



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ



**ELEKTRİK VE ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

ISONEM YAPI KİMYASALLARI VE BOYA SAN. TİC. LTD. ŞTİ. 'ne  
İZMİR

**TEKNİK RAPOR**

24.06.2015

**İLGİ:** Kalkanlama boya RF ölçüm talebiniz ve ELK.BLK.15.A32 nolu işlemimiz  
**ÇIKIŞ SAYI:** 90952175-030.03-

**GİRİŞ**

Firmanızca teslim edilen bir adet referans dâhil toplam yirmiiki boya numunesinin Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü Anten ve Mikrodalga Laboratuvarı'nda elektromanyetik kalkanlama etkinliğinin ölçümlerinin yapılması talep edilmiştir. Bu raporda ölçümü tamamlanan numunelerin elektromanyetik kalkanlama etkinliği değerleri bulunmaktadır.

**ÖLÇÜM TEKNİĞİ**

Kalkanlama, ilgili ortamda sinyal nüfuz etmesini azaltan herhangi bir malzeme kullanarak istenmeyen sinyallerden korunmayı açıklayan bir terimdir. Kalkanlama Metodolojisinde sinyal gücü, elektrik ve manyetik davranış, yüzeyin ve hacmin iletkenliği, malzemenin kalınlığı ve tabii ki sistemin yapısı gibi pek çok malzeme özelliğine ilişkin parametreye bağlıdır.

ETKE ölçümleri yapılırken serbest uzay ölçüm tekniği kullanılmıştır. Esas ölçüm metodu, bir yansıtmasız oda içinde bulunan sinyal kaynak anteni ve alıcı antenlerin uzak alanlarının ortasına yerleştirilmiş numunelerden geçen sinyalin zayıflamasını ölçmek üzerinedir. Numunelerin üzerindeki boyanın malzeme özelliklerinden ötürü, plakalar gelen alan üzerinde bir yansıtıcı, soğurucu ve zayıflatıcı olarak davranır. Alınan sinyal gücü seviyesi panelin kalkanlama özelliğini belirlememizi sağlar.

Ölçümler referans değerle her frekans noktasında karşılaştırmalı Transmission ölçüm modu bulunan ANRİTSU MS2711D spektrum analizör ve dar hüzmeli Gigahertz Solutions anten seti ile bölümümüz anten ve mikrodalga laboratuvarı bünyesindeki Yansıtmasız kutu içerisinde numuneler topraklanmadan ve topraklanarak yapılmıştır.

Ölçümler 850-2500 MHz bant aralığında alınmıştır. Bu spektrumda GSM 900, GSM 1800 ve IEEE802.11 bg bandı gibi sınırlı güçlerde kişisel amaçlar için birçok ISM bandı bulunmaktadır. Numunelerin kalkanlama davranışı bütün bu frekanslarda analiz edilmiştir. Aşağıdaki tabloda ilgilenilen ölçüm bantları verilmektedir.

Tablo 1 Ölçüm yapılan frekans bantlarında bulunan iletişim kanalları ve frekansları

Frekans Aralığı (MHz)	
GSM 900	810 -915
GSM 1800	1785-1805
3G	2110-2200
Wi-Fi	2400-2500

Bu ölçümlerde sonuçlar logaritmik olarak dB (Desibel) cinsinden verilmiştir. Desibel olarak ölçümlerde negatif ve en büyük değerler daha fazla kalkanlama etkinliğini göstermektedir. Örneğin -10 dB, güç olarak 10 kat zayıflamayı gösterirken, -20dB, 100 kat zayıflamayı ifade etmektedir.

## SONUÇ

Yapılan ölçümler sonucunda bölümümüzde ölçümü yapılan numunelerin GSM 900 MHz frekans bandında 30dB ye kadar (1000 kat güç zayıflatması) kalkanlama özelliklerinin bulunduğu görülmüştür. Yaygın kullanılan özel amaçlı haberleşme frekans bölgelerinde ilgili numunelerin ortalama kalkanlama değerleri aşağıda verilmektedir.

810 -915 MHz GSM 900	1785-1805 MHz GSM 1800	2110-2200 MHz 3G	2400-2500 MHz WIFI-BT
<b>30dB</b>	<b>24dB</b>	<b>22dB</b>	<b>19dB</b>

Bu boya ürünlerinin kalkanlama ihtiyacı olan alanlarda alt boya olarak kalkanlama ihtiyacına göre değişik sayıda kat ile kullanılması etkinliği arttırabilir.

Ürünlerin topraklı ve topraksız ölçümleri arasında çok farklı bir değer ölçülmemesine rağmen mümkünse topraklı kullanım önerilmektedir.

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÖZKURT**  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
Öğretim Üyesi

**Araş.Gör. Şebnem SEÇKİN UĞURLU**  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
Öğretim Elemanı Yardımcısı