

**KUZAY KIBRIS TÜR K CUMHUR YET 'N N ALTI YERLE M YER N N
ELEKTROMANYET K K RL L K HAR TALARININ HAZIRLANMASI
RAPORU**

Hazırlayanlar:

brahim Emrah BORHAN

Bili im Uzmanı

Kemal ASLAN

Bili im Uzman Yardımcısı

**B LG TEKNOLOJ LER VE LET M KURUMU
SPEKTRUM ZLEME VE DENETLEME DA RES BA KANLI I
EK M 2009**

ÖZET

Bu çalışmada, KKTC Sağlık Bakanlığı Devlet Laboratuvarı Dairesi Múdürlüđü nüń 03.09.2009 tarih ve DLD.0.00-Y-40/3533-09/200 sayılı yazısına binaen, 28.09.2009-03.10.2009 tarihleri arasında Lefko a, Gazi Magosa, Girne, Güzelyurt, Lefke ve Yeni skele yerle im alanlarında Elektromanyetik (EM) alan ıddeti ölçümleri yapılarak adı geçen yerle im alanlarının EM Kirlilik haritaları çıkarılmı tır. Haritaların çıkarılması i lemi için gerekli olan veriler, yerle im alanlarının sokakları araçla gezilerek toplanmı tır.

Ç İNDEK İLER

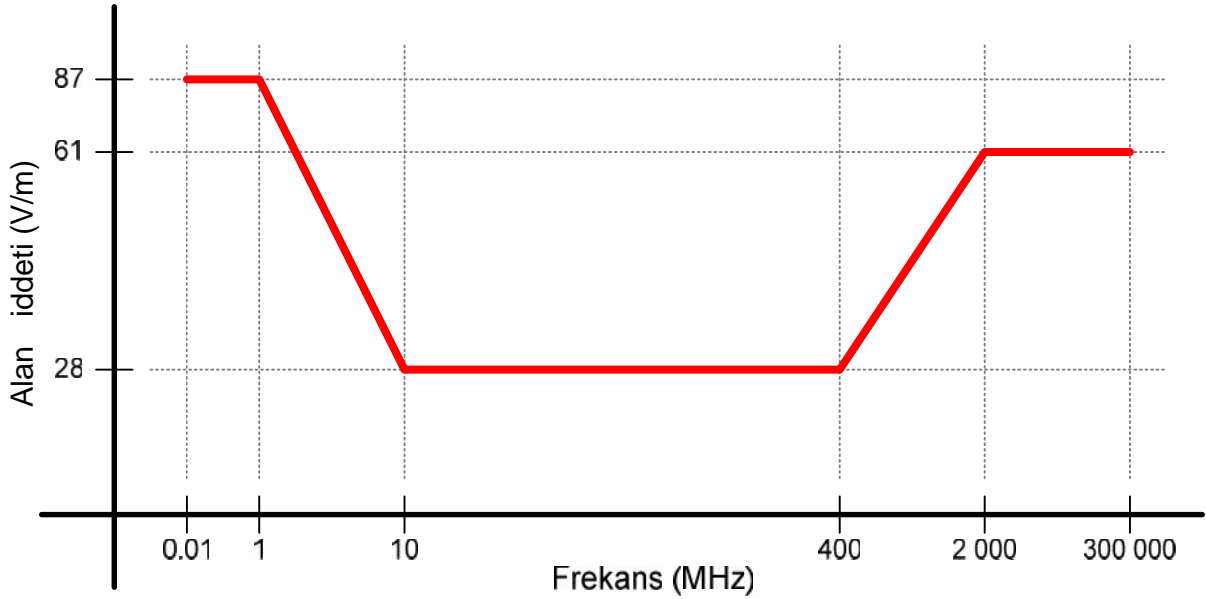
1. ELEKROMANYET K K RL L K TANIMI VE ORTAM Ç İN L M T DE İERLER	4
2. SAHADA VER İ TOPLAMA ÇALI MASI	5
3. ÖLÇÜM YAPILAN YERLE İMLER.....	6
3.1. LEFKO A	7
3.2. G RNE.....	11
3.3. GAZ MAGOSA	15
3.4. GÜZELYURT	19
3.5. LEFKE.....	23
3.6. YEN İSKELE.....	27
4. SONUÇLAR.....	31
5. EKLER	32
5.1. EK-1. EMR 300 TEKN İK ÖZELL İKLER	32

1. ELEKROMANYET K K RL L K TANIMI VE ORTAM Ç N L M T DE ERLER

Ya adı ımız alanlarda bulunan radyo ve televizyon vericileri, mobil telefon ve baz istasyonları, yüksek gerilim hatları, trafolar, elektrikli tüm ev aletleri, tıbbi cihazlar gibi ekipmanların ortama yaydı ı EM alanların tümü EM kirlili i olu turur. EM kirlilik kayna ı olan EM alanların, ortam için belirlenen limit de erleri a a ıda anlatılmaktadır.

Dünyadaki yaygın uygulamalar ve EM alanların insan sa lı ma etkileri konusunda çalı malar yapan en önemli ba ımsız kurulu lardan birisi olan Uluslararası yonla tırmayan Radyasyondan Korunma Kurulu'nun (ICNIRP) belirledi i limit de erler esas alınarak Türkiye Telekomünikasyon otoritesi Bilgi Teknolojileri ve leti im Kurumu tarafından (BTK) Güvenlik Sertifikası (GS) yönetmeli i ile EM maruziyet düzenlemeleri yapılmaktadır.

Bu yakla ımda ICNIRP tarafından sürekli maruziyet durumu için ekil 1 ile verilen limit de erler belirlenmi ve bu limit de erlerin altında kalan sürekli ya am alanları insan sa lı ı açısından güvenli sayılmı tır. Buna göre yerle imler sürekli ya am alanıdır ve yerle imin her yerinde limit de erlerin altında kalan EM alan iddeti seviyelerine izin verilmesi gerekmektedir.



ekil 1. GS Düzenlemesi EM Limit De erleri

Limit de erlerin ekil 1 ile verildi i gibi frekansa ba lı olması nedeniyle ortamda ölçülen EM alan iddeti de erinin ilgili oldu u frekans aralı ı içinde de erlendirilmesi gerekmektedir. Ancak uygulamada bir taraftan denetim sürecinin kolaylı ı ve etkinli ini arttırmak ve di er taraftan da ortam de erlerinin mümkünse limit de erlerin çok daha altında kalmasını sa lamak amacıyla; ekil 1'deki çizimde en dü ük ortam limit de eri olan 28 V/m de eri tüm frekans aralı ı boyunca geçerliymi gibi dü ünülebilir . Kullanılan ölçüm cihazı da geni bandlı (100 kHz-3 GHz) de erler ölçtü ünden fiili uygulamada bandın tamamı üzerinden belirtilen bu 28 V/m de eri geçilmedi i sürece EM maruziyet limitlerinin altında kalındı ı sonucuna varılmaktadır.

2. SAHADA VER TOPLAMA ÇALI MASI

Sahada yapılan çalı malarda kullanılan EMR300 (ekil-3); ortamdaki bile ke EM Alan iddetini ölçmek amacıyla tasarlanmı ve Türkiye’de GS denetimlerinde kullanılan bir cihazdır. NARDA firmasının bu ürünü üst segmentte sayılabilecek oldukça güvenilir ve kabul gören bir cihazdır.



ekil 3. EMR300

EMR300 cihazı ve üzerindeki probu koruyucu muhafaza ve üçlü vantuz ayaklar marifetiyle araç tavanına dı tan takılarak sabitlenmektedir. Cihazın optik data portundan optik kablo ile alınan çıkı dönü türücüler kullanılarak araç içindeki dizüstü bilgisayarın USB portuna takılmaktadır. Aynı ekilde “Garmin Vista ETREX” portatif Co rafi Yer Belirleme Sistemi (GPS) cihazının seri çıkı ı da aynı ekilde dönü türülerek dizüstü bilgisayarın USB portuna ba lanmaktadır.

EMR300 ile alınan EM Alan iddeti verileri cihazla birlikte verilen PC Transfer yazılımı ile GPS verileri ise BTK tarafından hazırlanan bir yazılım ile dizüstü bilgisayara aktarılarak iki ayrı dosyaya kaydedilmektedir. Kaydedilen veriler daha sonra ofis ortamına ta ınmakta ve bu veriler kullanılarak yine tamamı BTK tarafından MapInfo-MapBasic ortamında geli tirilen yazılım unsurları aracılı ıyla EM Kirlilik haritaları olu turulmaktadır.

3. ÖLÇÜM YAPILAN YERLERİN İZİN VERİLENLERİ

EM Alan ölçümlerinde amaç yerleşim yerleri için EM Kirlilik Haritası çıkartılması oldu undan prensip olarak bütün yerleşim yerlerinin gezilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda KKTC Sağlık Bakanlığı 1 Devlet Laboratuvar Dairesi Müdürlüğü tarafından istenen altı yerleşim merkezinde EM Alan ölçümleri yapılarak EM Kirlilik haritaları oluşturulmuştur.

