha uzun süreli yinelemeli tasarımlar yapılabilir ve diğer metodlar ile bulunan sonuçlar yapay zeka metodları yardımıyla bulunan değerler ile karşılaştırılabilir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine ve dataları edinmemde yardımcı olan arkadaşım Arş. Gör. Özgün AKDEĞİRMEN ve ICA Mühendislik ekibine teşekkürlerimi sunarım.

#### Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

#### KAYNAKÇA

- Akdeğirmen Ö., Rıza A., Osman E., Hidroloji Değerlendirme Raporu, ICA Mühendislik, Antalya, 2008  
 Beyazıt M., Hidroloji, İTÜ Basımevi, İstanbul, 1995.

Çavdar, S., K., 1996, İstanbul Dereleri İçin Taşkın Debilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Çelik, H., E., 2012, Sel Kontrolünde Hidroloji, Çem Sel Kontrolü Semineri, 15-17 Şubat 2012, Afyonkarahisar, Türkiye.

DSİ verileri, 2008, Türkiye.

Gülbahar, N., 2016, A Comparison Study of Some Flood Estimation Methods in terms of Design of Water Structures, *Internationa Journal of Engineering Technologies*, Vol.2, No.1.

Sönmez, O., Öztürk, M., Doğan, E., 2012, İstanbul Derelerinin Taşkın Debilerinin Tahmini, *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 16. Cilt, 2. Sayı, S. 130-135.