

GSM VE UMTS ŞEBEKELERİNDEN OLUŞAN, ELEKTROMANYETİK ALANLARA, MOBİL TELEFON VE VERİ TRAFİĞİNİN ETKİSİ

Mehmet YILDIRIM

Teknik Uzman

2013

Sunum Planı

- Giriş
 - Amaç
 - Kapsam
 - Ölçüm çalışmaları
 - Sonuçlar
-

GİRİŞ

- ❑ Teknolojinin gelişimi ile Elektromanyetik (EM) dalgaların gün geçtikçe yaşamımızdaki rolünün arttığı görülmektedir.
 - ❑ Günümüzde dünyanın nüfusu 7,1 milyarı aşarken, mobil telefon abone sayısının 6,8 milyara ulaştığı, küresel penetrasyon oranının ise % 96 yaklaştığı görülmektedir .
 - ❑ Her geçen gün abone sayısının artması, daha fazla baz istasyonu kurulmasına ve hücresel ağların genişlemesine yol açmaktadır.
-

Amaç

- Baz istasyonlarının sinyal seviyelerinin, yönetmelikte belirtilen büyüklükler cinsinden incelenmesi,
 - Kısa süreli ölçümler ile uzun süreli ölçümleri kıyaslamak,
 - Belli bir istasyon veya sektörün istatistiksel değeri olacak kadar uzun süreli izleme yoluyla incelenmesi,
 - Gün içerisinde değişen trafik değerlerinin ortamda oluşan EM alanların büyüklüğüne etkisinin belirlenmesidir.
-

Kapsam

- ❑ Uygun ölçüm sisteminin geliştirilmesi ve sahada uygulanması
- ❑ Farklı yapıdaki baz istasyonlarının izlenmesi,
- ❑ Farklı bölgelerdeki baz istasyonlarının izlenmesi,
- ❑ Aynı istasyonun farklı günlerinin karşılaştırılması,
- ❑ Trafik değerleri ile E- alan değerlerinin karşılaştırılması,



Ölçüm Çalışmaları – 1/13

□ İstasyon Tiplerinin Belirlenmesi

- Şehir merkezi istasyonları
- Kapalı alan istasyonları
- Otoyol istasyonları
- Elektrik direği istasyonları



[Ayrıntılı bilgi](#)

Ölçüm Çalışmaları – 2/13

□ Ölçüm Yöntemi

- E-alan değerinin uzun süre ölçülmesi ve daha çok veri toplama esas alındı.
- Frekans seçici (selective) ölçüm yapabilen SRM-3006 cihazı kullanıldı.
- GSM Operatörlerine tahsis edilen downlink

BAZ İSTASYON	FREKANS BANTLARI
GSM 900	935 - 946 MHz
GSM 900	946 – 957 MHz
GSM 1800	1805 – 1820 MHz
3G (UMTS)	2110 – 2130 MHz
3G (UMTS)	2130 – 2145 MHz
3G (UMTS)	2145 – 2160 MHz



Ölçüm Çalışmaları – 3/13

□ İşlem aşamaları

- Baz istasyonu çevresinde uygun bir ölçüm noktası belirlendi.
 - SRM-3006 cihazı ile 2G ve 3G frekans bantlarına göre ölçülen E-alan seviyeleri işletmeci bazında kayıt altına alındı.
 - GSM operatörlerinden trafik verileri temin edildi.
 - Ölçülen E-alan değerleri ile operatörlerinden alınan trafik verilerinden veri tabloları oluşturuldu.
 - Toplanan veriler değerlendirilerek grafikler, karşılaştırmalar ve analizler yapıldı.
-