Tablo 1. Çalışılma Yapılan İller ve Ölçüm Sonuçları

YERLEŞİM	ÖLÇÜM SAYISI	EN BÜYÜK DEĞER (V/m)	İZİN VERİLEN DEĞERLER (V/m)*
1.YENİŞEKE	1390	3,85	10,23-28
2.GAZİMAGOSA	3100	3,26	10,23-28
3.LEFKE	1500	2,84	10,23-28
4.GÜZELYURT	2500	3,57	10,23-28
5.GİRNE	3900	2,82	10,23-28
6.LEFKO A	7500	5,65	10,23-28

Tablo 1’de çalışılma yapılan illerde; toplanan veri sayısı, en büyük ölçüm değerleri ve izin verilen değerler gösterilmektedir. Bu tablo incelendiğinde en çok verinin büyüklüğü nedeniyle Lefko a’dan alındığı görülmektedir. Yerleşim yerlerinde alınan en büyük ölçüm değeri ise 5,65 V/m ile Lefko a’da görülmektedir. ICNIRP limit değerleri incelendiğinde bu en yüksek değer olan 5,65 V/m’nin izin verilen limit değerleri içerisinde kaldığı görülmektedir.

Bölüm 3.1’den itibaren her yerleşim yeri için üç farklı harita resmi gösterilmektedir. İlk verilen harita yerleşim alanı ve gezilen yerlerin haritası olup açık turuncuyla boyalı kısımlar yerleşim yerlerini siyahla boyalı kısımlar ise gezilen yerleri göstermektedir. İkinci haritada gezilen yerlerle birlikte EM kirlilik haritaları gösterilmektedir. Üçüncü ve son haritada ise EM Kirlilik dağılımı gösterilmektedir.

İkinci ve üçüncü haritalarda (EM Kirlilik Dağılımı) gösterilen renkler değer olarak en yüksekten en düşüğe kırmızı, turuncu, sarı, turkuaz ve mavi olarak sıralanmıştır. Yani kırmızı renkli değerler en yüksek, mavi renkli değerler ise en düşüktür. Haritası verilen her yerleşim alanı renk yönünden ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Çünkü her ilin Tablo 1’deki en büyük değeri (kırmızı değeri) birbirinden farklıdır.

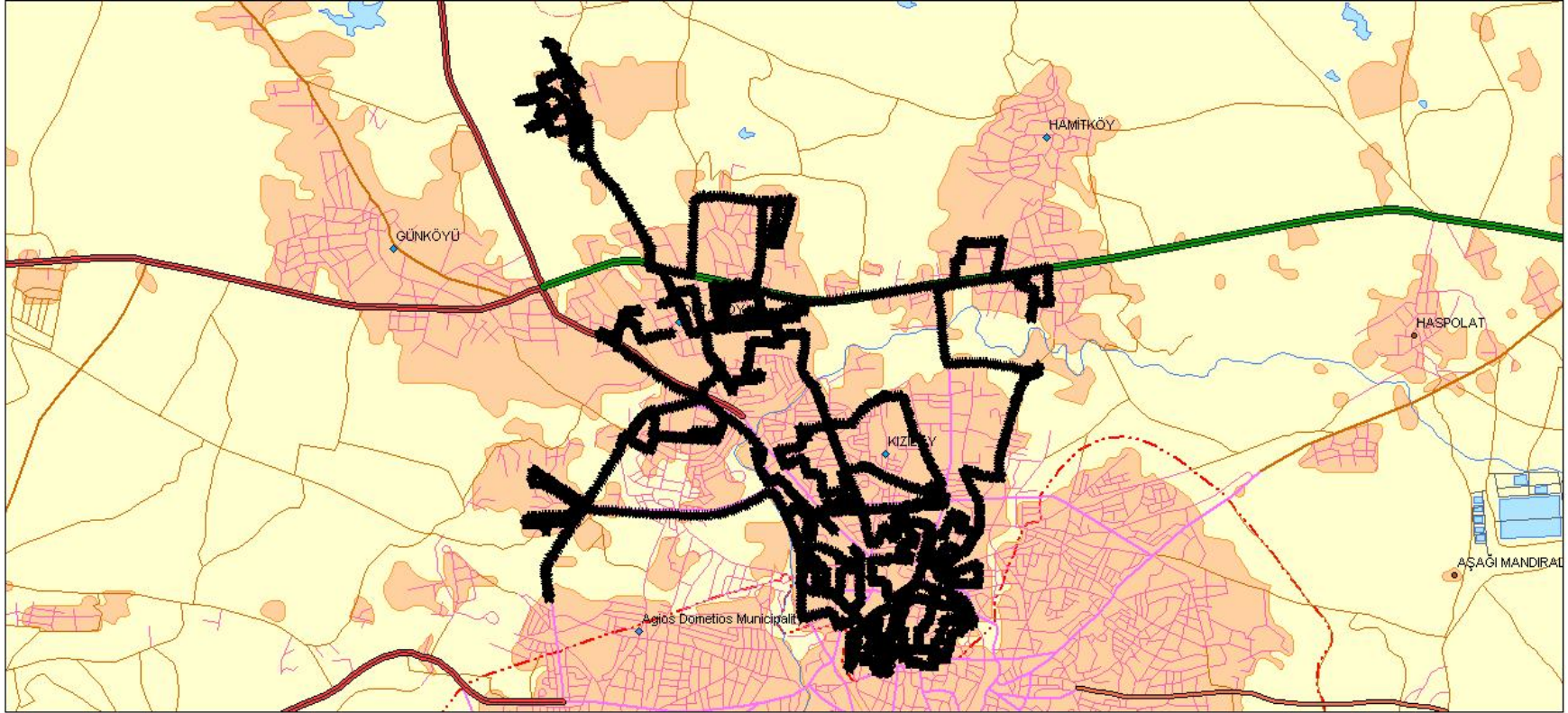
* ICNIRP tarafından; GSM900 bandında tek bir cihaz için izin verilen limit değeri 10,23 V/m, tüm ortam için ise izin verilen limit değeri 28 V/m olarak belirlenmiştir.

3.1. LEFKO A

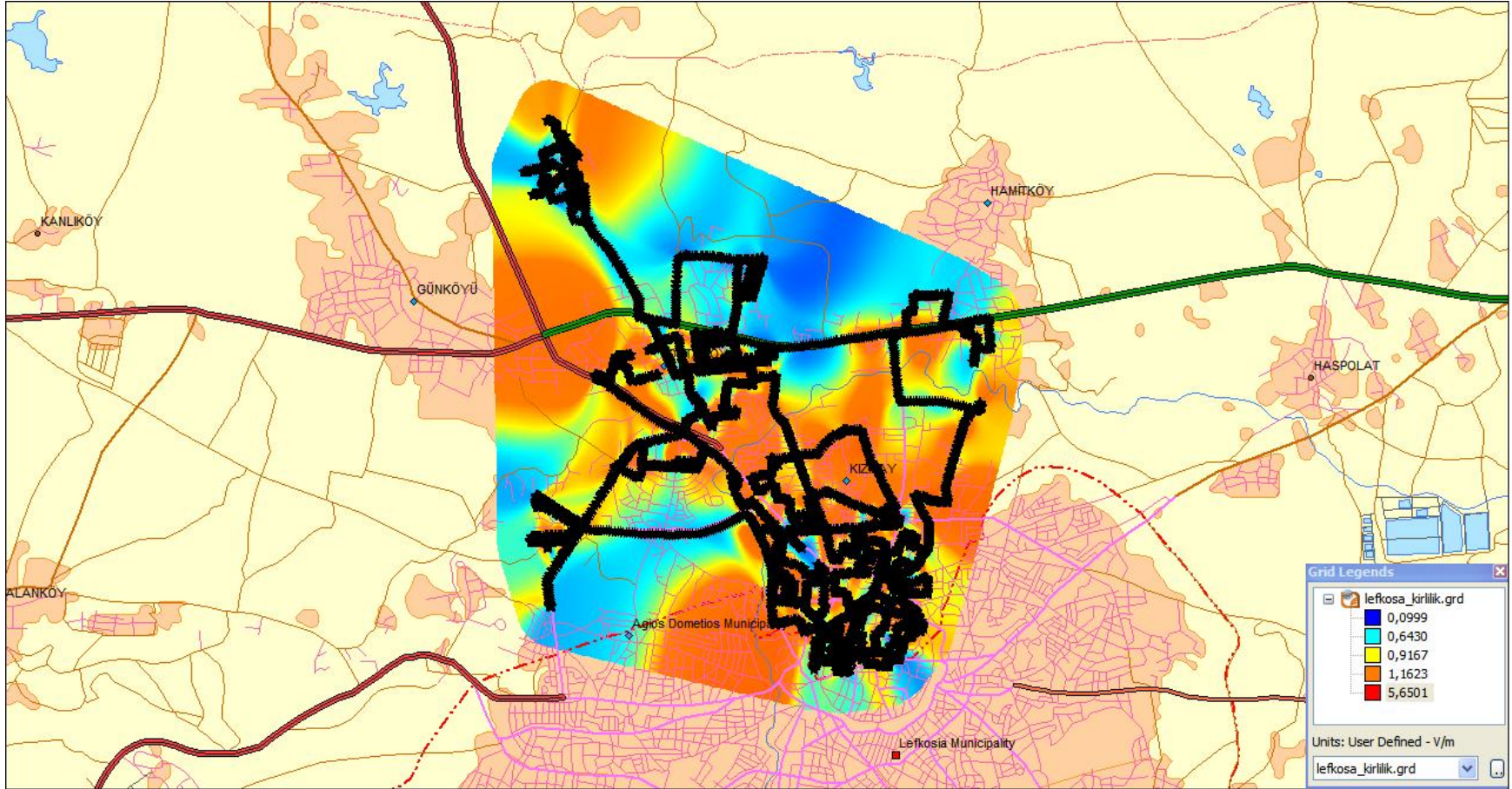
Ölçüm Sayısı	: 7.500
En Yüksek Ölçüm	: 5,65 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Lefko a'da 7.500 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Lefko a'da ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 5,65 V/m'dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görölmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Lefko a'nın temiz oldu u de erlendirilmektedir.

