

29 MART 2006 TAM GÜNEŞ TUTULMASININ VLF YAYILIMINA OLAN ETKİLERİ

M. CANYILMAZ, M. COHEN, E. GÜZEL, U.İNAN, A. YEŞİL and İ.ÜNAL

*Fırat Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fak. Fizik Bölümü,
Elazığ, Türkiye,*

mcanyilmaz@firat.edu.tr; eguzel@firat.edu.tr; ayesil@firat.edu.tr

*Stanford Üniversitesi
Elektrik Mühendisliği Bölümü
CA, Amerika,*

mcohen@stanford.edu; inan@stanford.edu

*İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi,
Malatya, Türkiye,
iunal@inonu.edu.tr*

Özet: *Bu çalışmada, 29 Mart 2006 tarihinde meydana gelen ve Türkiye'yi, batı Akdeniz'den doğu Karadeniz'e kadar 165 Km. genişliğinde bir kuşak ile geçen Tam Güneş Tutulmasının VLF yayılımına olan etkisi incelenmiştir. Elazığ'da bulunan VLF Alıcı Sistemi ile Avrupa ve Amerika'nın çeşitli bölgelerinden VLF yayını yapan vericilerden gelen sinyaller Tam Güneş Tutulması sırasında kaydedilmiştir. Elde Edilen bu datalar değerlendirilerek, VLF yayılımındaki değişimlere bağlı olarak iyonkürenin alt bölgesinde Tam Güneş Tutulmasının etkileri incelenmiştir.*

Tutulma sırasında vericilerden alınan sinyal şiddetleri; frekanslara, mesafeye ve sinyal yolundaki iyonküre karakteristiklerine bağlı olarak değişmiştir.

1. Giriş

Düşük frekanslı radyo dalgaları (VLF ~3–30 KHz) Dünya-İyonküre dalga kılavuzunda yayılırlar ve çok uzak mesafelerle haberleşmede kullanılırlar. VLF yayılımı, elektromanyetik dalgaların iyonkürenin D bölgesinden (50–100 km) yansımaya dayanır. Herhangi bir noktaya gelen sinyallerin genlik ve fazlarındaki değişim iyonkürenin elektriksel iletkenliğine bağlı olarak değişir. VLF sinyallerindeki bu değişimler kullanılarak alt iyonkürede oluşan uzaysal ve atmosferik geçici karışıklıkların yapısı tanımlanabilir [1].

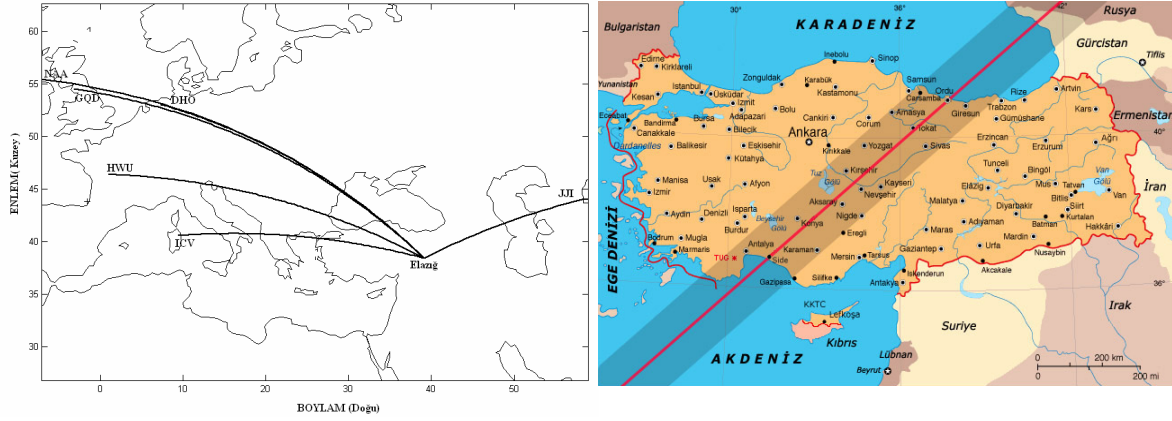
Güneş tutulması, Ay'ın gölgesinin Dünya atmosferinde süpersonik bir hızla hareket etmesiyle Güneş'ten gelen X-ışını ve UV yayılımının ozon tabakasına (45 km) kadar perdelenmesiyle oluşur [2]. Güneş tutulmalarının iyonkürede meydana getirdiği karışıklıkların HF, LF ve VLF radyo dalga yayılımları üzerinde fark edilir bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir [3]. Bu çalışmada, 29 Mart 2006 tarihinde Türkiye'de de gözlenen Tam Güneş Tutulmasının, Amerika, Japonya ve Avrupa'nın çeşitli bölgelerinden yapılan yayının Elazığ'da kurulan sistemle kaydı yapılarak elde edilen VLF sinyalleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