Ölçüm Çalışmaları – 4/13

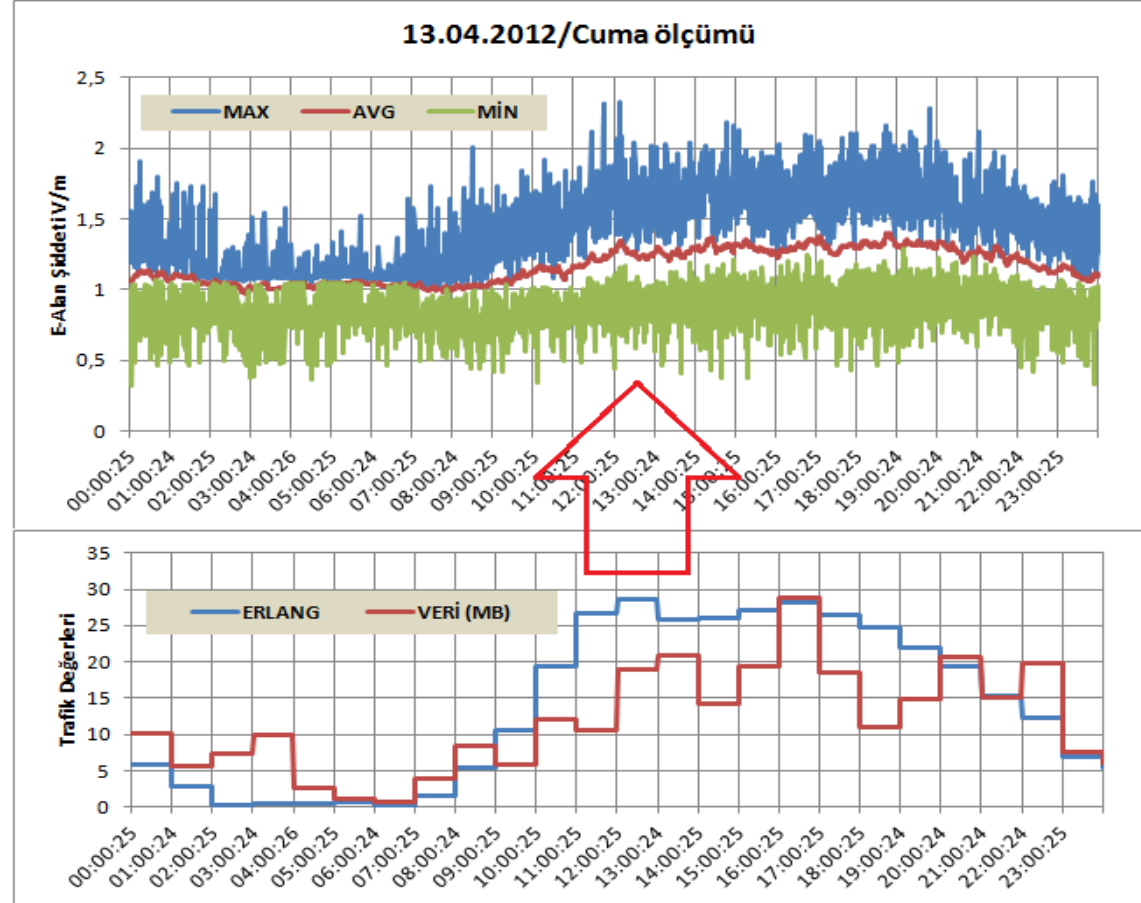
□ İzleme yapılan istasyonlar ve süreleri

İstasyon Grubu	GSM	UMTS	Ölçüm Süresi
Şehir merkezi-1	2	2	65 saat
Şehir merkezi-2	2	1	58 saat
Kapalı alan	1	1	50 saat
Otoyol	2	2	50 saat
Elektrik direği	1	1	24 saat
Toplam	8	7	247 saat

□ GSM

İstasyon Bilgileri

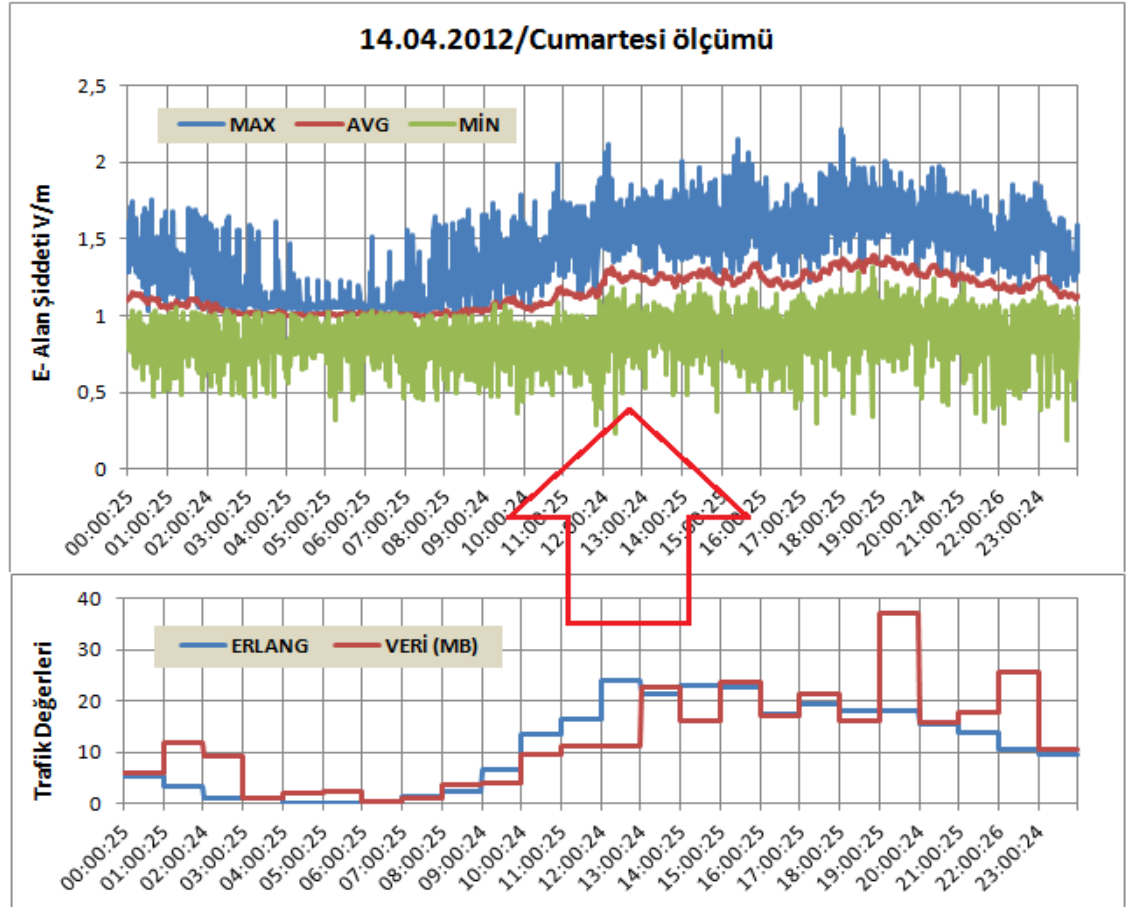
Adı	Site1
Yeri	Bornova
P	11,22 W
G	14 dBi
F	935–946 Mhz