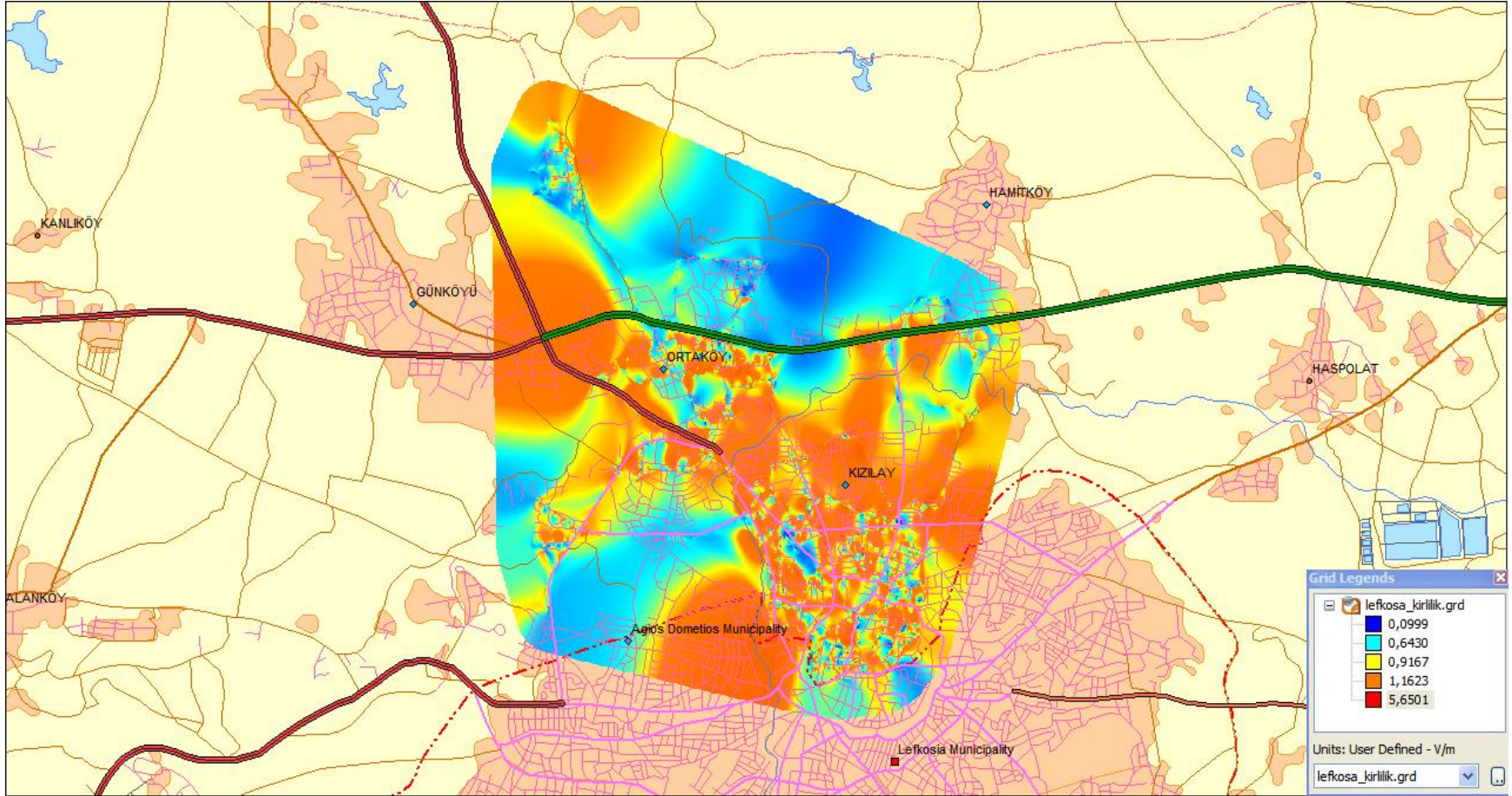
ekil 4'te gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 5'te gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 6'da ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 5,65 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 5,65 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 4.Lefko a Gezilen Yerler



ekil 5.Lefko a Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



ekil 6.Lefko a EM Kirlilik Haritasi

3.2. GİRNE

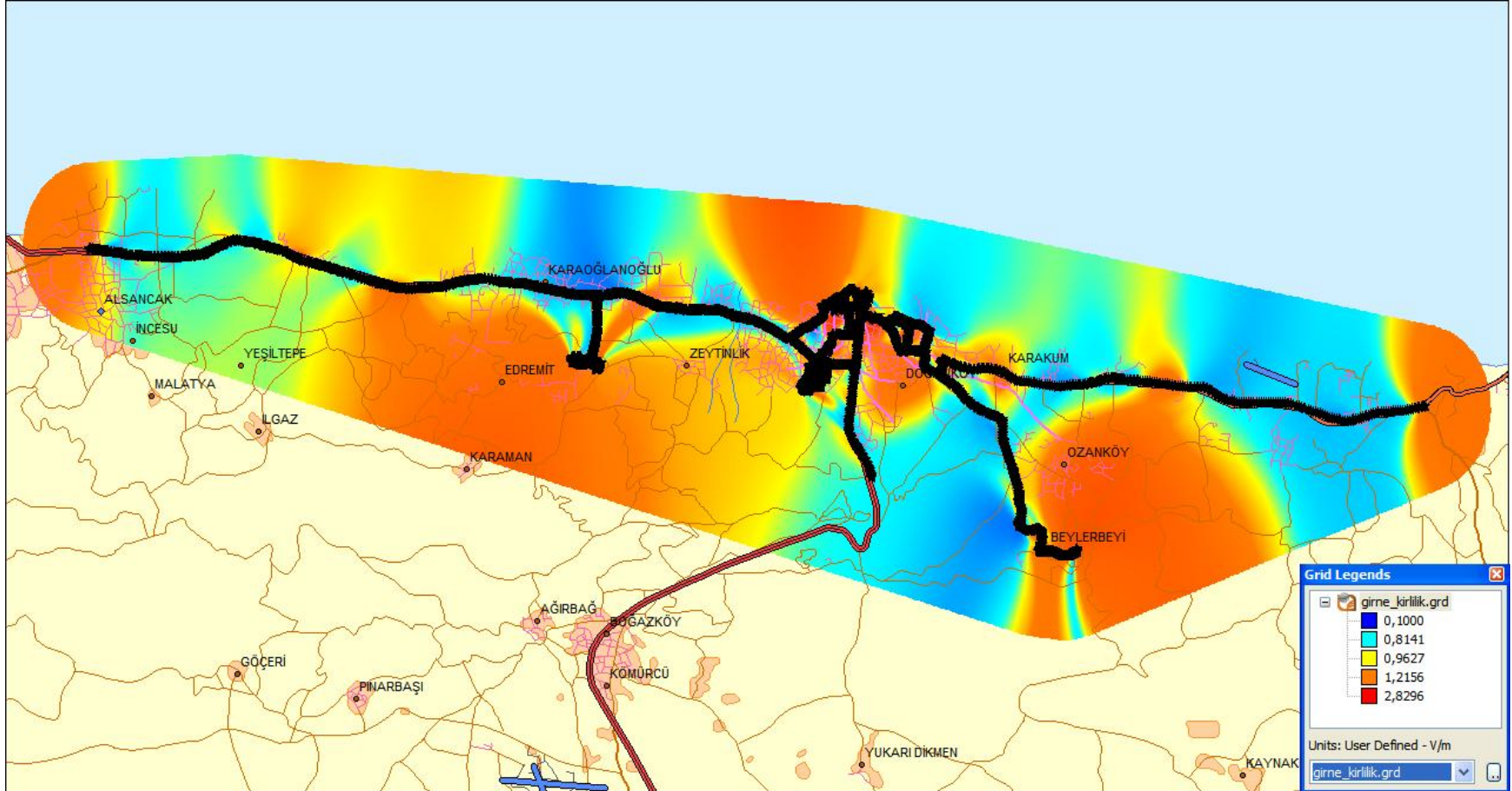
Ölçüm Sayısı	: 3.900
En Yüksek Ölçüm	: 2,82 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Girne'de 3.900 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Girne'de ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 2,82 V/m'dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görülmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Girne'nin temiz oldu u de erlendirilmektedir.

