



ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI İÇİN  
EMANET 2011

# ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİ SEMPOZYUMU

7-8 Ekim 2011 YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
ODİTORYUMU / BEŞİKTAŞ KAMPÜSÜ

## PANELLER VE BİLDİRİLER



İSTANBUL TABİP  
ODASI



TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI  
İSTANBUL ŞUBESİ



İSTANBUL  
BAROSU



ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI İÇİN EMANET 2011

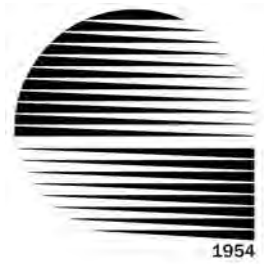
# ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİ SEMPOZYUMU

7 - 8 EKİM 2011

PANELLER VE BİLDİRİLER



İSTANBUL BAROSU



TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ  
ODASI  
İSTANBUL ŞUBESİ



İSTANBUL TABİP ODASI

# ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI İÇİN EMANET 2011

## ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİ SEMPOZYUMU

### PANELLER VE BİLDİRİLER

**ISBN** : 978-605-01-0302-1

**EMO Yayın No:** GY/2012/7

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

Adres:

Dikilitaş Mah. Eren Sok. No: 30

34349 Beşiktaş-İstanbul

Tel: (0212) 259 11 50

Faks: (0212) 258 36 55

E-posta: [Istanbul@emo.org.tr](mailto:Istanbul@emo.org.tr)

Web: <http://istanbul.emo.org.tr>

Baskı:

Ezgi Matbaacılık

ADRES: Sanayi Cad. Altay Sok. No:10 Çobançeşme/Yenibosna/İSTANBUL

TEL: 0212 452 23 02

# SUNUŞ

Elektrik Mühendisleri Odası, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul Barosu olmak üzere üç meslek örgütü tarafından düzenlenen **Çevre ve Halk Sağlığı için EMANET2011"Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumu"** ile bir ilk gerçekleştirildi.

Elektromanyetik alanların çevre ve halk sağlığına etkilerinin ve hukuksal boyutlarının tartışıldığı; üniversitelerin, kamu kurumlarının, sivil toplum örgütleri ve uzmanların araştırma ve bilimsel görüşlerinin paylaşıldığı bir ortamı oluşturmak amacıyla yola çıkan sempozyuma izleyici olarak 600 kişi katıldı; beş panel, bir forum, 18 sözlü bildiri ve on poster bildiri sunumu yapıldı.

Elektrik enerjisinin üretim, iletim ve dağıtım sistemi yaşamımızda önemli yer tutmaktadır. Enerji nakil hatları, trafo merkezleri, elektrik kablo şebekeleri, elektrikli taşıma araçları yanında, saç kurutma cihazlarından mikro dalga fırınlara kadar her türlü elektrikli ev aleti ve ofis hizmet cihazları, MR, tomografi, ultrason, röntgen vb. tıp cihazlar, TV-radyo alıcı-verici sistemleri, baz istasyonları, cep telefonları vb. sistemler elektromanyetik kirliliği oluştururlar. Gelişi güzel yerleştirilen baz istasyonları ise yaşam alanlarımızı doğrudan hedef almaktadır. Veri iletim hızının büyük önem kazandığı bu süreçte özellikle çocukların cep telefonu kullanmaya teşvik edilmesi elektromanyetik alanların çevre ve halk sağlığına etkisine karşı daha duyarlı olmamızı gerektiriyor.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı 1992’de yayınladığı Rio Bildirgesiyle, elektromanyetik alanların biyolojik yapıları etkilemediği görüşünü bilimsel bulmayarak reddetti. Kaldı ki, bu konferansta, bilimsel belirsizliklerin olduğu durumlarda “Önlem İlkesi”nin elektromanyetik alanlardaki maruziyetler için de uygulanmasının önerildiğini biliyoruz.

Üç gün süren sempozyumda; ülkemizdeki yetersiz yasal mevzuatla, ticari yaklaşımı ön planda tutan teknik uygulamalar ve bunları ortaya çıkarmanın yolları, ulusal ve uluslararası standartlar, yönetmelikler, şartnameler ve yasal mevzuatların çerçeveleri konuları tartışıldı. Sempozyumda elektromanyetik alanların zararlı etkilerinden korunmak ve alınması gereken önlemlere yönelik tartışma ve bilgilenmelerin yanı sıra, somut ve uygulanabilir öneriler de ortaya konuldu.

Sempozyumun gerçekleşmesinde destek ve katkıda bulunan kurum ve kuruluşlara; sempozyuma gerek bildirileriyle, gerek sunumlarıyla katkı koyan katılımcılara; Yürütme Kurulu, Düzenleme Kurulu, Danışma Kurulu ve Bilim Kurulu üyelerine; sempozyumun zenginleşmesine olanak sağlayan kuruluşlarına; üç meslek örgütümüzün yönetici ve çalışanlarına; sempozyum sekreterlerine ve sempozyumda tüm emeği geçenlere teşekkür ederiz.