□ GSM

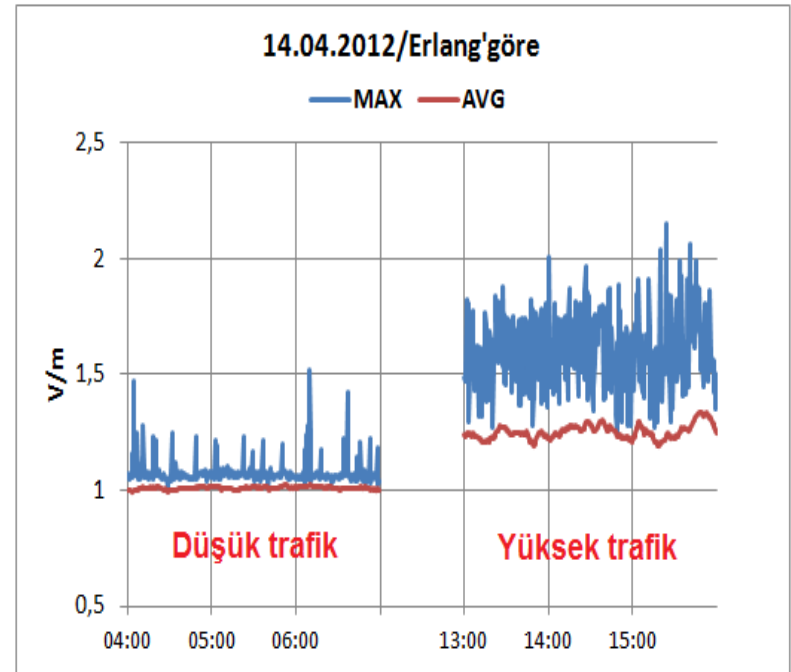
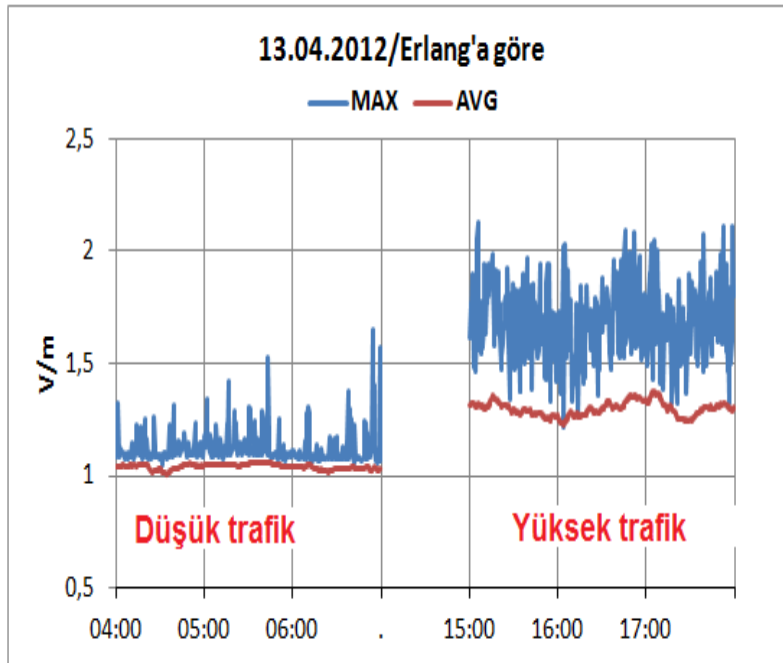
İstasyon Bilgileri

