

## Yüksek Çözünürlüklü Gravimetrik Geoit Modellemede Gravite Verilerinin Ön İşlemesi Üzerine Bir İnceleme

### *A Study on Pre-processing of Gravity Data in High Resolution Gravimetric Geoid Modeling*

Bihter Erol<sup>1</sup>, Mehmet Simav<sup>2</sup>, **Mustafa Serkan Işık**<sup>1,✉</sup>, Serdar Erol<sup>1</sup>, Yunus Aytaç Akdoğan<sup>2</sup>, İlyas Akpınar<sup>2</sup>, Muhammed Raşit Çevikalp<sup>1</sup>, Muhammed Akif Gülender<sup>2</sup>, Bilal Mutlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul*

<sup>2</sup>*Harita Genel Müdürlüğü, Jeodezi Dairesi Başkanlığı, 06590 Cebeci, Ankara*

✉ [isikm@itu.edu.tr](mailto:isikm@itu.edu.tr)

#### Özet

Uydu konumlama teknolojileri ile gerçek zamanda fiziksel yükseklik bilgisi üretilebilmesi için, Türkiye düşey koordinat referans sisteminin yeniden gerçekleştirimi temel bir gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüksek çözünürlüklü ve doğruluklu Türkiye Geoit Modelinin, düşey referans sisteminin yeniden gerçekleştiriminde kilit rol oynayacağı açıktır. Harita Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde 2015-2020 yılları arasında yürütülen Türkiye Yükseklik Sisteminin Modernizasyonu ve Gravite Altyapısının İyileştirilmesi projesi kapsamında Türkiye Geoit Modeli-2020 (TG-20) belirlenerek kullanıma sunulmuştur. 1 dakika çözünürlüğünde yayımlanan söz konusu modelin Türkiye genelinde zorlu coğrafyalarda profil bazlı gerçekleştirilen GNSS/Nivelman karşılaştırmalarında ortalama 2-3 cm doğruluğa sahip olduğu, proje öncesi kullanımda olan TG-03 geoit modeline kıyasla mutlak ve görel olarak anlamlı bir iyileşme sağladığı raporlanmıştır. Tamamlanan proje sonrasında yeni veri ve yöntemlerle model iyileştirmelerine devam edilmekte, kamu-üniversite iş birlikleriyle test bölgelerinde gerçekleştirilen çalışmalarla bir sonraki TG-YY geoit modeli için alt yapı oluşturulmaktadır. Yakın bir süre önce Harita Genel Müdürlüğü ve İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından, İç Anadolu bölgesinde 32.5°D - 36.0°D boylamları ile 38.5°K - 41.5°K enlemleri arasında kalan çalışma bölgesinde hava gravimetrisi verilerinin geoit modellemeye katkısının araştırılmasına yönelik ortak bir çalışma planlanmıştır. Çalışma bölgesindeki yersel ve hava gravimetrisi verileri, güncel global jeopotansiyel modeller, sayısal yükseklik modelleri ve gravite ölçmeleriyle eş zamanlı olarak ölçülen GNSS/Nivelman verileri kullanılarak bölge için farklı yöntemlerle lokal geoit modellemesinin yapılması öngörülmekte, veri ve yöntem katkılarının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu bildiri kapsamında, ortak çalışma planı içerisinde gerçekleştirilen, yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modellerinin profil olarak ölçülmüş GNSS/Nivelman verileri kullanılarak çalışma bölgesindeki performans test sonuçları ve bu sayısal yükseklik modelleri kullanılarak bölge içerisindeki yersel gravite verilerinin kalite kontrolü ve ön işlemesine yönelik analizlerin ilk sonuçları sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Gravimetri, Gravimetrik geoit, GNSS/Nivelman, Sayısal Yükseklik Modeli*

#### Abstract

The realization of vertical coordinate reference system of Turkey emerges as a fundamental requirement to obtain physical height information in real time applications using satellite positioning technologies. An accurate and high-resolution Turkey Geoid Model will play a key role in re-definition of the vertical reference system. In 2015-2020, under the coordination of the General Directorate of Mapping, the Turkey Geoid Model-2020 (TG-20) was developed and put into use as part of the Turkish Height System Modernization and Gravity Recovery project. It has been reported that this improved model with a resolution of 1 arc-minute, has an accuracy of  $\pm 2-3$  cm in profile-based GNSS/Leveling comparisons performed in challenging topographies throughout Turkey, and provides a significant improvement in an absolute and relative manners compared to the TG-03 geoid model that was in use before the project. Following the completion of this project, the infrastructure for the next TG-YY geoid model is created with the studies to be carried out in the test areas with government institution and university collaborations. Recently, a joint study has been planned by the General Directorate of Mapping and Istanbul Technical University to investigate the contribution of airborne gravity to geoid modeling in

the Central Anatolia region between 32.5°E - 36.0°E longitudes and 38.5°N - 41.5°N latitudes. Using terrestrial and airborne gravimetry data in combination with the recently released global geopotential models, digital elevation models, and GNSS/Leveling data collected alongside with the new gravity data in the study area, local geoid modeling study via different techniques is planned to reveal the impact of the qualified data and the contributions of methodologies. Within the scope of this study, the performance test results of the high-resolution digital elevation models in the study area using the GNSS/Leveling data measured as a profile, and the initial findings of the analyzes for the quality control and pre-processing of the terrestrial gravity data in the test region using these digital elevation models will be presented.

**Keywords:** *Gravimetry, Gravimetric geoid, GNSS/Leveling, Digital Elevation Model*