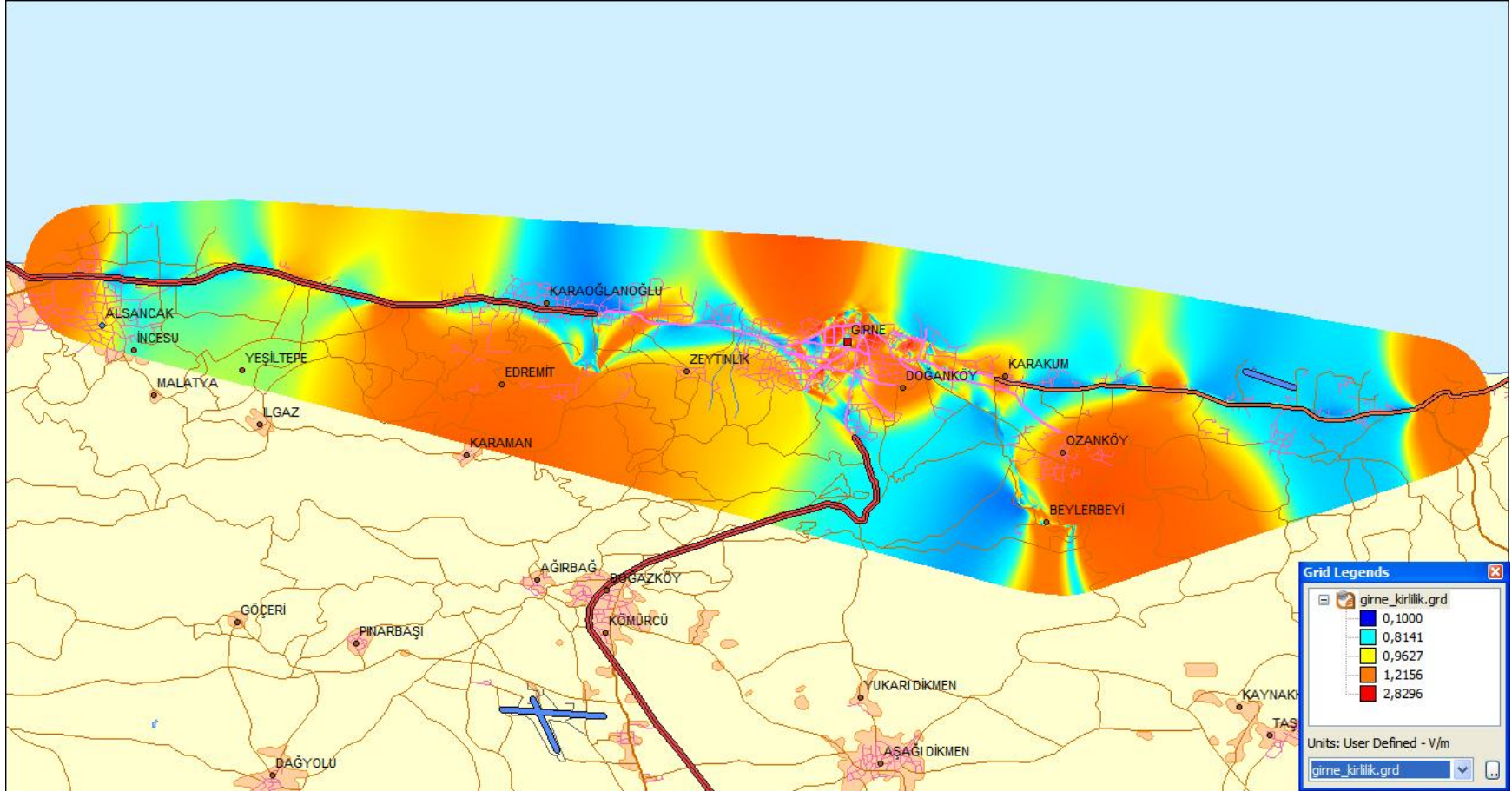
ekil 7'de gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 8'de gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 9'da ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 2,82 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 2,82 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 7.Girne Gezilen Yerler



ekil 8.Girme Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



ekil 9.Girne EM Kirlilik Haritası

3.3. GAZ MAGOSA

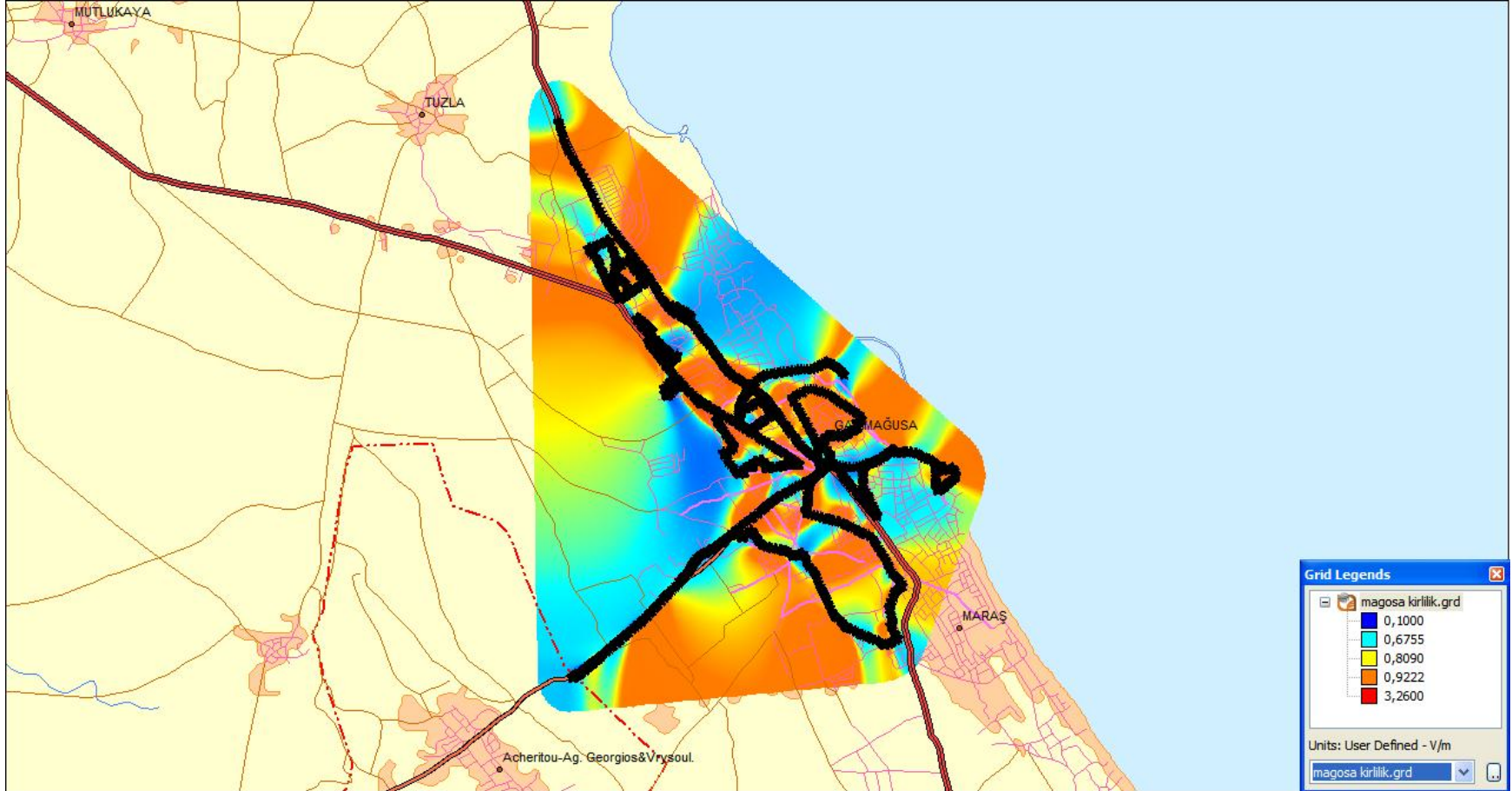
Ölçüm Sayısı	: 3.100
En Yüksek Ölçüm	: 3,26 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Gazi Magosa'da 3.100 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Gazi Magosa'da ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 2,82 V/m'dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görülmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Gazi Magosa'nın temiz oldu u de erlendirilmektedir.