**SEMPOZYUM DÜZENLEME KURULU**



## DÜZENLEME KURULU

Nusret Gerçek (Bşk)  
Abdullah Şavklı  
Ahmet Yazıcı  
Akif Akalın  
Dr. Ali Demircan  
Araş. Gör. Alkan Alkaya  
Av. Aydeniz Alisbah Tuskan  
Av. Banu Nogay  
Berker Özağaç  
Bülent Çetintaş  
Prof. Dr. Caner Özdemir  
Yrd. Doç. Dr. Hasan Karal  
Hasan Şahin  
İsa Güngör  
Mehmet Atay  
Mehmet Karaduman  
Mehmet Mak  
Mesut Çınar  
Murat Çelik  
Doç. Dr. Murat Fahrioğlu  
Mustafa Dayanıklı  
Prof. Dr. Osman Çerezci  
Özkan Karataş  
R. Murat Görgü  
Av. Semra Yıldız  
Serdar Parker  
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ  
Doç. Dr. Şükrü Özen  
Tarık Öden  
Tigin Öztürk  
Tuncay Atman  
Prof. Dr. Turgut İkiz  
Uğur Ateş Koç  
Yusuf Gündoğan  
Yücel Yaşar Büyüklü  
Av. Zeki Özsoy

EMO İstanbul Şubesi  
EMO Denizli Şubesi  
EMO Eskişehir Şubesi  
İstanbul Tabip Odası  
İstanbul Tabip Odası  
Mersin Üniversitesi  
İstanbul Barosu  
İstanbul Barosu  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO Kocaeli Şubesi  
Mersin Üniversitesi  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
EMO İzmir Şubesi  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO Genel Merkez  
EMO Gaziantep Şubesi  
EMO Adana Şubesi  
EMO Ankara Şubesi  
EMO Diyarbakır Şubesi  
Bahçeşehir Üniversitesi  
EMO Bursa Şubesi  
Sakarya Üniversitesi  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO İstanbul Şubesi  
İstanbul Barosu  
EMO Genel Merkez  
Dicle Üniversitesi  
Akdeniz Üniversitesi  
EMO Genel Merkez  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO Genel Merkez  
Çukurova Üniversitesi  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO Samsun Şubesi  
İstanbul Barosu

## YÜRÜTME KURULU

Prof. Dr. Özcan Kalenderli (Bşk.)  
Prof. Dr. Selim Şeker  
Prof. Dr. M. Tunaya Kalkan  
Dr. Süheyla Ağkoç  
Dr. Mustafa Sülkü  
Av. Hasan Kılıç  
Av. Meltem Yakın  
Mehmet Bozkırlıoğlu  
Erhan Karaçay  
Nusret Gerçek  
Beyza Metin

İstanbul Teknik Üniversitesi  
Boğaziçi Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
İstanbul Tabip Odası  
İstanbul Tabip Odası  
İstanbul Barosu  
İstanbul Barosu  
EMO Genel Merkez  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO İstanbul Şubesi  
EMO İstanbul Şubesi

## DANIŞMA KURULU

Dr. Ahmet Turan Hocaoğlu  
Akın Karakılıç  
Aysel Can Ekşi  
Ayşe Öztürk  
Arş. Gör. Buket Turan Azizoğlu  
Bülent Danacı  
Bülent Keskin  
Bülent Özgümüş  
Av. Cankat Taşkın  
Cemal Gökçe  
Av. Çağlar Doğu Aras  
Dr. Emire Olcayto  
Ercan Demir  
Erhan Demirdizen  
Prof. Dr. Ferit Pehlivan  
Prof. Dr. Feyzan Akşen  
Doç. Dr. Gökhan Apaydın  
Uzm. Dr. Günay Can  
Prof. Dr. Halil Akkanat  
H. Haluk Barut  
Hasret Genç  
İlden Kibar  
İlhan Metin  
Av. İlker Birgan  
İpek Önder  
Prof. Dr. Kayhan Pala  
Kemal Yıldız  
Av. Lale Hikmetkaplan  
Prof. Dr. M. Salih Çelik  
Prof. Dr. M. Zülküf Akdağ  
M. Ramazan Öngöre  
Mehmet Fidan  
Metin Çangalgil  
Muammer Özdemir  
Prof. Dr. Muhammet Köksal  
Yrd. Doç. Dr. Murat Egi  
Dr. Mustafa Çetintaş  
Nail Olpak  
Nuran İnci  
Prof. Dr. Nurten Erdal  
Nusret Koman  
Av. Orhan Ekmekçioğlu  
Ömürhan A. Soysal  
Dr. Özkan Kaan Karadağ  
Av. Seçkin Arıkan  
Şanver Ünsal  
Araş. Gör. Ş. Seçkin Uğurlu  
Şevket Demirci  
Av. Ufuk Özkap  
Yrd. Doç. Dr. Tanju Yelkenci  
Yrd. Doç. Dr. Yusuf Yaşar