Adı	Site1
Yeri	Bornova
P	11,22 W
G	14 dBi
F	935–946 Mhz



Ölçüm Çalışmaları – 7/13

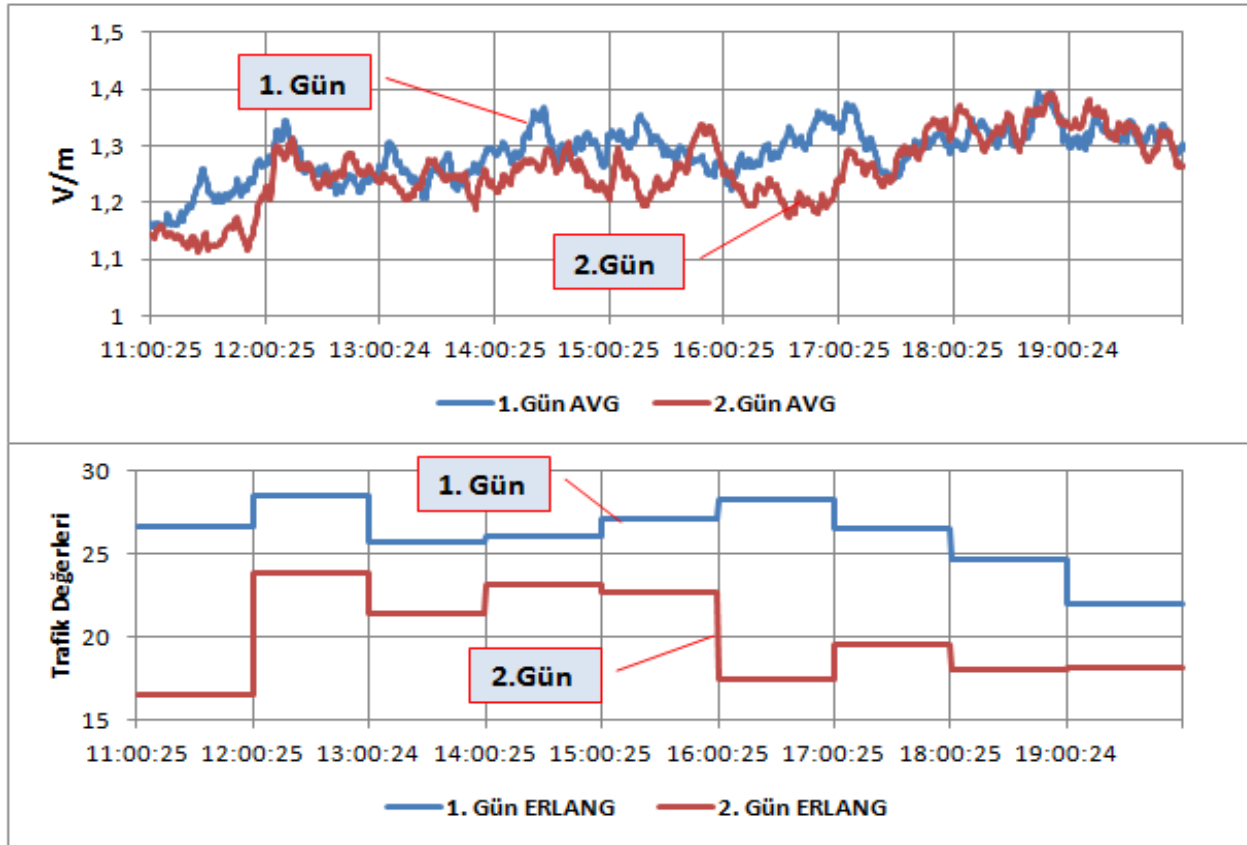
☐ Trafik değerlerine göre E-alan



Hafta içi (Cuma) Hafta sonu (Cumartesi)

