

YÜKSEK FREKANSLI (HF) DALGALARIN KISA MESAFELERDE ALAN ŞİDDETLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

O. OZCAN, M.AYDOĞDU, E. GÜZEL ve M. CANYILMAZ,

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

oozcan@firat.edu.tr, maydogdu@firat.edu.tr, eguzel@firat.edu.tr; mcanyilmaz@firat.edu.tr;

Özet: Genelkurmay Başkanlığı Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve Fırat Üniversitesi Bilimsel Projeleri (FÜBAP) Yönetim Birimi tarafından desteklenen bu çalışmada ITU-compliant HF Field Strength Monitoring Terminal sistemi ile Elazığ ili çevresindeki farklı uzaklıklardan yapılan 5470 KHz ve 7870 KHz frekanslarındaki HF yayınlarının sinyal şiddetlerinin değişimlerini tespit etmeyi amaçlayan deneyler yapılmıştır. Deneyler Erciş, Erzincan, Kayseri ve Şanlıurfa'daki vericilerden gönderilen sinyallerin Elazığ'da alınması yoluyla yapılmıştır.

Ölçümler, iyonküre parametrelerine bağlı olarak, alan şiddetlerinin gündüz saatlerinde azaldığını gece saatlerinde arttığını göstermiştir.

1. Giriş

Yüksek frekans bandı (HF) 3–30 MHz frekans aralığını kapsayan ve iyonküre plazmasından yansiyabilecek en yüksek frekans bandıdır. HF bandı kısa ve uzun mesafe haberleşmelerinde kullanılır.

Elektromanyetik dalgalar ile yeryüzündeki bir noktadan diğerine bilgi aktarımı 1901 yılında Marconi'nin yaptığı deneyle başlar. İyonize olmuş ortamlarda elektromanyetik dalgaların yansımalarının kullanıldığı teorik yaklaşımlar Amerika'da Kennely, İngiltere'de Heaviside tarafından ortaya atılmış, 1903'te Fransız Blondel ve 1904'de yine bir Fransız olan Poincare hipotezleri bu gerçeklemiştir [1]. 1930'lu yıllardan itibaren iyonküre plazması hakkında daha net bilgiler elde edilmeye başlanınca, HF bandındaki iletişim de daha kaliteli bir hale gelmiş ve II. Dünya savaşıyla birlikte bu frekans bandında araştırmalar iyice yoğunlaşmıştır. Son yıllardaki uydu iletişimine rağmen HF bandındaki haberleşme günümüzde halen önemini korumaktadır [2].

HF bandında yayılan radyo dalgaları iyonküre plazması içinde yayılırken iyonküre karakteristiklerindeki değişimlere bağlı olarak sinyal şiddetlerinde azalma ve artış meydana gelir. Bu çalışmada, Erciş, Erzincan, Kayseri ve Şanlıurfa'daki vericilerden gönderilen HF dalgalarının Elazığ'daki sinyal şiddetleri incelenmiştir.

2. Deneysel

Bu çalışmada alıcı olarak Fırat Üniversitesinde (38.7 K, 39,2 D) kurulan ITU- uyumlu HF alan şiddeti ölçüm sistemi kullanılmıştır. Vericiler olarak Van-Erciş, Kayseri,Urfa ve Erzincan'da bulunan askeri birliklerdeki Marconi 100 W SSB telsizi kullanılmıştır. Sistemin verici anteni doublet, alıcı anteni çubuk antendir. Tablo 1' de ise vericilerin enlem, boylam ve alıcıya olan mesafeleri verilmiştir.

Ölçümlerde 5.47 MHz ve 7.87 MHz frekansları kullanılarak Mart ve Aralık aylarının 21.günlerinde başlanmış, her saat başı beşer dakika, önce 5.47 MHz sonra 7.87 MHz frekansı kullanılarak 24 saat esasına göre yapılmıştır. dBµV/m cinsinden ölçülen sinyal şiddetleri aşağıdaki ifade ile µV/m'ye dönüştürülerek grafikler çizilmiştir[3].

$$dB\mu V / m = 20 \log \frac{\text{Çıkış şiddeti}(\mu V / m)}{1(\mu V / m)} \quad (1)$$

Tablo 1: Vericilerin enlem, boylam ve alıcıya olan uzaklıkları

Verici	Enlem	Boylam	Mesafe (km)
Van-Erçiş	39 ⁰ 03' K	43 ⁰ 37' D	362
Kayseri	38 ⁰ 43' K	35 ⁰ 30' B	340
Urfa	37 ⁰ 07' K	38 ⁰ 46' D	192
Erzincan	39 ⁰ 43' K	39 ⁰ 28' D	81

3. Sonuç ve Tartışma

Mart ayında vericilerden gelen sinyallerin şiddetlerinin değişimi Şekil 2 ve Şekil 3'te, Aralık ayındakiler ise Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmiştir.