Türk Standartları Enstitüsü  
EMO İzmir Şubesi  
TÜKODER  
M.O. Büyükkent Şubesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
BTS İstanbul 1. No'lu Şb.  
Çevre ve Şehircilik İst. İl Md.  
EMO Kocaeli Şubesi  
Bursa Barosu  
İMO İstanbul Şubesi  
Tüketici Hakları Derneği  
Sağlık Bakanlığı  
Büyükkçekmece Belediyesi  
ŞPO İstanbul Şubesi  
Türk Biyofizik Derneği  
Dicle Üniversitesi  
EMO Gaziantep Şubesi  
İstanbul Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
Beşiktaş Belediyesi  
İst. İş Teftiş Grup Bşk.  
ÇMO İstanbul Şubesi  
EMO Antalya Şubesi  
İstanbul Barosu  
Ataşehir Belediyesi  
Bursa Tabip Odası  
FMO İstanbul Şubesi  
İstanbul Barosu  
Dicle Üniversitesi  
Dicle Üniversitesi  
ÇEKOD  
EMO Kocaeli Şubesi  
EMO Eskişehir Şubesi  
EMO Samsun Şubesi  
Haliç Üniversitesi  
Galatasaray Üniversitesi  
TÜBİTAK-UME  
İstanbul Ticaret Odası  
İstanbul Üniversitesi  
Mersin Üniversitesi  
TEİAŞ  
Ankara Barosu  
EMO Ankara Şubesi  
İst. Mes. Hast. Hastanesi  
Ankara Barosu  
Adalar Belediyesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
EMO Mersin Şubesi  
İstanbul Barosu  
Marmara Üniversitesi  
Marmara Üniversitesi

(Yürütme ve Düzenleme Kurulu üyeleri aynı zamanda Danışma Kurulu üyesidir)

## BİLİM KURULU

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Özkurt  
Yrd. Doç. Dr. Aktül Kavas  
Prof. Dr. Ali Oktay  
Prof. Dr. Ali Osman Karababa  
Doç. Dr. Alp Kuştepelı  
Doç. Dr. Ayşe G. Canseven Kurşun  
Prof. Dr. Ayşe Kaypmaz  
Prof. Dr. Caner Özdemir  
Prof. Dr. Çağatay Güler  
Prof. Dr. Ferit Pehlivan  
Prof. Dr. Gülbin Dural  
Prof. Dr. Gülsüm Nurhan İnce  
Prof. Dr. Halit Pastacı  
Doç. Dr. Handan Tuncel  
Prof. Dr. Hasan Dinçer  
Prof. Dr. H. Hilmi Sabuncu  
Prof. Dr. İsmail Günay  
Prof. Dr. Kemal Özmehmet  
Prof. Dr. Levent Sevgi  
Prof. Dr. M. Tunaya Kalkan  
Prof. Dr. Mehmet Ali Körpınar  
Yrd. Doç. Dr. Mete Özcan  
Doç. Dr. Murat Fahrioğlu  
Prof. Dr. Mustafa Demir  
Prof. Dr. Mustafa Nazıroğlu  
Doç. Dr. Nadi Bakırcı  
Prof. Dr. Nesrin Seyhan  
Prof. Dr. Nurettin Umurkan  
Prof. Dr. Nükhet Y. Turgut  
Prof. Dr. Osman Çerezci  
Prof. Dr. Özcan Kalenderli  
Yrd. Doç. Dr. Özgür Tamer  
Prof. Dr. Sadık Kara  
Prof. Dr. Sedat Koca  
Prof. Dr. Sedef Kent  
Prof. Dr. Selami Mahmutoğlu  
Doç. Dr. Selçuk Çömlekçi  
Doç. Dr. Selçuk Paker  
Prof. Dr. Selim Şeker  
Doç. Dr. Şükrü Özen  
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ  
Prof. Dr. Ümit Kocasakal  
Prof. Dr. Tamer Ölmez  
Yrd. Doç. Dr. Tayfun Nesimoğlu  
Prof. Dr. Turgut İkiz  
Prof. Dr. Zümray Dokur Ölmez

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Uludağ Üniversitesi  
Ege Üniversitesi  
İzmir Yük. Teknoloji Enstitüsü  
Gazi Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
Mersin Üniversitesi  
Hacettepe Üniversitesi  
Türk Biyofizik Derneği  
ODTÜ  
İstanbul Üniversitesi  
Haliç Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
Kocaeli Üniversitesi  
Yeditepe Üniversitesi  
Çukurova Üniversitesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Doğuş Üniversitesi  
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
İstanbul Üniversitesi  
Fırat Üniversitesi  
Bahçeşehir Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Acıbadem Üniversitesi  
Gazi Üniversitesi  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Atılım Üniversitesi  
Sakarya Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fatih Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
İstanbul Barosu  
Süleyman D. Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Boğaziçi Üniversitesi  
Akdeniz Üniversitesi  
Dicle Üniversitesi  
İstanbul Barosu  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
ODTÜ-KKTC  
Çukurova Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi



# İÇİNDEKİLER

<b>AÇILIŞ KONUŞMALARINI</b> .....	<b>1</b>
<b>DAVETLİ KONUŞMACI</b> .....	<b>13</b>
DEVRA DAVIS Ph. D, M.P.H	
<b>OTURUMLAR (PANEL/FORUM)</b> .....	<b>35</b>
<b>I. OTURUM</b> .....	<b>37</b>
“SEMPOZYUMU DÜZENLEYEN ÜÇ KURUMUN ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve ETKİLERİNE BAKIŞ AÇISI”	
<b>II. OTURUM</b> .....	<b>59</b>
ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve MESLEKİ MARUZİYET (SUNUKLUK)	
<b>III. OTURUM</b> .....	<b>79</b>
ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve ETKİLERİNE KAMU KURUMLARININ, ÖZEL KURUMLARIN ve ÜNİVERSİTELERİN YAKLAŞIMI	
<b>FORUM</b> .....	<b>115</b>
ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİNE KARŞI YURTTAŞ TEPKİSİ – DENEYİMLER	
<b>IV. OTURUM</b> .....	<b>127</b>
ELEKTROMANYETİK ALANLARIN ÇEVRE ve HALK SAĞLIĞINA ETKİLERİ	
<b>V. OTURUM</b> .....	<b>155</b>
ELEKTROMANYETİK ALANLARIN YÖNETİMİ ve HUKUKSAL DÜZENLEMELER	
<b>BİLDİRİLER</b> .....	<b>181</b>
ELEKTROMANYETİK DALGALARIN BAKTERİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ / A. Akbal, H. Balık .....	<b>183</b>
BİYOLOJİK ORTAMDAN GEÇEN 6.8 GHZ FREKANSLI MİKRODALGANIN FDTD METODU KULLANILARAK 1 BOYUTLU ANALİZİ / S.B. Uz, H. Alisoy, B. Alagöz .....	<b>188</b>
CEP TELEFONLARINDAN YAYILAN ELEKTROMANYETİK ENERJİ İLE SAR DEĞERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DENEYSEL OLARAK DOĞRULANMASI / M. Bilim – N. Kapucu – Y. Kabalıcı – İ. Develi .....	<b>191</b>
İLKÖĞRETİM VE ANA OKULLARINDA DIŞ KAYNAKLI ELEKTROMANYETİK ALAN MARUZİYETİNİN NİTELİKSEL ANALİZİ / O. Çerezci, S. Şeker, K. Pala .....	<b>196</b>
MOBİL TELEFONLARIN ÖZGÜL SOĞURMA ORANININ (SAR) BELİRLENMESİ / M. Celep, H. Karacadağ, R. Hamid, M. Çetintaş .....	<b>200</b>
BORNOVA’DA 2150 LİSE ÖĞRENCİSİNİN CEP TELEFONU KULLANIMI VE İLİŞKİLİ SEMPTOMLAR / R. Durusoy, H. Hassoy, A.O. Karababa, A. Özkurt .....	<b>203</b>

<b>GEMSİTABİN, DEMİR (III) KLORÜR VE ELF MANYETİK ALAN UYGULAMASININ İNSAN LENFOSİT HÜCRELERİ APOPTOTİK AKTİVİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ / M. A. Eşmekaya, H. Kayhan, A. G. Canseven, M. Yağcı, N. Seyhan</b> .....	<b>208</b>
<b>BURSA - NİLÜFER BELEDİYESİ'NDE ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE YÖNETİMSEL BAKIŞ / M. Bozbey</b> .....	<b>210</b>
<b>ELEKTROMANYETİK HİPERSENSİTİVİTE SENDROMU &amp; EHS ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALARIN BİR ÖZETİ / K. S. Nizamoğlu, G. N. İnce</b> .....	<b>213</b>
<b>YÜKSEK GERİLİM HATLARINDAN YAYILAN İSTEMDİŞİ ELEKTROMANYETİK KİRLİLİK ÖLÇÜMLERİ / O. Çerezci, B. Kanberoğlu, Ş. Yener</b> .....	<b>217</b>
<b>ACİL ÇAĞRI MERKEZLERİNDE ELEKTROMANYETİK ALAN SEVİYELERİ VE MESLEKİ MARUZ KALMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ / Ş. Özen, P. D. Tosun, S. Helhel</b> .....	<b>221</b>
<b>ÇOCUKLARDA YÜKSEK DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİN 900 MHZ FREKANSLI CEP TELEFONU SAR DEĞERLERİNE ETKİSİ / M. Z. Tüysüz, A. G. Canseven</b> .....	<b>225</b>
<b>MRI TABANLI FANTOM VE SAM FANTOMDA 835 MHZ FREKANSLI CEP TELEFONU SAR DEĞERLERİNİN KARSILASTIRILMASI / M. Z. Tüysüz, A. G. Canseven, N. Seyhan</b> .....	<b>227</b>
<b>DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ BİYOFİZİK ANABİLİM DALINDA “İYONLAŞTIRMAYAN ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE İNSAN SAĞLIĞI” ÜZERİNE YAPILMIŞ ARAŞTIRMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ / S. Daşdağ</b> .....	<b>229</b>
<b>DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ BİYOFİZİK ANABİLİM DALINDA “ELEKTROMANYETİK ALANLARIN LABORATUVAR HAYVANLARI ÜZERİNE ETKİLERİ” KONUSUNDA YAPILMIŞ OLAN ARAŞTIRMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ / S. Daşdağ</b> .....	<b>233</b>
<b>ELEKTRONİK DALGALARIN VERDİĞİ ZARARLARA KARŞI MEVCUT MEVZUATIMIZIN GENEL DURUMU / M. R. Korkusuz, M. H. Korkusuz</b> .....	<b>238</b>
<b>HELMHOTZ BOBİN SİSTEMİNİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE ANALİZİ VE UYGULAMASININ GERÇEKLEŞTİRİLMESİ / S. Arslan, A. G. Canseven, N. Seyhan</b> .....	<b>239</b>
<b>MULTIPLE SCLEROSIS (MS) HASTALIĞININ ASIL NEDENİ, YENİ KANITLAR / C. Canbay</b> .....	<b>243</b>
<b>CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİNİN ELEKTROMANYETİK ALAN HARİTASI / M. A. Kılıç, O. Çerezci, Ö. Çevik, T. Kalkan</b> .....	<b>247</b>
<b>TİROİD DOKUSUNUN MİKRODALGALARA TEPKİSİNİN BELİRLENMESİ İÇİN DİELEKTRİK SABİTİ VE ELEKTRİKSEL İLETKENLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ / M. A. Kılıç, S. Teksöz, G. A. Canlı, M. Özcan, İ. Akduman, H. Şahintürk, T. Kalkan</b> .....	<b>250</b>
<b>KENTSEL BÖLGELERDEKİ ANTENLERDEN YAYILAN ELEKTROMANYETİK ALAN DAĞILIMLARININ BENZETİMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ / C. Özdemir, B. Yılmaz, F. Toktaş</b> .....	<b>252</b>
<b>KABLOSUZ İNTERNET (2.45 GHZ) KALSİYUM İYON SİNYALİNİ BOZARAK BEYİN FAALİYETLERİNİ BOZUYOR MU? / M. Nazıroğlu</b> .....	<b>255</b>
<b>1.8 GHZ FREKANSLI MODÜLELİ RADYOFREKANS (RF) RADYASYON VE DEMİR (III) KLORÜR UYGULAMASININ BURKİTT LENFOMA (RAJİ) HÜCRE HATTINDAKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI / M. A. Eşmekaya, E. Alp, H. İ. Önen, B. Sırav, A. G. Canseven, S. Menevşe, N. Seyhan</b> .....	<b>256</b>
<b>ELEKTROMANYETİK ALANLARIN SAĞLIK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ / U. Baysal</b> .....	<b>258</b>
<b>İŞYERİNDE FARKINDA OLMADIĞIMIZ BİR RİSK: ELEKTROMANYETİK ALAN MARUZİYETİ / A. Fırlarer</b> .....	<b>262</b>
<b>MANYETİK ALAN UYGULANAN DENEYSEL KOLON TÜMÖRÜ MODELİNDE KOLON DOKUSU SOD AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI / H. Tuncel, A. Özaydın, İ. Onaran, T. Kalkan</b> .....	<b>265</b>
<b>ELEKTROMANYETİK ALANLARDAN KORUNMA VE KALKANLAMA UYGULAMALARI / N. K. Uluaydın, S. Şeker</b> .....	<b>267</b>
<b>34,5 KV'LUK ELEKTRİK HATLARI ÇEVRESİNDEKİ MANYETİK ALANIN HESABI / G. Güçlü, A. Kaypmaz, Ö. Kalenderli</b> .....	<b>270</b>
<b>SONUÇ BİLDİRGESİ</b> .....	<b>275</b>