Ölçüm Çalışmaları – 7/13

- ❑ İki günün sonuçlarının karşılaştırılması

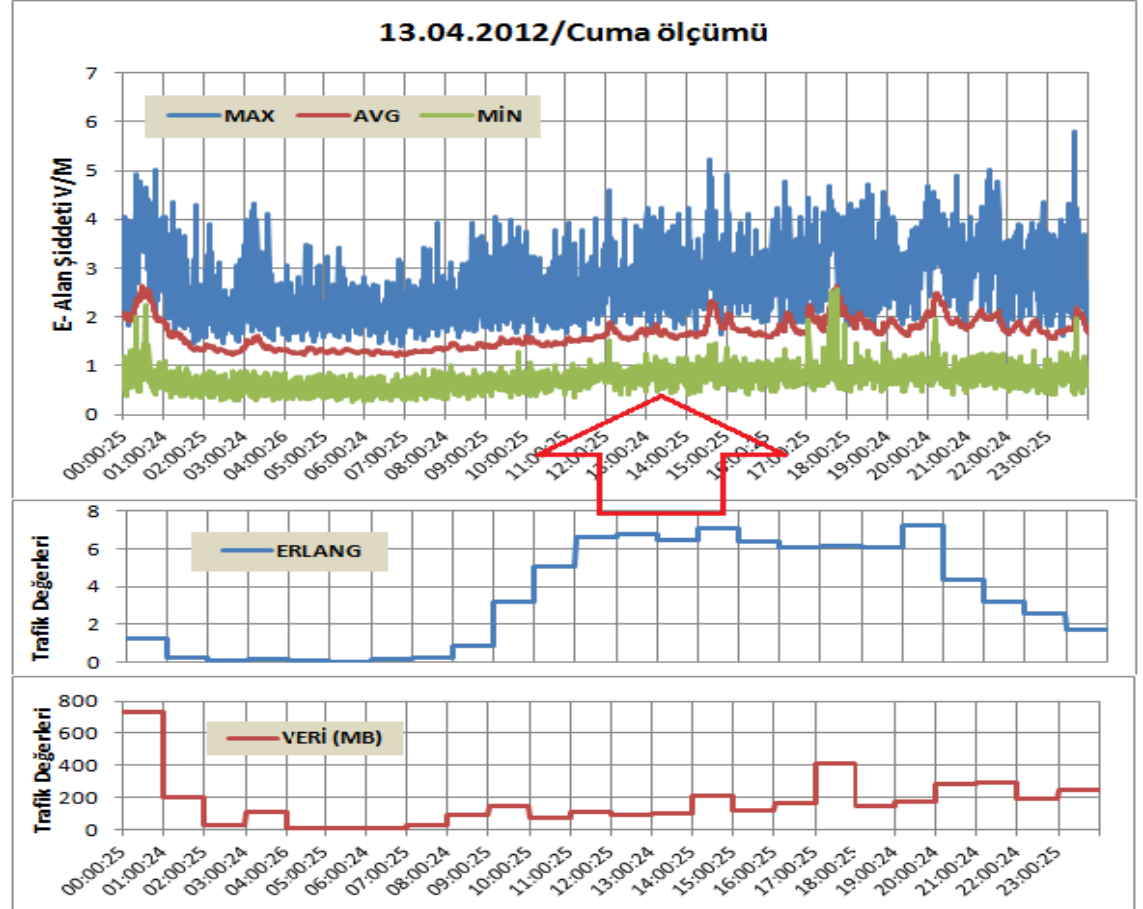


Ölçüm Çalışmaları – 8/13

UMTS

İstasyon Bilgileri

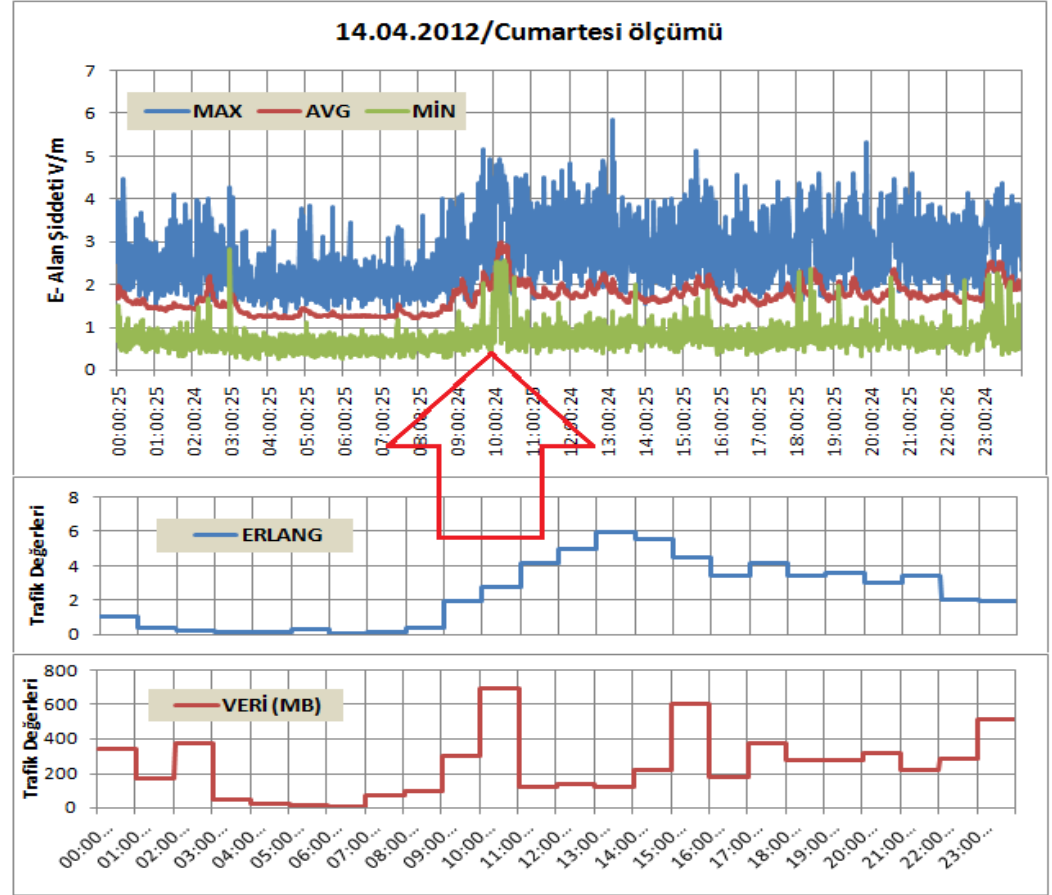
Adı	Site3
Yeri	Bornova
P	25 W
G	17 dBi
F	2110 – 2130 Mhz



