

GNSS Radyo Okültasyon ve Radyosonda Tekniklerinden Elde Edilen Atmosferik Profillerin Karşılaştırılması

Comparison of Atmospheric Profiles Obtained from GNSS Radio Occultation and Radiosonde Techniques

Seldanur Çelik Tunçer^{1,✉}, Emine Tanır Kayıkcı²

¹Hitit Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Harita ve Kadastro Programı, Çorum

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon

✉seldanurcelik@hitit.edu.tr

Özet

Hava olayları ve iklim ile ilgili birçok çalışma; sıcaklık, basınç, nem gibi atmosferik parametrelerin yüksek kaliteli ve yüksek çözünürlüklü bilgilerini gerektirir. Son yıllarda geliştirilen GNSS-RO (Küresel Uydu Konumlama Sistemine-Radyo Okültasyon) tekniği; atmosfer parametrelerinin hassas bir şekilde ölçülmesine ve izlenmesine, atmosferdeki birçok fiziksel ve dinamik sürecin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlar. GNSS RO tekniği, küresel ve yüksek dikey kapsama alanı ile herhangi bir kalibrasyon gereksinimi olmadan her türlü hava koşulunda çalışabilir. Bu teknik, hava ve iklimle ilgili çalışmaların doğruluğunu artırmak için yüksek kalitede zengin veriler sağlar.

Bu çalışmada, Türkiye ve dünya üzerinde farklı bölgelerde GNSS-RO tekniğinden elde edilen profilleri test etmek ve doğrulamak için RS (Radyosonda İstasyonu) gözlem profillerinden yararlanılmıştır. Çalışma için İtalya'dan 37.92° kuzey enlemi ve 12.50° doğu boylamındaki Trapani/Birgi (16429) istasyonu ve Türkiye'den 38.69° kuzey enlemi ve 35.50° doğu boylamındaki Kayseri (17196) ve 41.28° kuzey enlemi ve 36.33° doğu boylamındaki Samsun (17030) RS noktası istasyonları seçilmiştir. RS noktalarının verileri, 00-UTC ve 12-UTC olmak üzere günde iki kez temin edilebiliyorken, RO olay noktalarının verileri günün farklı zamanlarında temin edilebilir. Ayrıca, RO olaylarında yatay çözünürlük yaklaşık 200-300 km olarak değişmektedir. Bu nedenle, Trapani/Birgi RS için yaklaşık 100 km-1 saat, Kayseri RS için yaklaşık 200 km-2 saat ve Samsun RS için yaklaşık 300 km-3 saat konumsal ve zamansal fark içerisinde bulunan RO gözlem dosyaları analiz edilmiştir. Böylece, RS ve RO atmosferik profillerin karşılaştırılmasında konumsal ve zamansal farklılıkların sonuçlar üzerindeki etkisi irdelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda, Trapani/Birgi RS için 2019 yılının 353'üçüncü günü, Kayseri RS için 2019 yılının 291'inci günü ve Samsun RS için 2019 yılının 281'inci gününe ait RO gözlem dosyaları analiz edilmiştir. COSMIC-2 (Meteoroloji, İyonosfer ve İklim için Takımyıldız Gözlem Sistemi) uydu misyonu tarafından sağlanan RO wetPf2 profilleri, NOAA (Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi) tarafından sağlanan IGRA (Entegre Küresel Radyosonda Arşivi) atmosferik profiller ile karşılaştırılmıştır. COSMIC-2 RO ve RS verilerinin karşılaştırılmasında 5-25 km arasında değişen irtifalardaki sıcaklık, su buharı basıncı, özgül nem ve kırıntı profilleri esas alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: GNSS, Radyo Okültasyon, COSMIC-2, Radyosonda

Abstract

Atmospheric parameters such as temperature, pressure, humidity requires high quality and high resolution information in many studies of weather events and climate. GNSS-RO (Global Satellite Positioning System-Radio Occultation) technique, which has been developed in recent years, contributes to the precise measurement and monitoring of atmospheric parameters and a better understanding of many of the physical and dynamic processes in the atmosphere. GNSS RO technique can operate in all weather conditions without any calibration requirement with a global and high vertical coverage. This technique provides rich data of high quality to increase the accuracy of weather and climate related studies.

In this study, RS (Radiosonde Station) observation profiles were used to test and verify the profiles obtained from the GNSS-RO technique both in different regions of Turkey and the world. RS points were selected that Trapani/Birgi (16429) station at 37.92° north latitude and 12.50° east longitude in Italy, Kayseri (17196) at 38.69° north latitude and 35.50° east longitude in Turkey, and Samsun (17030)

at 41.28⁰ north latitude and 36.33⁰ east longitude. Data of RS points is available, 00-UTC and 12-UTC as twice a day while data for RO event points can be obtained at different times of the day. The horizontal resolution also varies around 200-300 km in RO events. For this reason, RO observation files were analyzed within a spatial and temporal difference about 100 km, 1 hour for Trapani/Birgi RS, about 200 km, 2 hour for Kayseri RS and about 300 km, 3 hour for Samsun RS. Thus, the effect of spatial and temporal differences on the results was tried to be examined in the comparison of RS and RO atmospheric profiles. In this context, it was analyzed RO observation files whose 353rd day of 2019 for Trapani/Birgi RS, the 291st day of 2019 for Kayseri RS and the 281st day of 2019 for Samsun RS. RO wetP_{f2} profiles provided by the COSMIC-2 (Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere, and Climate - 2) satellite mission were compared with the IGRA (Integrated Global Radiosonde Archive) atmospheric profiles provided by NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). The comparison of COSMIC-2 RO and RS data was based on temperature, water vapor pressure, specific humidity and refractivity profiles at altitudes ranging from 5-25 km.

Keywords: *GNSS, Radio Occultation, COSMIC-2, Radiosonde*