## **ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve ETKİLERİ SEMPOZYUMU**

**7 Ekim 2011**

### **AÇILIŞ KONUŞMALARI**

**SUNUCU-** Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumuna hoş geldiniz.

Programımız iki gün süresince devam edecek. Öğleye kadar bu salonda açılış konuşmalarını ve sempozyumumuza Amerikan gelip katılan, Sayın Prof. Devra Davis'i dinleyeceğiz. Öğleden sonraki oturumlarımız, yine bu salonda panellerle ve alt kattaki sergi salonunda bildiri sunumlarıyla devam edecek.

Şimdi, açılış konuşmalarının ilkini yapmak üzere Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı Sayın Nusret Gerçek'i davet ediyorum.

**NUSRET GERÇEK** - Sayın meslek odaları, üniversiteler, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları yönetici ve üyeleri, sayın basın mensupları ve sempozyumumuza katılan sayın konuklarımız; Çevre ve Halk Sağlığı İçin EMANET 2011 Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumuna tekrar hoş geldiniz.

Elektrik Mühendisleri Odası, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul Barosu, üç meslek örgütü olarak, Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumunu düzenlemiş bulunmaktayız. Bu üç meslek örgütümüze de teşekkür ediyoruz. Sempozyum Yürütme, Düzenleme, Danışma, Bilim kurullarında yer alarak katkı veren üniversitelere, kamu ve özel kurumlara, sivil toplum örgütlerine, meslek odalarına, sözlü bildiriler ve poster

sunumlarıyla sempozyuma katkı koyan tüm bilim insanlarına, kurum temsilcilerine ve aydınlarımıza teşekkür ediyoruz.

Sempozyuma destek sağlayan Savior Otomasyon, Senexpo Fuarcılık ve Beşiktaş Belediyesine katkılarından dolayı teşekkür ediyoruz.

Bu Sempozyumun hazırlanmasında emeği geçen Sempozyum sekreterlerine ve üç meslek odası çalışanlarına teşekkür ediyoruz.

Ayrıca, davetimizi kabul ederek yurtdışından gelen bilim insanı Sayın Devra Davis hanımefendiye, Sempozyuma katkıları için teşekkür ediyoruz.

Dünya insanlık tarihi maddeyi anlama tarihidir. Tüm bilim dallarında yapılan çalışmaların odağında insan olmasına rağmen, insanın yaşamını sürdürmek ve varlığını geliştirmek çabasıyla maddeyi anlama süreci içinde, öngörülemeyen ve insanlığa zarar veren veya zarar vermesi muhtemel olan sonuçlarla da karşılaşabilmekteyiz. Günümüzde, gelişen teknolojiler toplumun küçük bir bölümü için daha çok servet biriktirme aracı olurken, zararlı sonuçları tüm toplum tarafından paylaşılıyor. Gelişen teknolojinin öngörülemeyen zararlı veya zararlı olması muhtemel etkilerinin bertaraf edilmesinin öncüleri de yine bilim insanları, aydınlar ve onların kurumları olacaktır.

