

## Yağış-Akış Modellemesinde Yapay Sinir Ağ Yönteminin Kullanılması: Artvin Örneği

*Using Artificial Neural Network method for modelling precipitation-runoff: The case of Artvin*

**Olgu Aydın<sup>\*1</sup>, Nussaïbah Begum Raja<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Friedrich-Alexander University, Geo-Center of Northern Bavaria, Enlangen-Nürnberg

**Öz:** Türkiye genelinde kısa süreli maksimum yağışların en etkili olduğu alan, Artvin şehrinin de içinde bulunduğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölümü'dür. Kısa sürelerde büyük miktarda yağışların düşmesi, doğal çevre koşullarının da etkisi bölgede, sel olaylarının sık gerçekleşmesine neden olmaktadır. Artvin şehri için sel felaketlerinin uzun süreli ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel hasarları düşünüldüğünde, sel riskine karşı gerekli önlemleri almak ve zararlarını en aza indirmek önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, Artvin şehrinde, gerekli tedbirlerin alınabilmesi için doğru ve zamanında uyarılar verebilen Yapay Sinir Ağ yöntemiyle yağış-akış modeli oluşturmak ve etkili bir hazırlık için gereken sürenin tahmin edilmesidir. Çalışmada, 2009–2016 günlük ortalama yağış verisi ve her ilçede bulunan meteorolojik istasyonların lokasyonları kullanılmıştır. Rasyonel Yöntem ile, meteorolojik istasyonların bulunduğu lokasyonlar için akış değeri hesap edilmiştir. Yapay Sinir Ağ yapısında, günlük ortalama yağış değerleri, istasyon lokasyonları, 1–7 saatlik zaman, modelin girdilerini ve akış değerleri modelin çıktı verilerini oluşturmaktadır. Verinin %75'i modelin eğitiminde, %25'i modelin doğruluğunu test etmek için ayarlanmıştır. Eğitim süresince girdi ve çıktı arasındaki hata oranı 0.303 olarak tespit edilmiştir. Sel durumunda etkili bir hazırlık için gereken süre 3–5 saat olarak belirlenmiştir. Bu zaman diliminde R<sup>2</sup> sonuçları 0.643-0.725 arasında yüksek değerler vermektedir. Hopa ilçesi hariç, Ardanuç, Arhavi, Artvin, Borçka, Murgul, Şavşat ve Yusufeli ilçeleri için tahmin akış değerleri 20m<sup>3</sup>/s'ün üzerinde eşik değeri göstermektedir. Yapay Sinir Ağ, yağışın gerçek zamanlı değişikliklerine tepki verebildiğinden, meydana gelen sel olaylarının tahmininde kullanılabilecek uygun yöntemlerden biridir. Yöntemle gereken sürenin belirlenmesi, Artvin şehri için uyarıların yapılarak önlemlerin alınabilmesi sağlanabilecektir. Bu, sellerin ekonomik ve çevresel etkilerinin azaltılması açısından değerlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Artvin şehri, yağış, Yapay sinir ağ, yağış-akış modeli, gereken süre.

**Abstract:** The city of Artvin, located in the Eastern Black Sea Region is the area where the most effective short-term maximum rainfall occurs in Turkey. Flood events occur frequently in this region due to the large amount of rainfall during short periods and the influence of the natural environment conditions. Considering the long-term economic, social, cultural and environmental damages of flood disasters for the city of Artvin, it has become an important requirement to take necessary measures against the risk of floods and to minimize losses. The aim of this study is to create a rainfall-flow model using Artificial Neural Networks, which can provide accurate and timely warnings so that necessary precautions in the city of Artvin can be taken and to estimate the time required for effective preparation. In this study, the daily average rainfall data for the period 2009–2016 and the locations of meteorological stations in each district were used. With the Rational Method, the flow value was calculated for the locations where meteorological stations are located. In the Artificial Neural Network structure, daily average rainfall values, station locations and time lag were used as the input for the model and flow values constitute the output data of the model. 75% of the data was

\*İletişim yazarı: Olgu Aydın, e-posta: oaydin@ankara.edu.tr; drolguaydin@gmail.com

\*\*Bu bildiri, 17B0649001 kodlu Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) kapsamında gerçekleştirilmiştir.

*used to train the model and the remaining 25% were used to test the accuracy of the model. During training, the error rate between input and output was detected 0.303. The time needed for effective preparation in case of flooding is 3–5 hours. In this time period, the results of  $R^2$  give high values between 0.643-0.725. Estimated flow values for Ardanuç, Arhavi, Artvin, Borçka, Murgul, Şavşat and Yusufeli districts except for Hopa district show a threshold value above  $20\text{m}^3/\text{h}$ . Artificial Neural Network is one of the suitable methods that can be used to forecast flood events as it can react to real-time changes of rainfall. Based on this model, the city of Artvin can be alerted in advance so that adequate measures can be taken. This is valuable in reducing the economic and environmental impacts of floods.*

**Keywords:** Artvin city, rainfall, Artificial neural network, rainfall-flow model, time required.