

# Çevresel Yer Bilimleri için Uydudan Elde Edilen Sayısal Yükseklik Modellerinin (Sym) Doğruluklarının Değerlendirilmesi için Bir Yaklaşım

*An Approach to Evaluate the Accuracy of Satellite Derived Digital Elevation Models (Dem) for Environmental Geosciences*

**B. Taner SAN<sup>1</sup>, Hakan A. NEFESLİOĞLU<sup>2</sup>, M. Lütfi SÜZEN<sup>3</sup>**

*MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Balgat, Ankara*

<sup>1</sup>*Uzaktan Algılama Merkezi*

<sup>2</sup>*Yer Dinamikleri Araştırma ve Değerlendirme Koordinatörlüğü*

<sup>3</sup>*ODTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

*tanersan@mta.gov.tr, hanefeslioglu@mta.gov.tr, suzen@metu.edu.tr*

## ÖZ

Günümüzde, Sayısal Yükseklik Modelleri (SYM) çevresel yer bilimleri çalışmalarında etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Ancak, yeryüzünde bazı bölgelere ait detay ölçekte (>1:50,000) topografik haritalara ve dolayısıyla SYM verilerine ulaşılamaktadır. Yeryüvarı üzerinde herhangi bir bölgeye ait, elde edilmesi mümkün olan SRTM (Shuttle Radar Terrain Mission) verisinin ise çevresel yer bilimleri çalışmalarında alansal çözünürlüğü yetersiz kalmaktadır. Buna karşılık, daha detay ( $\geq 1:50,000$ ) ve maliyeti yüksek olmayan ASTER Level 3A (L3A) verisi bu kapsamda kullanılabilir. Ancak, ASTER L3A verisinde bulunan göreceli SYM verisi topografik haritalardan elde edilen SYM verileri referans alındığında, üç ekseninde (x, y ve z) belirli oranlarda geometrik hatalar sunmaktadır. Bu çalışmada, sözü edilen geometrik hatalardan yatay yeryüzeyi üzerinde gerçekleşen varyasyonların indirgenmesine yönelik bir yaklaşım önerilmektedir. Bu amaçla, Merer havzasına (Batı Karadeniz Bölgesi) ait, ASTER L3A ve 10 m kontur aralıklı 1/25,000 ölçekli topografik haritalardan elde edilen sayısal arazi modelleri kullanılmıştır. Alansal çözünürlükleri 30x30m olarak düzenlenen SYM'ler üzerinde D8 algoritması uygulanarak, her iki modele ait drenaj ağı oluşturulmuştur. Elde edilen drenaj ağları üzerinde 24 adet kontrol noktası belirlenmiş ve seçilen kontrol noktalarına bağlı olarak "x" ve "y" yönleri boyunca gerçekleşen kayma miktarları kayma doğrultuları dikkate alınarak ölçülmüştür. Bileşke kayma vektörü, 334 yönünde 109 m olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bileşke vektör kullanılarak, ASTER L3A verisinden elde edilen SYM'ye geometrik düzeltme uygulanmıştır. Yapılan düzeltmeye ilişkin hassasiyetin kontrol edilmesi amacıyla, çalışma kapsamında ayrıca performans analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, farklı alansal çözünürlükler dikkate alınarak, referans SYM'den elde edilen drenaj ağına zonlama uygulanmış ve her bir alansal çözünürlüğün dikkate alınması koşulunda, ilgili zon içerisinde kalan ASTER L3A'ya ait SYM'den elde edilen drenaj ağının yüzdesi hesaplanmıştır. Burada hesaplanan yüzde değeri, gerçekleştirilen geometrik düzeltmenin performans göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Buna göre, 20x20m ile 70x70m alansal çözünürlük aralığında, önerilen geometrik düzeltme mevcut geometrik hata üzerinde yaklaşık % 22 iyileşme sağlarken, 70x70m alansal çözünürlüğünden sonra SYM'ler arasındaki geometrik farkın önemi ortadan kalkmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Çevresel yer bilimleri; ASTER L3A, Sayısal arazi modeli, Drenaj ağı, Merer havzası (Batı Karadeniz Bölgesi)

## ABSTRACT

*Nowadays, Digital Elevation Models (DEM) are used as an effective tool in environmental geosciences. However, topographical maps of some regions on the earth surface are not available in detailed scale (>1:50 000). The available SRTM (Shuttle Radar Terrain Mission) data on the earth surface is insufficient for environmental geosciences owing to its spatial resolution. Notwithstanding, the higher resolution and not so expensive data, ASTER Level 3A (L3A) can be used for this purpose. Nevertheless, according to the DEM generated from topographic data, relative DEM data in ASTER L3A presents some geometrical errors in three dimensions (x, y, and z). In this study, an approach is proposed to decrease the planimetric errors occurred on the earth surface in ASTER L3A DEM. For this purpose,*

*ASTER L3A data and 1:25 000 scaled DEM derived from the topographic maps with 10m contour interval of Merer catchment (West Black Sea Region) were used. Spatial resolutions were arranged as 30x30m. To extract the drainage networks, D8 algorithms were applied on DEMs. Total 24 control points were selected on the obtained drainage networks and the amounts of shifting between DEMs were measured on x and y directions with respect to these control points. The resultant/composite shifting vector was computed as direction of 334° and distance of 109m. The computed vector was used for the geometric correction of DEM derived from ASTER L3A data. In order to check the sensitivity of this geometric correction, some performance analyses were also carried out. In this respect, considering different spatial resolutions, buffer analyses were applied to reference DEM. Percentile of the drainage network which is included in the related buffer zone of reference DEM is computed. In this study, computed percentage values indicate the performance of the geometric correction. According to the performance evaluations, while between 20x20m and 70x70m spatial resolutions proposed geometric correction maintains approximately 22 % better results, there is no significant difference above 70x70m spatial resolution between reference and ASTER L3A DEM.*

**Keywords:** *Environmental geosciences; ASTER L3A; Digital elevation model; Drainage network; Merer catchment (West Black Sea Region)*