Bu kapsamda, günümüzde elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımıyla ilgili sistem ve cihazlar, elektrikli ev aletleri, haberleşme sistem ve cihazları, iletişim sistem ve cihazları, elektrik enerjisi kullanan cihazlar, ulaşım sistemleri, teknoloji ürünleri yaşamımızın vazgeçilmez elemanları olmuşlardır. Bugün bu cihaz ve sistemleri kullanmaktan vazgeçemesek, bu alanda etkin düzenleme, yönetim ve denetimi de birlikte sürdürmek zorundayız.

Doğanın ve insanlığın geleceği bugün bizlere emanettir. Bu emaneti hasarsız olarak gelecek nesillere teslim etmek sorumluluğumuz vardır. Doğanın ve insanın geleceğine olan sorumluluk bilinciyle ve mütevazı olanaklarla düzenlenen bu sempozyumun, ülkemizin, halkımızın ve tüm insanlığın geleceğini aydınlatmada katkısı ve başarılı olmasını diliyoruz.

Saygılarımızla.

**SUNUCU-** Sayın Nusret Gerçek'e teşekkür ediyoruz.

Şimdi de Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Erhan Karaçay'ı kürsüye davet ediyorum.



**ERHAN KARAÇAY** - Değerli katılımcılar; çok değerli hocalarımız ve üç meslek odasının yöneticileri, üyeleri aramızda. Ayrıca, çeşitli derneklerden konuya ilgi duyan, bireysel olarak katılan tüm katılımcıları Yönetim Kurulumuz adına saygıyla selamlıyorum.

Meslek odaları olarak, kendi alanımızla ilgili pek çok çalışma yapıyoruz. Bu dönem -sanırım beş yıl oldu- değerli hocalarımız, Özcan Kalenderli hocamız, Osman Çerezci hocamız, bu hocalarımızın katkılarıyla İstanbul Şubemizde, elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerine etkileri, tüm canlılar ve çevre üzerine etkileriyle ilgili bir çalışma grubu oluşturulmuştu. Bu konuyla ilgili olarak, diğer odalara da, hem vatandaşların, hem diğer kurumların müracaatları oluyordu. Biz, son beş senedir bu çalışma grubu bünyesinde, bu konuda ihtiyaç duyan herkese, gerek mahalle muhtarlarının organize ettiği, gerekse birçok kurumun düzenlediği toplantılarda hocalarımızın, meslek insanlarımızın katkılarıyla bilgilendirme çalışması yaptık. Bu çalışmaların sonucunda bu sempozyum oluştu. Hem Baronun, hem Tabip Odasının değerli yöneticilerine tekrar teşekkür ediyoruz. Bu işin birlikte organize edilmesinin çok anlamlı olacağını düşündük. Mutlaka eksikliklerimiz olmuştur; ancak, bundan sonra bu alandaki çalışmalar için bu sempozyumun çok önemli bir dönüm noktası olduğuna inanıyoruz. Üzüntümüz, bu alanda resmi olarak görevlendirilen, konunun muhatabı olan kişilerin ısrarlı davetlere rağmen buraya gelmemiş olması. Son dönemde ülkemizde birçok değerli bilim insanının, kurumların ürettikleri maalesef dikkate alınmıyor. Örneğin, bu elektromanyetik alan konusunda bir dolu yargı kararı olmasına rağmen, düzenlemeler yapılırken, maalesef, görüş alışverişi adı altında, bizim de davetli olmadığımız halde katıldığımız toplantılarda tanık olduğumuz üzere, şirketlerin eğilimleri yönünden tavır gösteriliyor ki, bu, çok önemli.

Biz, teknolojiyi engellemeyeceğiz, teknolojiye karşı olmak gibi bir durum söz konusu olamayacak; ancak, teknolojinin nimetlerinden yararlanırken, kullanım sürecinde oluşabilecek olumsuzlukları en aza

indirecek önlemlerin alınması ve bu konuda toplumun bilgilendirilmesi öncelikli görevimiz; devletin de öncelikli görevidir. Bu alanda çalışan şirketlerin faaliyetlerinin engellenmesi, herhangi bir konuda bir kısıt getirilmesi değil amacımız; ama insan sağlığıyla ilgili düzenlemeler konusunda sorumluluklarını da yerine getirmeleri gerektiğine inanıyoruz.

Söylenecek çok söz var; ancak, ülke, devlet, tüm kurumlar artık yasalarla da değil; son dönemde hepimizin de şahit olduğu gibi, kanun hükmünde kararnameyle, oldu bittiye getirilerek yönetilmeye çalışılıyor.

Zaman kısıtımız olduğu için, konuşmama son veriyorum. Biz, her şeye rağmen, tüm bu olumsuzluklara rağmen, inançla, inatla, toplum sağlığına yönelik en iyi sonuç verecek düzenlemelerin yapılması için fikir üretmeye devam edeceğiz. Bunları yetkililerin önüne koymaya, baskı unsuru olmaya devam edeceğiz. Bu toplantıların da, bu üretilen materyallerin, yönetmeliklerin ortaya çıkmasında çok katkılar sağlayacağına inanıyoruz.