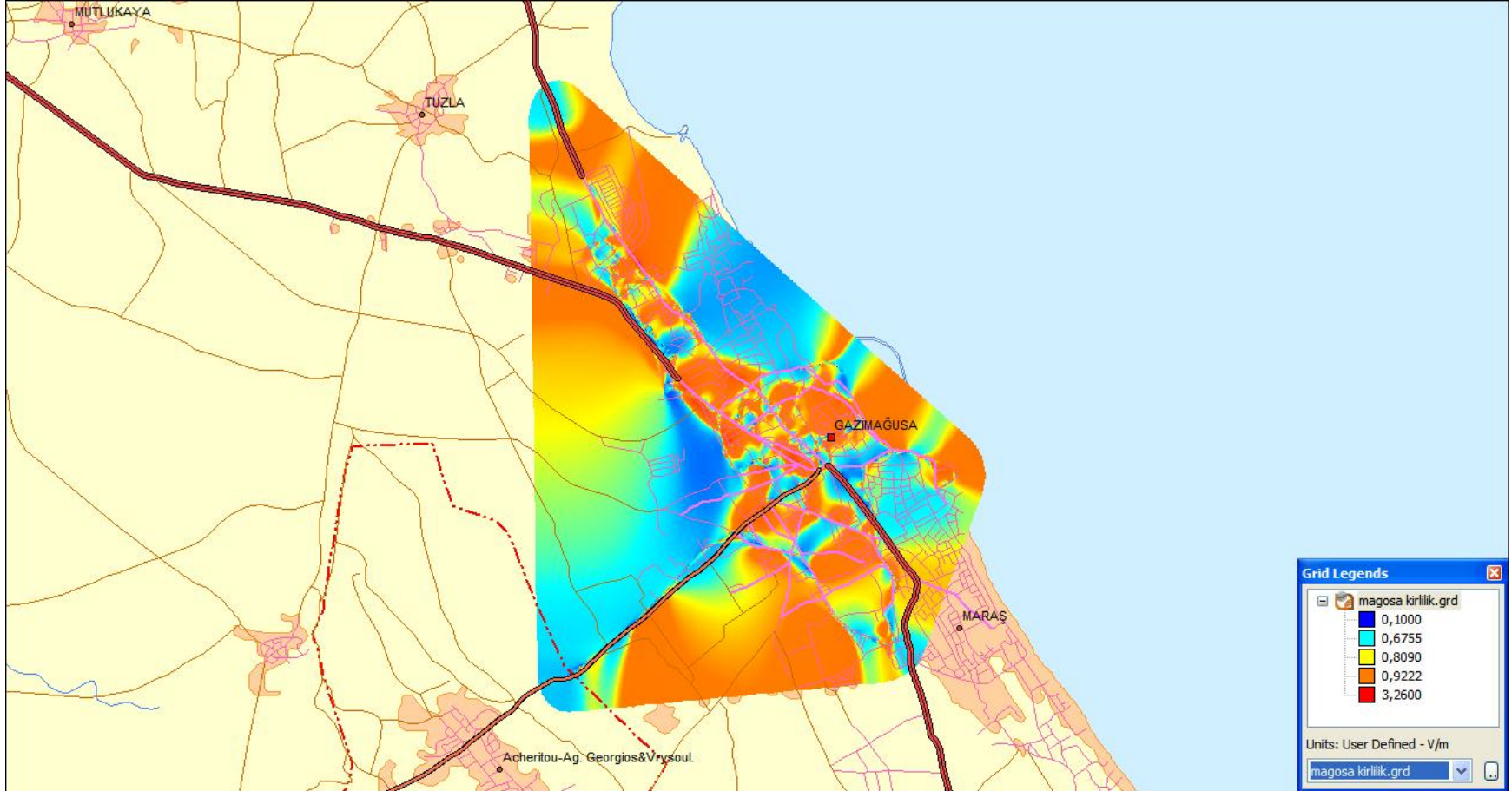
ekil 10'da gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 11'de gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 12'de ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 3,26 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 3,26 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 10.Gazi Magosa Gezilen Yerler



ekil 11.Gazi Magosa Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



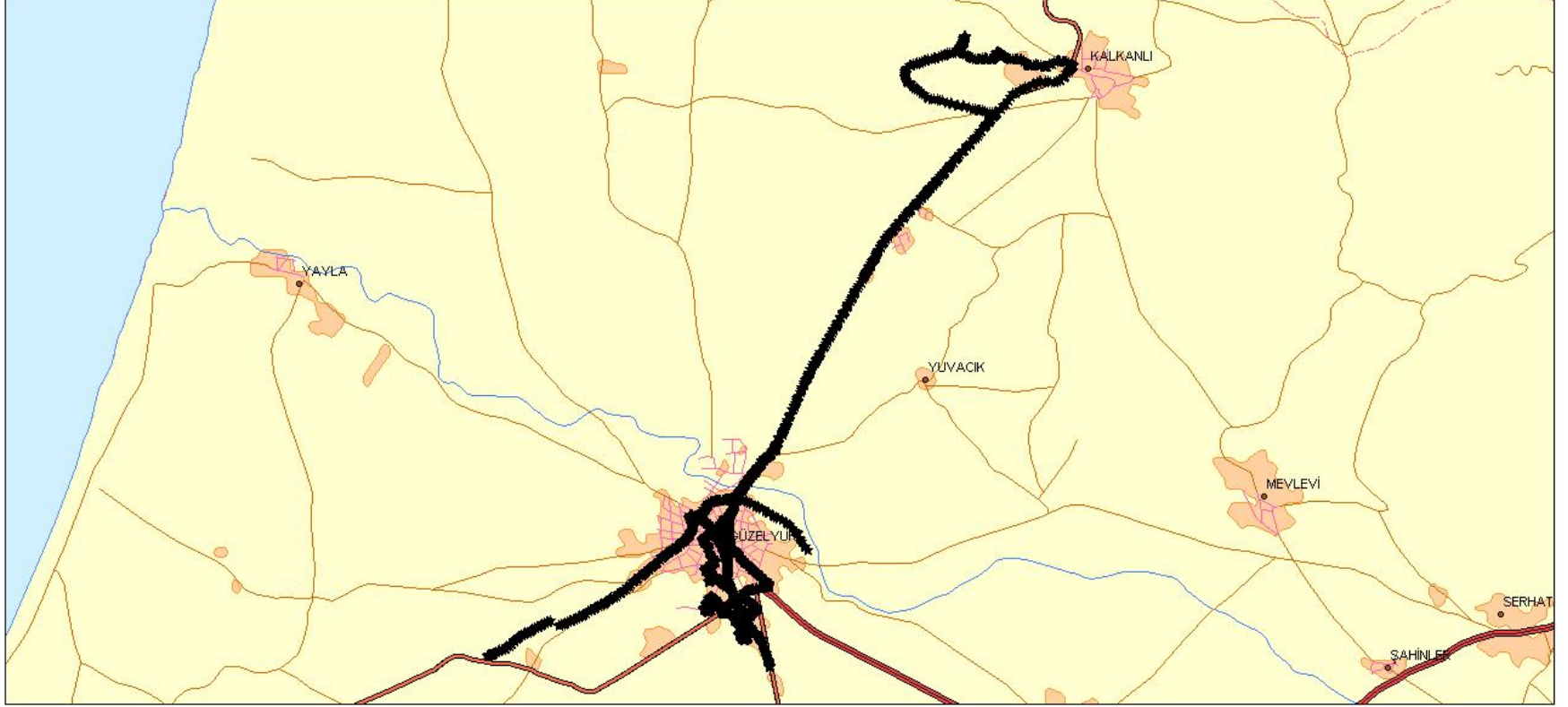
ekil 12.Gazi Magosa EM Kirlilik Haritası

3.4. GÜZELYURT

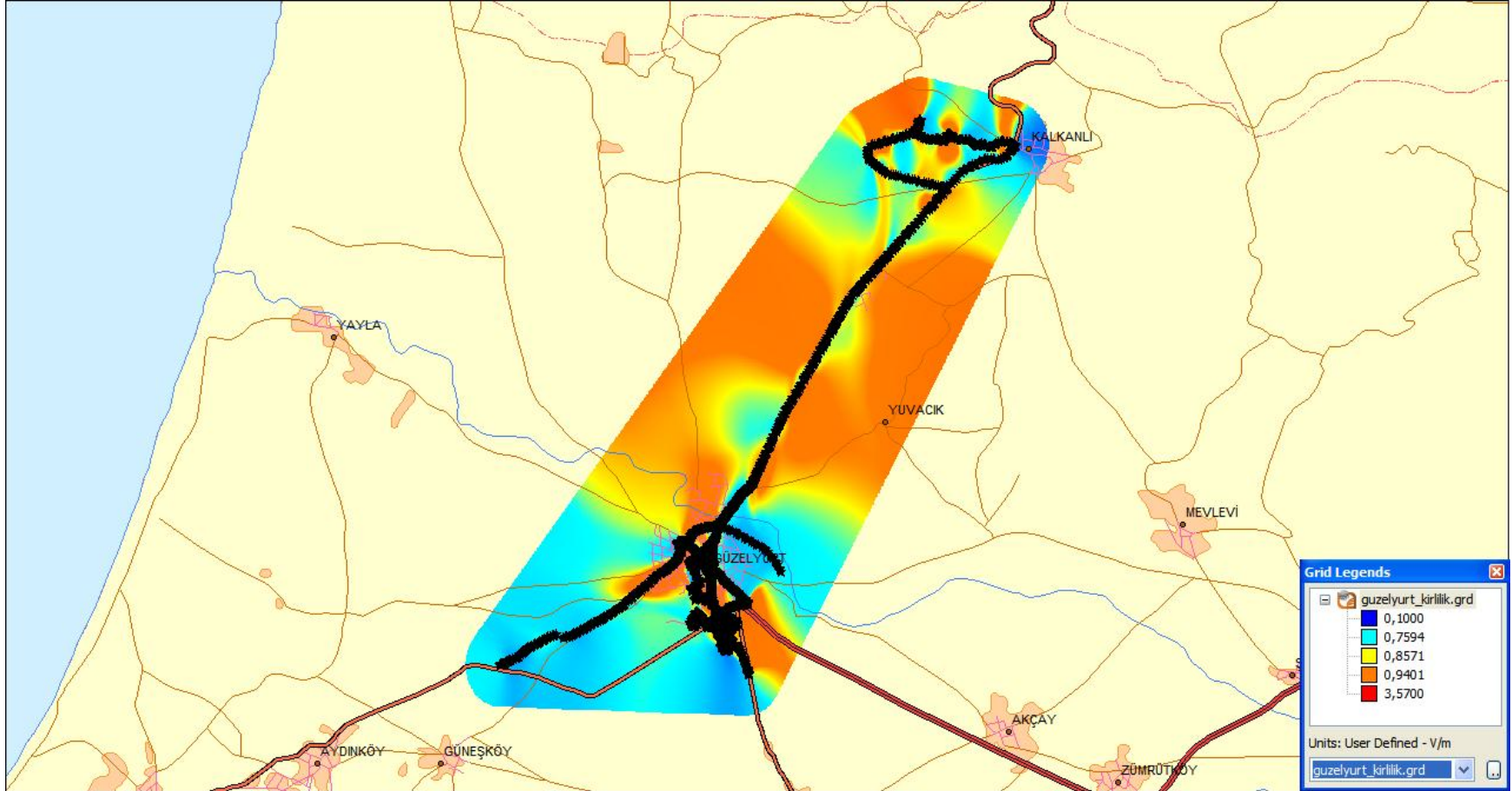
Ölçüm Sayısı	: 2.500
En Yüksek Ölçüm	: 3,57 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Güzelyurt'ta 2.500 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Güzelyurt'ta ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 3,57 V/m'dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görölmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Güzelyurt'un temiz oldu u de erlendirilmektedir.