2. Deneysel

VLF Alıcı Sistemi Elazığ'da Fırat Üniversitesinde (38.40° K, 39.12° D) bulunmaktadır. Bu sistem, Anten (iki adet ikizkenar üçgen), Ön Yükseltici (9 KHz filtre), Hat Alıcısı (örnekleme=100 KHz, 45 KHz filtre), Küresel Konum Sistemi (GPS) Anteni ve bilgisayardan oluşmaktadır. Antende elektromanyetik alan değişimlerinden oluşan elektriksel sinyaller Ön Yükselticide fazla gürültü içermeden yükselttilerek Hat Alıcısına

gönderilir. Hat Alıcısı sinyali filtreler ve datayı GPS zaman sinyaliyle senkronize bir şekilde işleyerek bilgisayara gönderir. Bilgisayardaki yazılım kullanılarak sinyal ve zaman kaydedilir.

29 Mart 2006 Tam Güneş Tutulması Türkiye’de ilk olarak Antalya’da saat 12.37.33 de başlamış ve en son saat 15:25:21 de Trabzon’dan ülkemizi terk etmiştir. Toplam parçalı ve tam tutulma süresi 2:48:48 dir. Şekil.1’de VLF vericileri, Alıcı istasyon ve Tam Güneş Tutulması koridoru gösterilmiştir. Vericilerin Enlem, Boylam, Frekans ve Alıcıya olan uzaklıkları Tablo.1’de verilmiştir.



Şekil 1: VLF vericilerinin haritası ve Türkiye ‘deki Tam Güneş Tutulması Koridoru

Tablo 1: VLF Vericilerin çağrı kodları, enlem, boylam, frekans ve alıcıya olan uzaklıkları

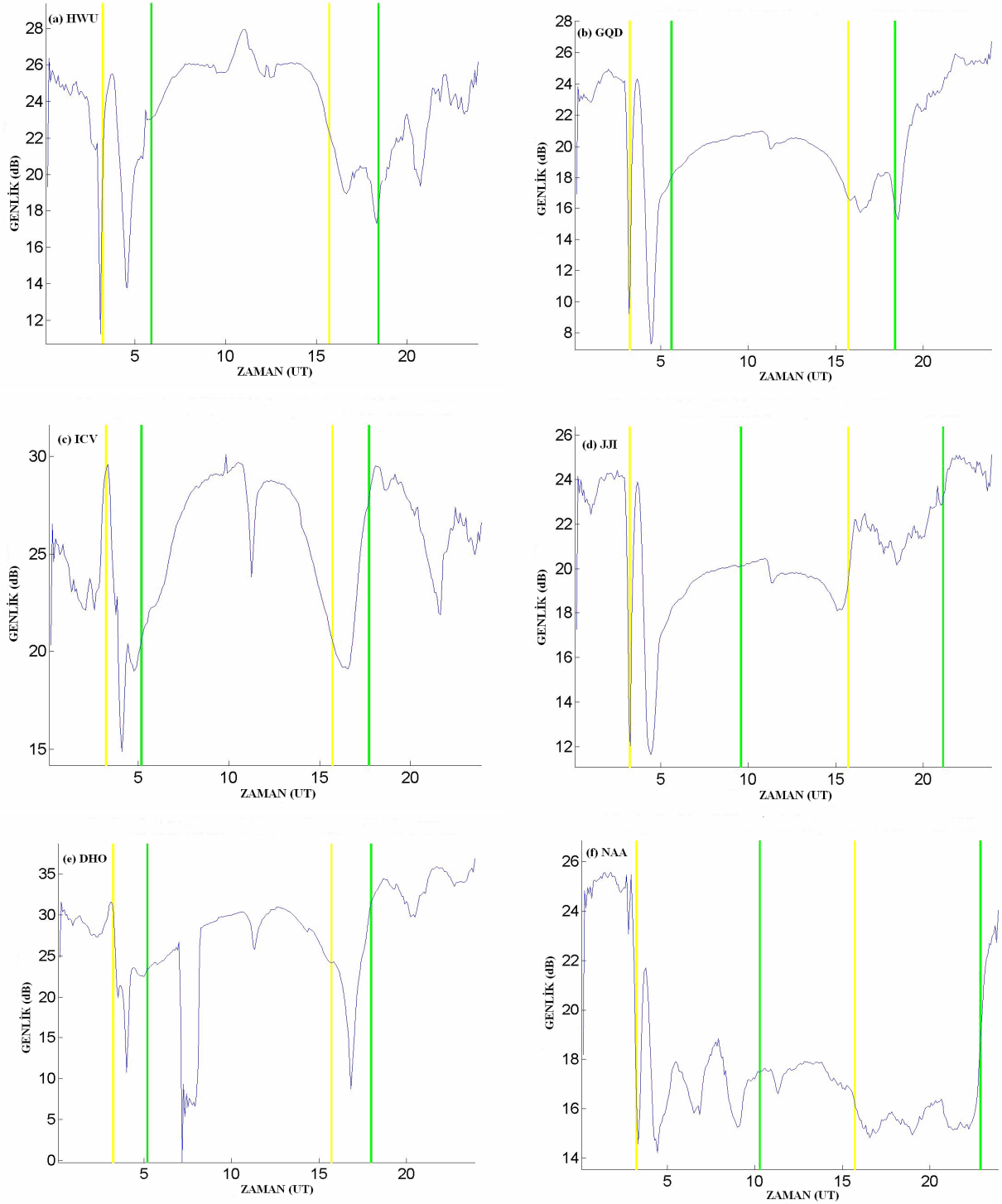
Verici	Çağrı Kodu	Enlem	Boylam	Frekans (kHz)	Mesafe (km)
Le Blanc, Fransa	HWU	46° 37' K	1° 05' D	18.3	3200
Anthorn, İngiltere	GQD	54° 54' K	3° 18' B	19.6	3600
Sardegna, İtalya	ICV	40° 55' K	9° 45' D	20.27	2500
Ebino, Japonya	JJI	32° 05' K	131° 51' D	21.9	8000
Rhauderfehn, Almanya	DHO	53° 10' K	7° 58' D	23.4	2900
Maine, Amerika	NAA	44° 39' K	67° 17' B	24	8250