Emekleriniz için, Yönetim Kurulumuz adına tekrar teşekkür eder, toplantının başarılı geçmesini dilerim.

**SUNUCU-** Sayın Erhan Karaçay'a teşekkür ediyoruz.

İstanbul Barosu'ndan Sayın Av. Mehmet Durakoğlu'nu davet ediyorum.



**Av. MEHMET DURAKOĞLU-** Üniversitelerimizin değerli temsilcileri, sivil toplum örgütlerimizin değerli yöneticileri, meslek odalarımızın değerli üyeleri, değerli konuklar; kendi adıma ve İstanbul Barosu Yönetim Kurulu adına hepimizi sevgi ve saygıyla selamlıyorum.

Bugün burada, gerçekten de üç meslek odasının kendi açılarından, kendi ilgi alanları açısından çaktırdıkları çok temel bir konuyu birlikte irdelemekte olmalarının bile çok önemli olduğunu düşünerek giriştiğimiz bir toplantıda birlikteyiz. Konunun önemini hep birlikte kavramış olmamız nedeniyle burada olduğumuzu düşünüyorum. Ama içinde bulunduğumuz durum, belki de bizim her açıdan yeni bir değerlendirmeye ihtiyaç duyduğumuz başka alanlardaki işbirliğimizi de pekiştirmeyi gerektiren bir durum arz ediyor; hem içinde bulunduğumuz teknolojik gelişmelerin ortaya koyduğu tablo, hem de bizim bu konulara ilişkin duyarlılıklarımızı belki de yeniden ele almamızı gerektiriyor. İstanbul Barosu olarak, bu nedenle, bilinen, medyada daha çok yer alan, hepimiz tarafından ilgiyle izlendiğini sandığımız yaklaşımların ötesinde, yeni dönem içerisinde, HES'lerden, GDO'lardan başlayan bir süreçte, özellikle insan sağlığına, çevre sağlığına, kent sağlığına ilişkin pek çok temel konudaki duyarlılıklarımızı, davalar açarak, "Bizi ilgilendiriyor, ilgilendirmiyor" demeden, belli bir etkinlikte, belli bir duyarlılıkta götürmeye çalışıyoruz. Bugünkü toplantı, bugünkü birlikteliğimiz, partner olan diğer meslek odalarımızla bir araya gelişimizin temelinde yatan en temel olgu bu. Bu duyarlılığımızı devam ettireceğiz. O nedenle, bu toplantıların sadece bu alanda gerçekleşiyor olmasının bile son derece önemli olduğuna işaret etmek istiyorum.

Değerli konuklar; teknolojik gelişmelerin son yıllarda aldığı boyut, özellikle 1970'li yıllardan bu yana gelişen süreç ve bu süreç karşısında hukukun sahip olduğu konum, kabul etmemiz gerekir ki, son derece tartışmalı bir düzeyi ifade ediyor. Biz hukukçular genellikle kabul ederiz ki, teknolojik gelişmelerin hep gerisinden gelmişizdir. Bu anlamda bir tutuculuğumuz vardır. Ancak, bu konuda verilmiş mahkeme kararlarının, aslında böyle bir geride kalmayı ifade etmeyecek anlamda ciddi kararlar olduğunu da belirtmem gerekiyor. Ancak, teknolojik gelişmelerin bütün dünya ölçeğinde aldığı boyutun insanlar arasında



özellikle yeni bir yaşamı ifade ediyor olması, özellikle bilişim sistemleri denilen yaşamın hepimizi çok derinden etkileyen bir başka dünyayı getirmiş olması, birçok açıdan, hukuki açıdan yeni değerlendirmelerin de yapılmasına yol açtı.

İletişim hakkını kullanırken, yaşam hakkından ne denli vazgeçeceğiz? Çevre ne denli etkilenecek ve bu iletişim hakkının kullanılmasına engel olacak? Bir haklar hiyerarşisinden söz ediyorum. Bazı haklarımızı bir başka hakkın önüne koyacak mıyız, koymayacak mıyız? Yaşam hakkı en temel haktır diye iletişim hakkından vazgeçebilecek miyiz? Tam da bugün, belki de dünden itibaren, Apple'ın kurucusu Steve Jobs'ı anarken, teknolojik gelişmelerin vardığı boyut itibarıyla şikayetlerimizi ne denli dünyaya haklı bir biçimde anlatacağız? "21. Yüzyılın Arşimet'i öldü" derken, ona öylesine övgüler dizerken -ki, aynen katılıyorum bu övgülere- onun ortaya çıkardığı, onun düşünce dünyasında gelişen temel iletişim faktörlerinin çalışabilmesini sağlayan olgulara karşı ne diyeceğiz? Bütün bunlar aslında insanlığın 21. Yüzyıldaki çelişkileri ve bu çelişkiler devam ediyor. Bu çelişkilere karşı biz nasıl bakacağız, 21. Yüzyıl nasıl bakacak? Teknoloji bir süre sonra nereye varacak da, belki bütün bunları ortadan kaldıracak, hukuk ne diyecek? Tartışarak, sempozyumlar yaparak, bütün bunları belli bir noktaya kadar taşıyıp, sonunda noktayı koyacağız. Bugün değil belki; ama o noktaların konulmasında ciddi bir kilometre taşı olacağına inandığım bu toplantı, bu açıdan bizim için çok önemliydi. Bu önemin hepimiz tarafından kavranmış olduğunu düşünüyorum. Toplantının başarılı geçmesini diliyorum.