UMTS

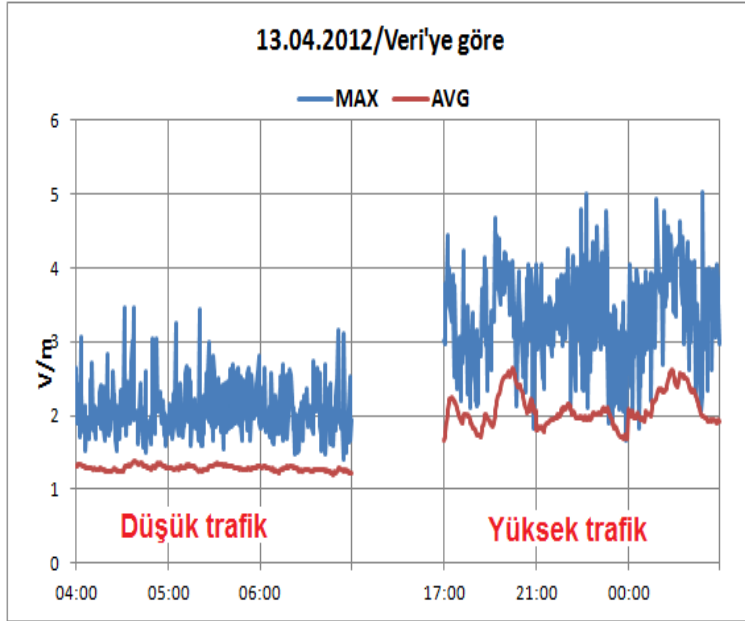
İstasyon Bilgileri

Adı	Site3
Yeri	Bornova
P	25 W
G	17 dBi
F	2110 – 2130 Mhz

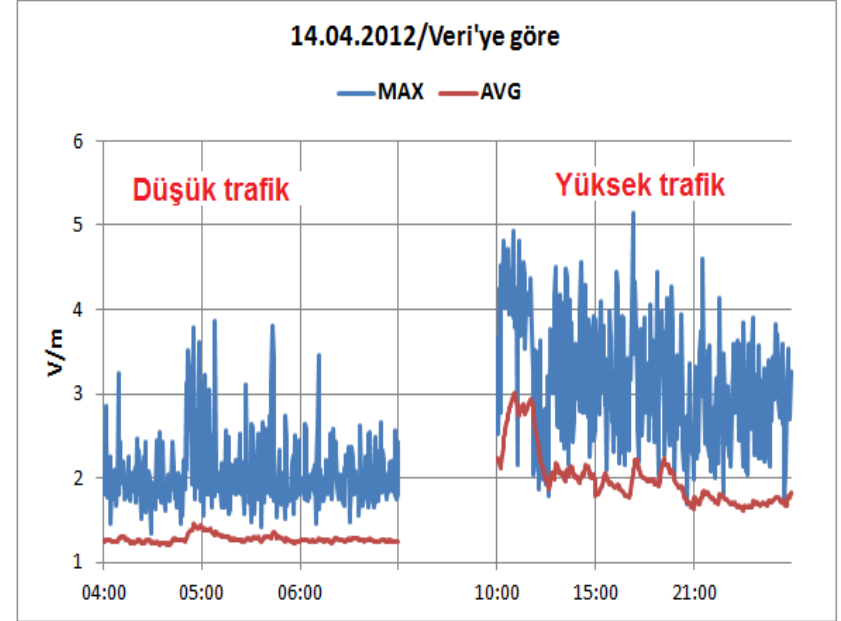


Ölçüm Çalışmaları – 10/13

□ Trafik değerlerine göre E-alan



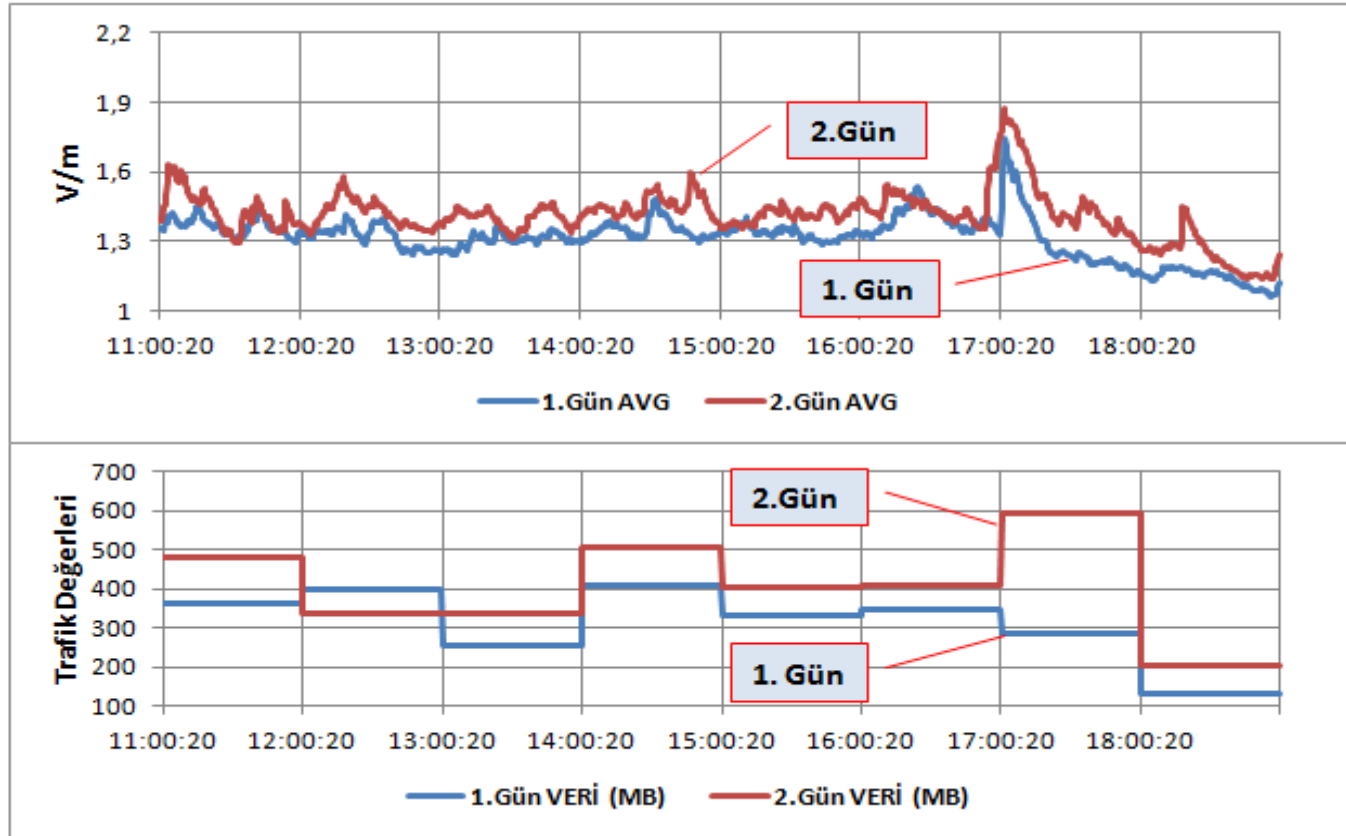
Hafta içi (Cuma)



Hafta sonu (Cumartesi)

Ölçüm Çalışmaları – 11/13

- ❑ İki günün sonuçlarının karşılaştırılması (Site9)



Ölçüm Çalışmaları – 12/13

❑ Trafik değerlerine göre E-alan aralıkları (GSM 900)

ÖLÇÜM TARİHİ VE YERİ		EN DÜŞÜK ERLANG' da E-ALAN ŞİDDETİ ARALIKLARI (V/m)		EN YÜKSEK ERLANG' da E-ALAN ŞİDDETİ ARALIKLARI (V/m)	
TARİH	ÖÇLÜM YERİ	AVG	ERLANG	AVG	ERLANG
13.04.2012	1.Gün Site1-Bornova	1,01 - 1,06	0,18	1,22 - 1,38	28,53
14.04.2012	2.Gün Site1-Bornova	0,99 - 1,02	0,01	1,19 - 1,34	23,87
04.05.2012	1.Gün Site51-Karabağlar	1,23 - 1,31	0,84	0,89 - 1,07	27,91
05.05.2012	2.Gün Site5-Karabağlar	0,73 - 0,68	0,69	0,95 - 1,22	24,57
31.07.2012	1.Gün Site8 Kapalı alan	0,50 - 0,49	0,05	0,54 - 0,48	6,79
01.08.2012	2.Gün Site8 Kapalı alan	0,50 - 0,49	0,01	0,61 - 0,50	7,96
23.08.2012	1.Gün Site10-Otoyol	0,47 - 0,41	0,32	0,39 - 0,48	4,19
24.08.2012	2.Gün Site10-Otoyol	0,42 - 0,40	0,02	0,41 - 0,47	4,19
14.09.2012	1.Gün Site14-Elek. direği	1,00 - 0,66	0,52	0,87 - 0,63	5,4
15.09.2012	2.Gün Site14-Elek.direği	0,91 - 0,73	1,01	0,95 - 0,78	3,4

