



Global Deniz Suyu ve Türkiye'deki Büyük Göl Suyu Kütlelerinin Çekim Etkileri *Gravitational Effect of Global Seawater and Major Lake Water Masses in Turkey*

Mehmet Simav^{1,✉}, Hasan Yıldız¹

¹Harita Genel Müdürlüğü, Tıp Fakültesi Caddesi, 06590, Cebeçi/ANKARA

✉ mehmet.simav@harita.gov.tr

Özet

Yer gravite alanı fonksiyonlarının gridleme amaçlı yumuşatılması ve yüzey altındaki bilinmeyen yoğunluk anomalilerinin ters çözüm ile ortaya çıkarılması için, Yer sistemi içerisindeki çekim etkisi bilinen oluşumların gravite alanı ölçülerinden çıkarılması gerekmektedir. Uygulamada, zaman değişkenli aletsel etkiler ile yine zaman-konum değişkenli katı Yer ve okyanus gelgitleri, atmosferik kütle hareketleri, kutup gezinmesi, yer altı suyu ve toprak nemi değişimleri gibi diğer etkiler gravite alanı ölçülerinden çıkarılarak gerçek statik gravite alanı sinyali belirlenmektedir. Ardından referans Yer elipsoidinin normal gravite alanı sinyali, gerçek statik alan sinyalinden çıkarılarak bozucu gravite alanı sinyali elde edilebilmektedir. Bozucu gravite alanı içerisinde ise uygulanan ilave düzeltmelere bağlı olarak çeşitli gravite alanı anomalileri tanımlanmaktadır. Bozucu alan içerisinde, deniz yüzeyi üzerindeki topoğrafik kütlelerin çekim etkisinden arındırılarak hesaplanan sinyal, Bouguer gravite anomalisi olarak tanımlanır ve jeodezik/jeofizik uygulamalarda sıklıkla kullanılır. Ancak Bouguer anomalileri; atmosfer, deniz suyu, göl suyu, kara ve deniz buzullarının yoğunluk kontrastı kaynaklı etkilerinin dikkate alınmadığı istenmeyen sinyalleri de içerir. Bu etkilerinin giderilmesi işlemine gravimetrik sıyırma (stripping) adı verilmekte ve gravite sinyalinin ayrıştırılmasında evrişim, filtreleme vb. sayısal yöntemlerden daha iyi ve doğru sonuçlar üretmektedir. Bu çalışmada; SRTM15+ global okyanus batimetri verileri ile Van, Beyşehir, Eğirdir, Burdur ve Salda Göllerine ait göl batimetri verileri kullanılarak deniz suyu ve göl suyu kütlelerinin gravimetrik sıyırma etkileri belirlenmiştir. Çalışma bölgesi Türkiye ve çevresini kapsayacak şekilde 25°D–45°D ve 35°K–43°K arasında kalan bölge olup, hesaplamalar 1' × 1' yay-dakikası çözünürlüğünde ve yeryüzünde gerçekleştirilmiştir. Deniz suyu batimetrik düzeltmeleri çevre denizlerde derinliğe bağlı olarak 132 mGal ile 418 mGal arasında değişmektedir. Anakarada uzun dalga boylu bir yapı sergilemekte olup, ortalama 133 mGal düzeyindedir. Kıyılarda ve adalarda ise global deniz suyu yoğunluk kontrastı kaynaklı etkiler 163 mGal'e kadar ulaşabilmektedir. Göl suyu kütlelerinin gravimetrik sıyırma etkisi yine göl derinliğine bağlı olarak Van Gölü üzerinde 32 mGal'e, Eğirdir ve Burdur Gölleri üzerinde 18 mGal'e, Salda Gölü üzerinde ise 6.5 mGal'e kadar erişmektedir. Ancak, göl kıyılarından karaya doğru 1 km tampon bölge dışında göl suyu gravimetrik sıyırma etkileri ihmal edilebilir düzeydedir.

Anahtar Kelimeler: Yer Gravite Alanı, Deniz ve Göl Suyu Kütleleri, Gravimetrik Sıyırma Etkisi

Abstract

The gravitational effects of the a priori known features within the Earth's system should be determined and removed from the gravity field measurements to smooth the Earth's gravity field functionals for gridding, and to reveal the remaining signals of the unknown anomalous subsurface density distributions by inversion. In practice, time-variable instrumental and spatially and temporally varying gravitational effects due to the solid Earth and ocean tides, atmospheric mass movements, polar motion, groundwater, and soil moisture variations are removed from gravity field observations to obtain the actual static gravity field. Then the actual static field can be transformed into the anomalous field by introducing a reference normal gravity field generated by a suitable ellipsoid of revolution which captures the general features of the actual field. There are several types of gravity field anomalies defined in the anomalous gravity field based on the additional corrections applied for the extraneous sources. The complete Bouguer anomaly, which takes into account the correction for the gravitational attraction of the topographic masses above the sea level, is the most useful one in exploration geophysics and geodesy. However, the Bouguer anomaly may still contain unwanted density contrast effects of the other major known elements, such as atmosphere, offshore seawater, inland water bodies, glaciers, and ice sheets. The removal of density contrast effects from the Bouguer gravity anomalies is denoted as gravity



stripping, and this procedure is known to be more accurate than any other mathematical methods (e.g., convolution, filtering) for the separation of the gravity field signals. In this study, we determine the bathymetric stripping gravity corrections of global seawater using SRTM15+ global ocean bathymetry data and lake water stripping corrections of Van, Beyşehir, Eğirdir, Burdur, and Salda Lakes. The computations are performed on a regular $1' \times 1'$ arc-min grid at the Earth's surface over the territory of Turkey including offshore bounded by 25°E – 45°E and 35°N – 43°N . The seawater bathymetric correction varies from 132 to 418 mGal over the marine areas depending on the ocean bathymetry. It shows a long-wavelength pattern over the inland with a mean value of 133 mGal, and produces significant variations onshore close to the coasts and on some islands up to 163 mGal. The bathymetric gravity stripping due to the lake water density contrast produces notable effects on the lake surfaces reaching up to 32 mGal at Lake Van, 18 mGal at Eğirdir and Burdur Lakes, and 6.5 mGal at Lake Salda. However, the effects are negligible outside a 1 km width buffer zone around the lakes.

Keywords: *Earth's Gravity Field, Seawater and Lake Water Masses, Gravity Stripping Effects.*