3.Sonuçlar ve Tartışma

Tam Güneş Tutulmasının olduğu 29 Mart 2006 günü vericilerden gelen sinyallerin genlik-zaman değişimi Şekil 2’de verilmiştir. Bu grafiklerdeki datalar 5 dakika bir ortalama alınarak ve uluslararası zaman ölçeğinde çizilmiştir. Sarı renkli dik çizgiler Elazığ’daki, yeşil renkli olanlar ise vericinin olduğu yerdeki Güneşin doğuşunu ve batışını göstermektedir. Tam tutulmanın olduğu zamanlarda gündüz oluşan ani değişimler net bir şekilde görülmektedir. ICV istasyonundan gelen sinyalde Güneş Tutulmasının etkisi diğerlerine göre daha etkin bir şekildedir. Bunu sebebi olarak bu istasyonun diğer istasyonlara göre Güneş tutulması hattına daha yakın bir mesafede olmasıdır. Bu altı istasyondan gelen sinyallerin beşinde aşağıya doğru bir değişim gözlenirken HWU sinyalinde yukarı doğru bir değişim gözlenmiştir. İyonküredeki yüklü parçacık yoğunluğu Tam Güneş tutulması sırasında ani olarak azaldığından VLF dalgası üzerinde kısa süreli ve ani değişimlere sebep olmaktadır. Verici kaynağı tutulma koridoruna yakın olan ve Güneş tutulması koridoru içinden geçerek alıcıya ulaşan sinyaller tutulmadan daha fazla etkilenmiştir.

4. Teşekkür

Bu çalışma 104E005 nolu proje çerçevesinde TÜBİTAK ve NSF (National Science Foundation) tarafından desteklenmiştir.



Şekil 2: Farklı vericilerden gelen sinyallerin genlik-zaman değişimleri

5.Kaynaklar:

- [1] Johnson M.P. "VLF Imaging of Lightning-Induced Ionospheric Disturbances" Doktora Tezi ,Stanford University, Department of Electrical Engineering, Amerika ,2000.
- [2] Ivanov V.A. ve arkadaşları "Effect of the Solar Eclipse of 22 July 1990 at Mid-Latitude Path of HF Propagation" Journal of Atmospheric and Solar Terrestrial Physics, 60, s.10013-10016, 1998.
- [3] Fluery R. ve Lassudrie-Duchesne P., "VLF-LF Propagation Measurements During the 11 August 1999 Solar Eclipse" HF radio Systems and Techniques, 474, s. 391-395, 2000.