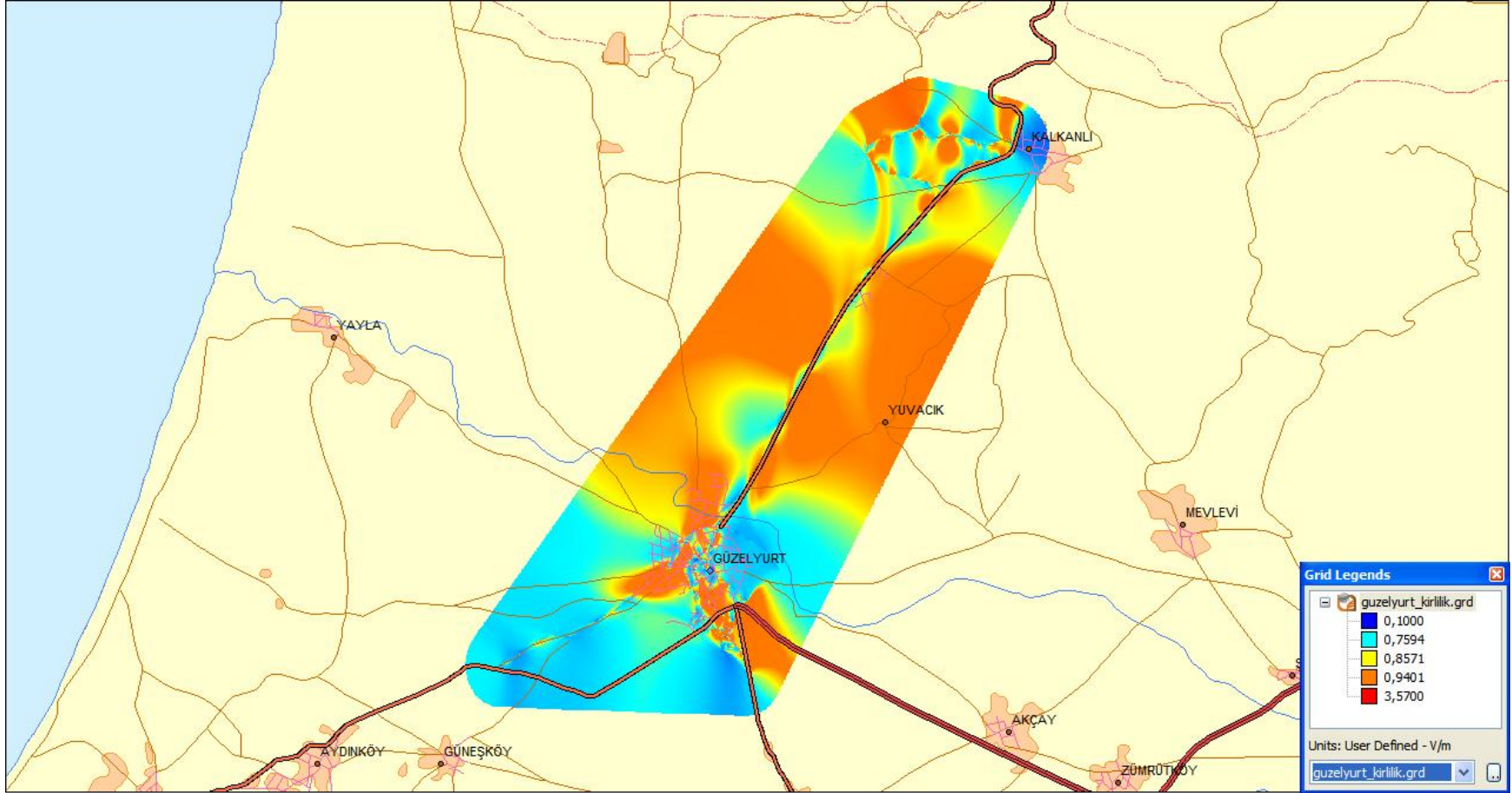
ekil 13'te gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 14'te gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 15'te ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 3,57 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 3,57 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 13.Güzelyurt Gezilen Yerler