Ölçüm Çalışmaları – 13/13

□ Trafik değerlerine göre E-alan aralıkları (UMTS)

ÖLÇÜM TARİHİ VE YERİ		İNDİRİLEN EN DÜŞÜK VERİ' de (MB) E-ALAN ŞİDDETİ ARALIKLARI (V/m)		İNDİRİLEN EN YÜKSEK VERİ' de (MB) E-ALAN ŞİDDETİ ARALIKLARI (V/m)	
TARİH	ÖÇLÜM YERİ	AVG	VERİ (MB)	AVG	VERİ (MB)
13.04.2012	1.Gün Site4 -Bornova	0,62 - 0,67	3,58	0,83 - 1,14	256,32
14.04.2012	2.Gün Site4-Bornova	0,85 - 0,62	1,49	0,69 - 1,05	265,1
13.04.2012	1.Gün Site3-Bornova	1,20 - 1,38	3,99	1,65 - 2,64	414,49
14.04.2012	2.Gün Site3-Bornova	1,22 - 1,45	1,85	1,61 - 3,00	688,37
04.05.2012	1.Gün Site7-Karabağlar	0,25 - 0,31	6,66	0,30 - 0,54	915,03
05.05.2012	2.Gün Site7-Karabağlar	0,35 - 0,30	3,36	0,40 - 0,53	668,06
31.07.2012	1.Gün Site9-Kapalı alan	1,11- 1,02	76,64	1,29 - 1,53	408,36
01.08.2012	2.Gün Site9-Kapalı alan	1,04 - 0,97	43,95	1,87 -1,28	595,01
23.08.2012	1.Gün Site13-Otoyol	0,87 - 0,73	5,02	0,78 - 1,07	53,26
24.08.2012	2.Gün Site13-Otoyol	0,88 - 0,76	0,06	1,13 -0,80	102,76
23.08.2012	1.Gün Site12-Otoyol	0,20 -0,18	1,35	0,16 -0,19	25,76
24.08.2012	2.Gün Site12-Otoyol	0,19 - 0,18	0,07	0,20 - 0,18	62,02
14.09.2012	1.Gün Site15-Elek. direği	0,37 – 1,03	0,02	0,93 - 0,80	10,42
15.09.2012	2.Gün Site15-Elek. direği	0,87 - 0,71	0,35	0,78 - 1,11	116,32

Sonuç – 1/3

- Bu çalışmada uzun süreli ölçümler yaparak, GSM ve UMTS baz istasyonlarının gün içerisindeki trafik yoğunluklarına göre, EM alan seviyeleri karşılaştırmaktır.
 - Ölçülen E-alan değerlerine mobil konuşma ve veri trafik değişimlerinin etkileri değerlendirilmiştir.
 - Toplanan veriler ve değerlendirmeler yardımıyla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.
-

Sonuç ve Öneriler – 2/3

- Trafik değerlerinin baz istasyonun kurulu bulunduğu bölgenin yapısına göre değiştiği,
- Gün içerisindeki trafik değişimlerinin etkisiyle E-alan değerlerinin arttığı,
- Bu artışların aynı oranda olmadığı,
- Trafik değişimlerinin çok yüksek olmasına rağmen, E-alan değişimlerine etkisinin ise daha az olduğu görülmüştür.
- UMTS istasyonlarının trafiğe bağlı EM alan değişiminin, GSM istasyonlarından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.



Sonuç - 3/3

- Ortalama E-alan artışlarının, GSM istasyonlarında trafiğin olmadığı gece saatlerine göre (01.00 – 07.00 arası) yaklaşık % 8 - 40 arasında değişim gösterdiği, UMTS istasyonlarında ise yaklaşık % 11 - 78 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.
 - UMTS istasyonlarının trafiğe bağlı EM alan değişiminin, GSM istasyonlarından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.
 - Baz istasyonlarında arka arkaya iki gün olarak yapılan ölçüm sonuçlarına göre, birinci ve ikinci günün trafik değerleri ve E-alan değişimleri arasında genelde benzerlik olduğu görülmüştür.
-

Teşekkür Ederim...
