Okyanus yüklemesi yarı-günlük ve günlük gelgitleri ve bunların uzun dönemli değişebilirliğinin VLBI ile İzlenmesi

***Kamil Teke[1]**

[1]Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara

Özet

Bu çalışmada, Uluslararası Çok Uzun Baz İnterferometrisi (VLBI) Jeodezi ve Astrometri Servisi (IVS) tarafından 1984 yılından 2020 yılına kadar gerçekleştirilen günlük VLBI oturumlarının analizi ile 37 adet VLBI istasyonunda meydana gelen okyanus gelgit yüklemesi yerdeğiştirmeleri ana yarı-günlük: M2, S2, N2, K2 ve günlük: K1, O1, P1, Q1 bileşenleri kestirilmiştir. Analizde, troposfer sinyal gecikmeleri ile istasyonların güniçi (2 saat aralıklı) koordinatları arasında oluşan yüksek korelasyondan ötürü troposfer sinyal gecikmeleri ölçülerden dengeleme öncesi indirgenmiştir. Ardından, VLBI istasyonlarının 2 saat aralıklı parçalı lineer ofset koordinat kestirimleri ölçü olarak ele alınıp okyanus gelgit yüklemesi yerdeğiştirmelerinin ana yarı-günlük ve günlük gelgitleri Kalman filtresi kullanılarak her ölçü epoğu için kestirilmiştir (son epok kestirimleri: VLBI modeli). Sonrasında, VLBI modeli, diğerleri arasından seçilen güncel global okyanus yüklemesi modelleri: TPXO9-Atlas (Egbert ve Erofeeva 2002), FES2014b (Carrère vd. 2016), ve GOT4.10c (Ray 2013) ile karşılaştırılmıştır. VLBI modeli ile global okyanus yüklemesi modelleri arasındaki fazor vektör farklarının en büyüğü, tüm ana gelgitler ve koordinat bileşenleri içerisinde, sadece Ay'ın oluşturduğu M2 gelgitinin radyal bileşeninde görülmüştür. Kalman filtresinin tekrarlı çözümlerinden elde edilen yarı-günlük ve günlük gelgit bileşenlerinde (genlik ve Greenwich faz-gecikmeleri) uzun dönemli değişimler saptanmıştır. Bu değişimler, on yılları aşan periyotlarda yaklaşık harmonik olup, özellikle kıyı bölgelerindeki (kıyıya 150 km uzaklığa kadar) çoğu istasyonda, K1 ve O1 gelgitlerinin radyal bileşenlerinde (1.2 mm ve 12 dereceye varan genlik ve Greenwich faz gecikmesi değişimleri) görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: VLBI, okyanus gelgit yüklemesi, okyanus gelgitlerinin uzun dönemli değişebilirliği

Ocean loading semi-diurnal and diurnal tides and their long term variability as monitored by VLBI

Abstract

In this study, the principal semi-diurnal tides: M2, S2, N2, K2, and the diurnal tides: K1, O1, P1, Q1, of the ocean tide loading displacements (OTLD) were estimated at the 37 Very Long Baseline Interferometry (VLBI) stations from the analysis of the International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS) daily sessions carried out from 1984 till 2020. In the analysis, due to the high correlation between the troposphere delays and the station coordinates at sub-daily intervals (2 hourly), the troposphere delays were reduced from the observations a priori to the adjustment. Then, through considering the 2 hourly piece-wise linear offset coordinate estimates of the VLBI stations as observations, the principal semi-diurnal and diurnal tides of OTLD were estimated using Kalman filter solution (the last epoch estimates: VLBI model). Afterwards, the VLBI model were compared with those of the recent global ocean tide models (GOTM), among others, i.e. TPXO9-Atlas (Egbert and Erofeeva 2002), FES2014b (Carr´ere et al. 2016), and GOT4.10c (Ray 2013). The lunar only M2 tide radial phasor vector differences between the VLBI model and the GOTM are found as the largest among all the principal tides and the coordinate components. Long-term variations are detected in the semi-diurnal and diurnal tidal components, i.e. the amplitudes and the Greenwich phase-lags, from the sequential solutions of the Kalman filter. These variations exhibit quasi-harmonic behavior over decadal periods, more evident at the K1 and O1 tides at most of the coastal (150 km of the coast) stations in radial components, with the values up to about 1.2 mm and 12 degrees in the amplitudes and the Greenwich phase-lags, respectively.

Keywords: VLBI, ocean tide loading, long term variability of ocean tides

* Sorumlu Yazar: Tel: +90 (312) 297 6990 Faks: +90 (312) 297 6167

E-posta: kteke@hacettepe.edu.tr (Teke K)