ekil 14.Güzelyurt Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



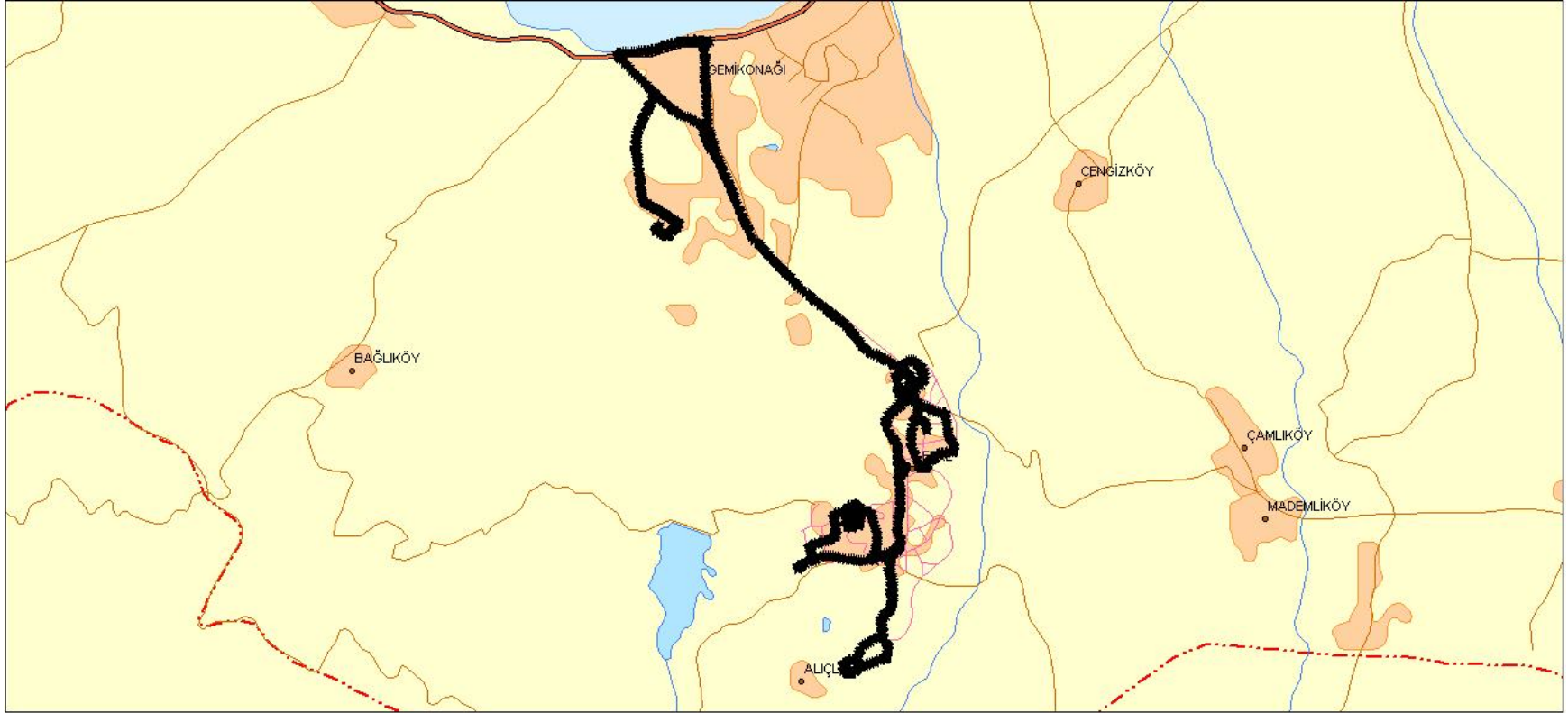
ekil 15.Güzelyurt EM Kirlilik Haritası

3.5. LEFKE

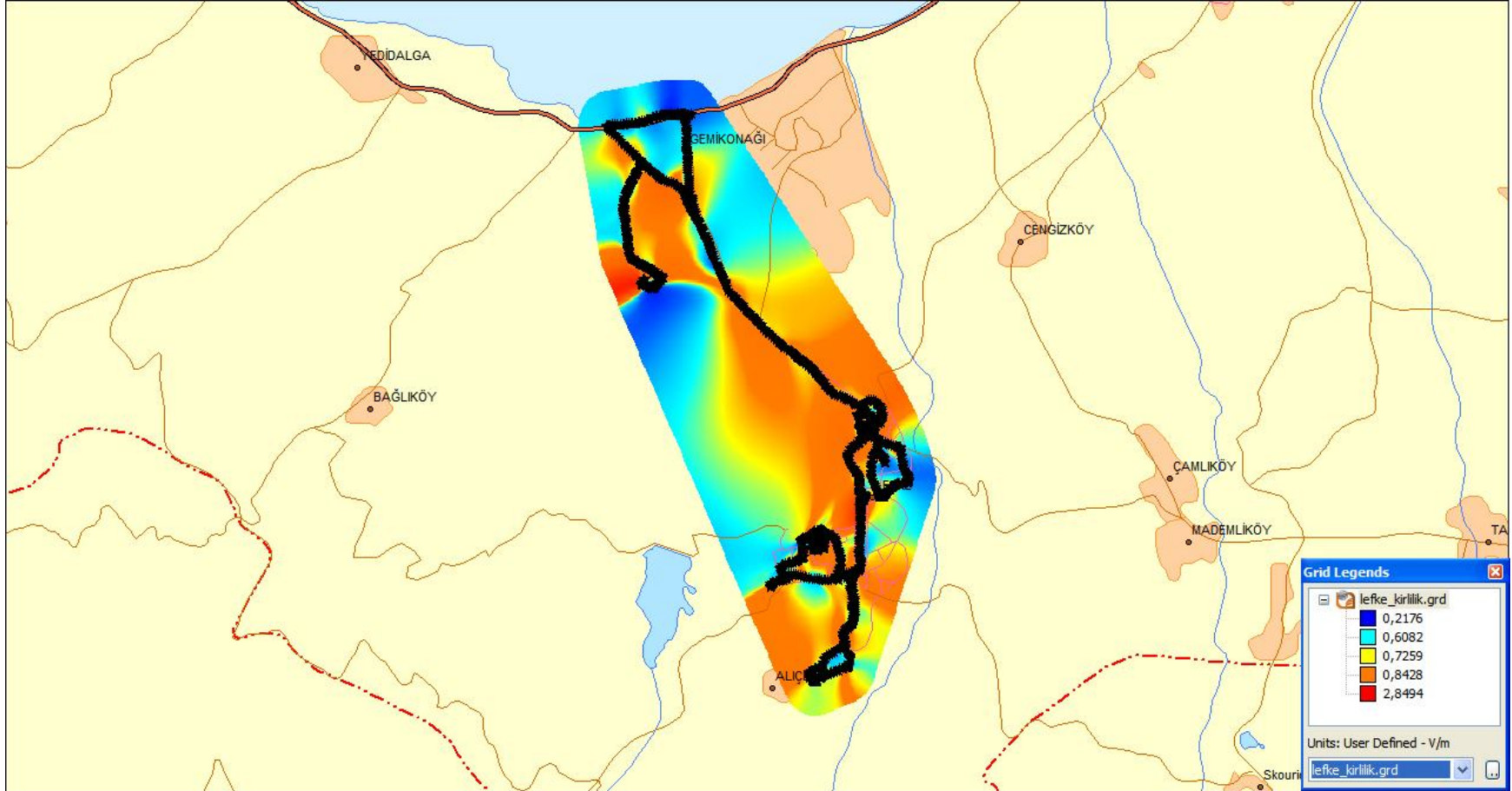
Ölçüm Sayısı	: 1.500
En Yüksek Ölçüm	: 2,84 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Lefke'de 1.500 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Lefke'de ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 2,84 V/m'dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görölmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Lefke'nin temiz oldu u de erlendirilmektedir.

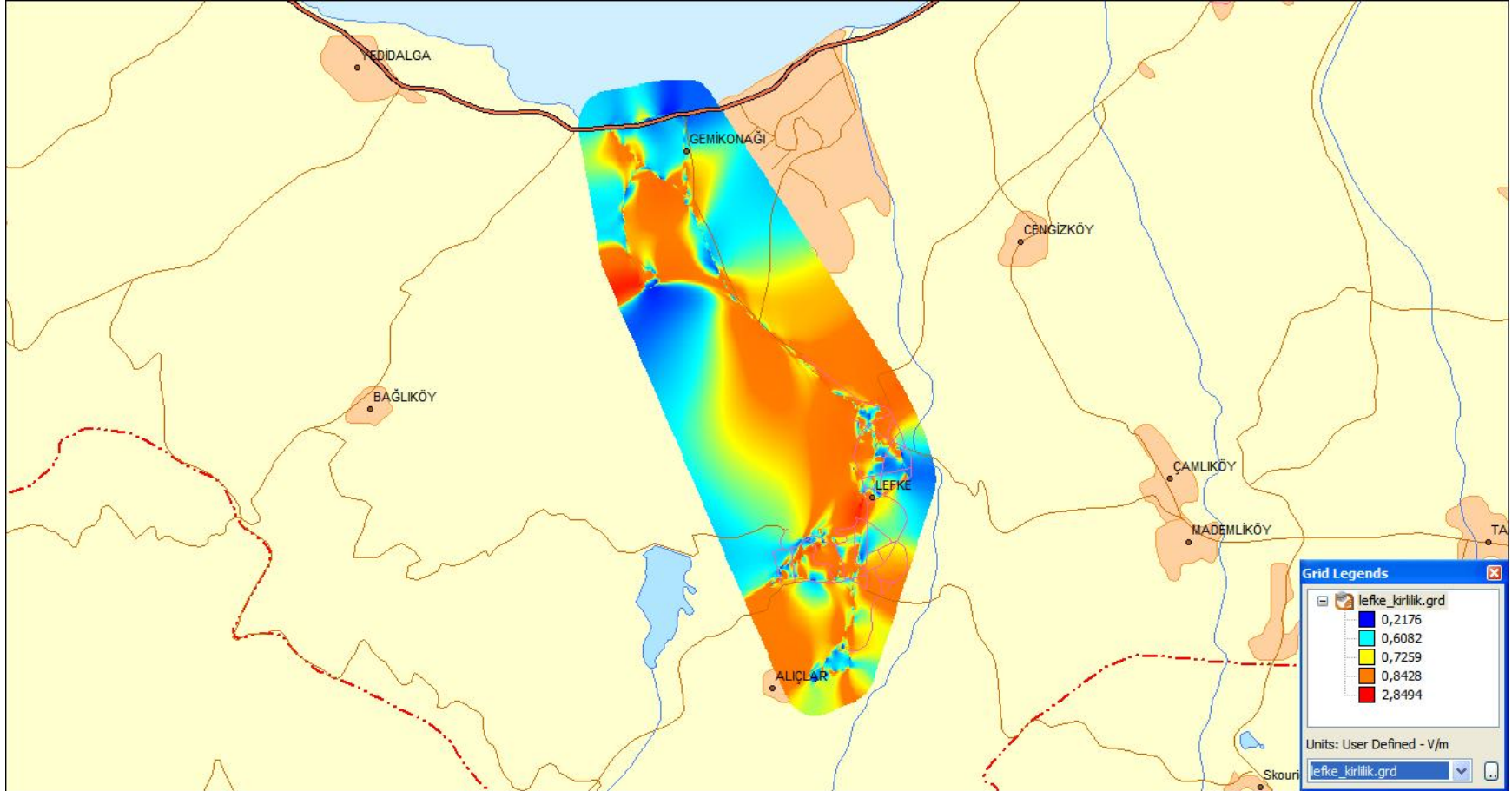
ekil 16'da gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 17'de gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 18'de ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 2,84 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 2,84 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 16.Lefke Gezilen Yerler



ekil 17.Lefke Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



ekil 18.Lefke EM Kirlilik Haritası

3.6. YENİ SKELE

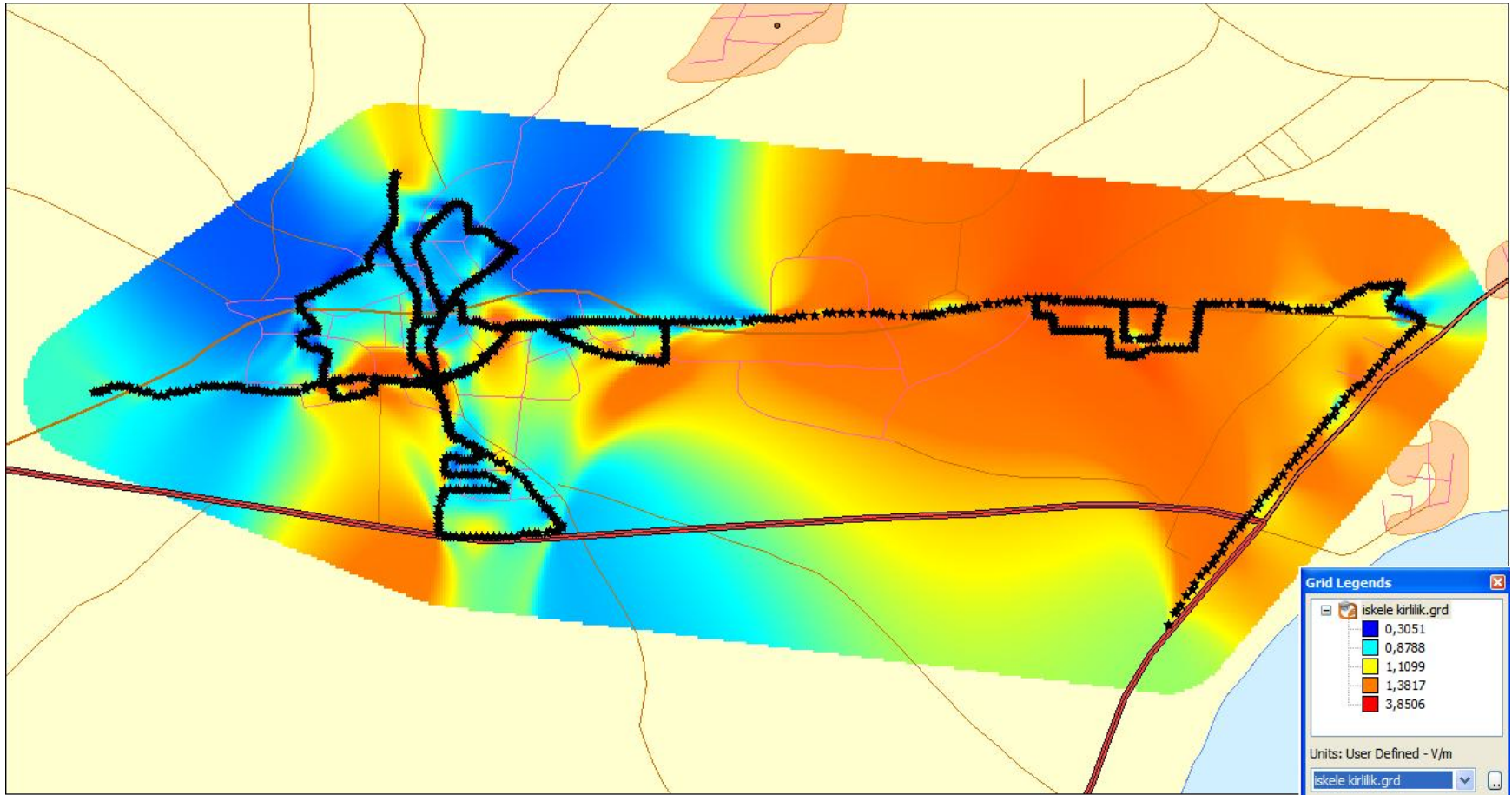
Ölçüm Sayısı	: 1.390
En Yüksek Ölçüm	: 3,85 V/m
Limit A ımı	: -