Mart ayına ait grafiklerde, özellikle güneş ışınlarının dik geldiği saatlerde sinyal şiddetinin diğer zamanlara göre çok düştüğünü gösteriyor. Mart ayında D ve E tabakasında iyonlaşma seviyesi yüksek olduğu için emilme daha çok olmakta ve sinyal şiddeti düşmekte ve bu değerler 5.47 MHz frekansında yapılan ölçümlerde daha açık görülmektedir.

Aralık ayına ait şekiller incelendiğinde, 5.47 MHz frekansında sinyal şiddetinin Mart ayına göre daha kuvvetli olduğu görülmektedir. Grafikler incelendiğinde Mart ayında Erzincan'dan gelen sinyallerin şiddetinin Aralık ayında da diğer bölgelere oranla düşük olduğu görülmektedir. Verici ve alıcı anten arasındaki mesafenin yakın olması ve 7.87 MHz frekansın büyük olması alınan sinyalin seviyesini azaltmış, sinyalin daha uzak bölgelere gittiği düşünülmektedir.

Geceleyin D ve E tabakası ortadan kalkar, F1 ve F2 tabakaları birleşerek F tabakasını oluşturur. Bunun sonucunda daha düşük frekanslı elektromanyetik dalga uzak mesafe ile haberleşme yapılabilir. 7.87 MHz frekansındaki ölçümlerde iyonkürenin kritik frekansı aşmış olduğu için bu dalga iyonküre tabakasını delip geçerek uzaya gitmiştir.

4. Teşekkür

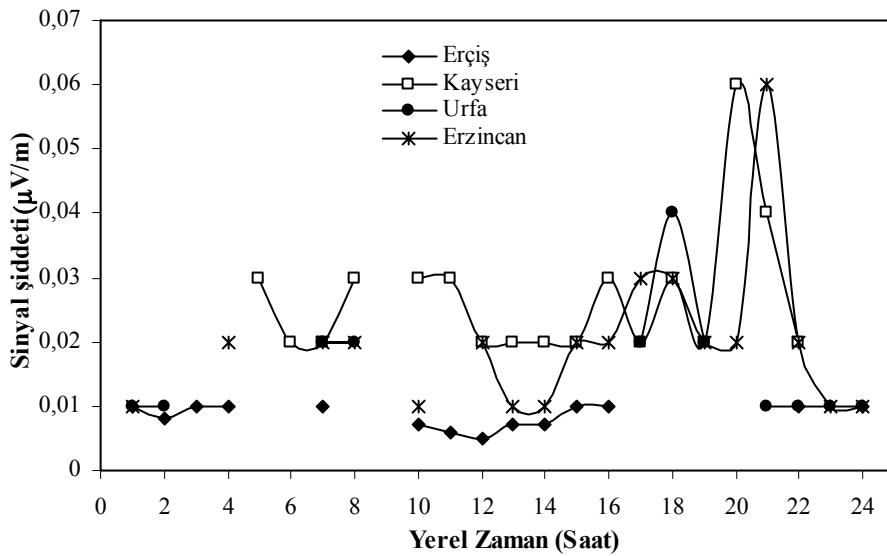
Yayınların yapılması için yardımcı olan Elazığ 8. Kolordu Komutanlığı'na ve yayımlar boyunca desteklerini esirgemeyen Mi.Yb.M.Serdar DOĞUSAL'a teşekkürlerimizi sunarız.

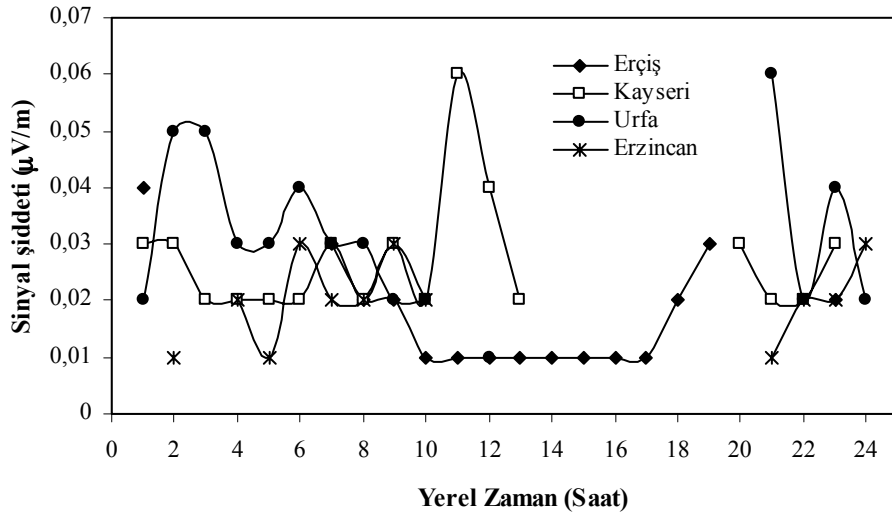
5. Kaynaklar:

[1] Risbeth, "Physics and Chemistry of the Ionosphere", Contemp. Physics, 14, s:229-237, 1973.

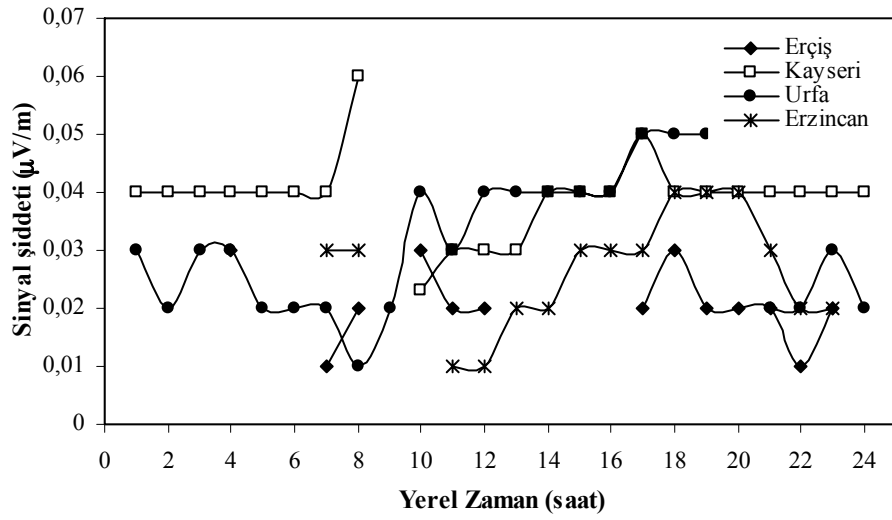
[2] Gooman J.M., "HF Communication Science and Technology", Van Nostrand Reinhold, 1992.

[3] Şeker Ş.S. ve Çerezci O. " Elektromanyetik Dalgalar ve Mühendislik Uygulamaları " Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 2000.

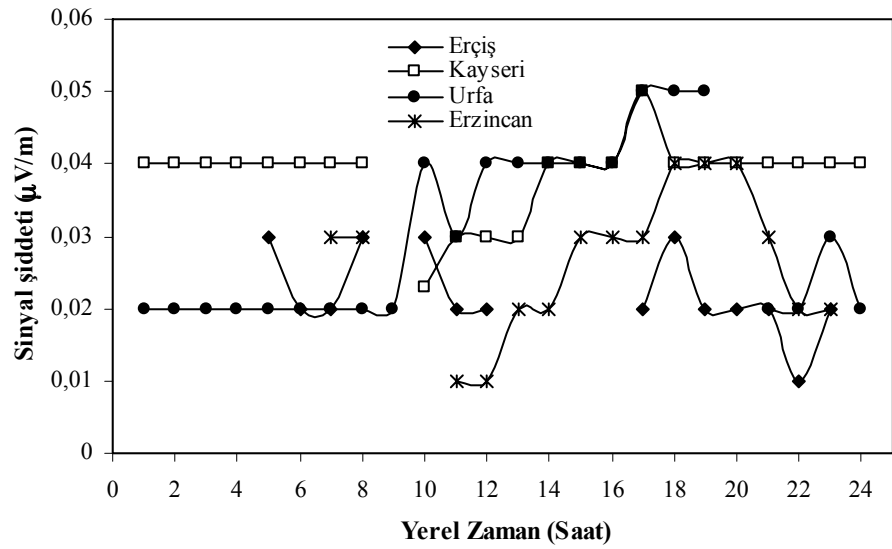
**Şekil 2:** Mart ayında 5.47 MHz'de vericilerden gelen sinyallerin günlük değişimi



Şekil 3: Mart ayında 7.87 MHz’de vericilerden gelen sinyallerin günlük değişimi



Şekil 4: Aralık ayında 5.47 MHz’de vericilerden gelen sinyallerin günlük değişimi



Şekil 5: Aralık ayında 7.87 MHz’de vericilerden gelen sinyallerin günlük değişimi