Yukarıda belirtildi i gibi Yeni skele’de 1.390 ölçüm alınarak EM Kirlilik haritası olu turulmu tur. Yeni skele’de ölçülen en yüksek Elektrik Alan de eri 3,85 V/m’dir. Bu de er, ICNIRP limit de erlerine göre incelendi inde limit a ımının bulunmadı ı görölmektedir ve EM Kirlilik açısından bakıldı ında Yeni skele’nin temiz oldu u de erlendirilmektedir.

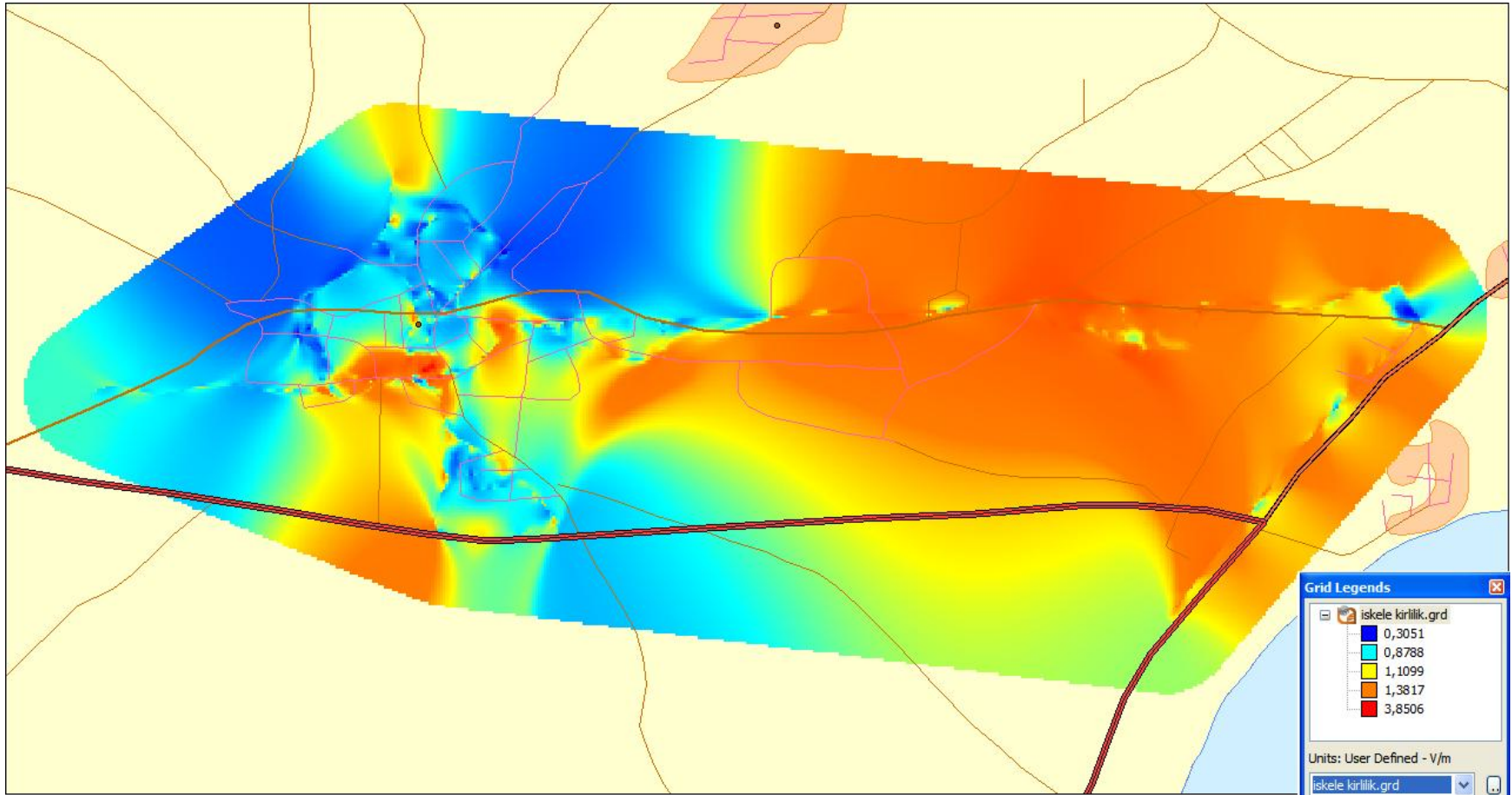
ekil 19’da gezilen yerler, siyah renkle gösterilmektedir. ekil 20’de gezilen yerler ve EM Kirlilik haritası beraber gösterilmektedir. ekil 21’de ise gezilen yerler olmaksızın EM Kirlilik haritası gösterilmektedir. Haritanın sa alt kö esinde ise haritadaki renklerin hangi skalada (harita lejantı) oldu u gösterilmektedir. Buna göre kırmızı ile belirtilen yerler en yüksek de eri, mavi ile belirtilen yerler ise en dü ük de eri göstermektedir. Bu haritada kırmızı renkle gösterilen yerler 3,85 V/m de erine tekabül etmektedir. Di er renkler 3,85 V/m de erinin altındaki de erleri göstermektedir.



ekil 19.Yeni skele Gezilen Yerler



ekil 20. Yeni iskele Gezilen Yerlerle Birlikte EM Kirlilik Haritası



ekil 21. Yeni skele EM Kirlilik Haritası

4. SONUÇLAR

EM kirlilik haritaları, KKTC Sağlık Bakanlığı Devlet Laboratuvarı Dairesi Müdürlüğü'nün talebi üzerine Lefkoşa, Gazi Magosa, Girne, Güzelyurt, Lefke ve Yeni Skele yerleşim alanlarında 28.09.2009-03.10.2009 tarihleri arasında ölçümler yapılarak hazırlanmıştır. Bu çalışmada veriler araç ile gezilerek toplandıktan sonra KKTC'den araç ve personel desteği alınmıştır.

ICNIRP tarafından GSM 900 bandında tek bir cihaz için limit değeri 10,23 V/m, ortam için ise limit değeri 28 V/m olarak belirlenmiştir. EM Kirlilik haritası hazırlama çalışması yapılan yerleşim alanlarında ölçülen en büyük EM Alanı değeri 5.65 V/m deeri ile Lefkoşa'dan alınmıştır. Bu değeri belirlenen limitlerin altındadır.

Sonuç olarak; EM Kirlilik açısından bakıldığında KKTC'de ICNIRP'ye göre uygunsuz bir durum bulunmamaktadır. Ayrıca, bu haritaların kamuoyuyla paylaşılmasıyla halkın bu konudaki endişelerinin giderilmesine katkı sağlayacağı mütalaa edilmektedir.

5. EKLER

5.1. EK-1. EMR 300 TEKNİK ÖZELLİKLER

Ekran tipi : LCD

Ekran Yenileme Süresi : 400 ms

Ekran Çözünürlüğü : 0,01 V/m, 0,0001 A/m

Ölçülen Birimler : V/m, A/m, mW/cm², W/m²

Sonuç Görünümü : Anlık, ortalama veya maksimum değerler

Sıcaklık Aralığı : 0 - +50⁰ C

Ölçüm Tipi : Elektrik Alan (Tip 8 Prob)

Frekans Aralığı : 100 KHz – 3 GHz (Tip 8 Prob)

Kalibrasyon Geçerlilik Tarihi: 03.07.2010

brahim Emrah BORHAN

Bilgi Uzmanı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

Spektrum İzleme ve Denetleme Dairesi

Kemal ASLAN

Bilgi Uzman Yardımcısı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

Spektrum İzleme ve Denetleme Dairesi