İstanbul Barosu Yönetim Kurulu adına hepinize sevgi ve saygılarımı sunuyorum. Sağolun.

**SUNUCU-** Sayın Mehmet Durakoğlu'na teşekkür ederiz.

Şimdi de konuşmasını yapmak üzere İstanbul Tabip Odası Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Taner Gönen'i davet ediyorum.



**Prof. Dr. TANER GÖNEN-** Meslek odalarının ve sivil toplum örgütlerinin değerli yöneticileri ve mensupları, değerli konuklar; İstanbul Tabip Odası Yönetim Kurulu adına hepinize hoş geldiniz diyor ve hepinizi saygıyla selamlıyorum. Ayrıca, önemli katkılar sunacak olan değerli konuğumuz Devra Davis'e de hoş geldiniz diyor ve katkıları için şimdiden teşekkür ediyorum.

Bizim mesleğimizi uygularken, atasözü niteliğinde önemli bir sözümüz var. Tıp fakültesine girdiğimde ilk öğrendiğim, unutmadığım, sürekli aklımda olan bir söz vardır. Latincesi, "Primum nil nocere" diye bildiğimiz ve Türkçe karşılığı "Önce zarar verme" özdeyişini hatırlatarak sözlerime başlamak isterim. Hastalara tetkiklerini koymak için sunacağım bir dosya yaptırmıştım; onun üzerinde bu özdeyiş vardır. Bir mühendis hastam bunu okuyunca, "Aslında bunu biz de kullanıyoruz" dedi. Ben bilmiyordum o zamana kadar. "Biz de mühendisler olarak çevreyle ilgili işler yaparken, inşaat olsun, elektrik olsun, her konuda, önce yaptığımız işin çevreye, insanlara zarar verip vermeyeceğini düşünerek, bunu dikkate alarak mesleğimizi sürdürüyoruz. Bu, bizim de düstur edindiğimiz bir özdeyiştir aslında" dediğinde şaşırılmıştım doğrusu. Sonradan, son derece haklı bir durum olduğunu idrak ettim.

Konumuz elektromanyetik alanlar. İnsan soyu yeryüzünde ilk ortaya çıktığından itibaren, hatta ilk ortaya çıkışlarından itibaren canlılar, doğal elektromanyetik alanlara maruz kalarak ve onlarla beraber yaşayarak, - evrim süreci de bu şekilde gerçekleşti- ona uygun bir biyolojik yapıya sahip olmuşlar. Ama elektrik, hayatımıza girdiği andan itibaren -ki, yoğun olarak 19. Yüzyılda Sanayi Devriminin başlamasıyla hayatımıza yoğun bir şekilde girmeye başladı- önceleri elektrikten olan tehlikeler, elektrik çarpması sonucu hayatını kaybeden insanlar dikkat çekiyordu. Hatta bu konuda ta 1700'lü yıllarda hayvanlar üzerinde deneyi yapan bir araştırmacının bulduğu sonuçlar üzerinden, elektrik çarpmasından ölen insanları tekrar hayata döndürmek için, halk arasında şok cihazı diye bilinen cihaz geliştirilmiştir. Ama daha sonraki yıllarda elektriğin hayatımıza iyice girip, elektrikli ev aletleri, evlerin elektrik donanımı hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olduktan sonra, elektromanyetik alanlar dikkati çekmeye başladı.

Bir yandan da bu elektromanyetik alanlar insan sağlığı için de kullanılmaya başlandı. Radyofrekans ablasyon dediğimiz yöntemle kalp hastalıklarını, ritim bozukluklarını tedavi etmeye çalışıyoruz bir yandan; kanser tedavisinde, nabızda elektromanyetik alanların kullanıldığını biliyoruz. Bu kadar yoğun elektromanyetik alan içerisinde, neredeyse elektromanyetik denizinde-okyanusunda yüzen bir canlı durumuna düşmüş olan insanlar, araştırmacılar, bir süre sonra artık bunun insan sağlığına zararlı olup olmadığını da düşünmeye başladılar; ama bu, biraz geç kalmış sayılabilecek bir araştırma başlangıcıdır. Çünkü literatüre baktığımız zaman, elektromanyetik alanların insan sağlığına zarar verip vermeyeceğiyle ilgili olarak 1979'da, elektromanyetik alanların, evdeki elektrik donanımının, çocukluk çağında görülen kanserlerle ilişkisini araştıran bir çalışma yayınlanmış. Sonra hızla bu alandaki araştırmalar birikmiş ve bugün, *"elektromanyetik alanlarda maruziyet"* diye bir başlıkla girdiğiniz zaman, 5 bine yakın araştırma, makale ve derleme türü yazıların olduğunu görüyoruz. Çok kesin bir ilişki henüz tam olarak belirlenmemekle birlikte, başta beyin tümörleri olmak üzere -ki, bu beyin tümörü olayının özellikle ön plana çıkması da 1990'lı yıllarda hayatımıza giren yüksek frekanslı elektromanyetik alan yayan cep telefonlarının yaygınlaşmasıyla ortaya çıkmıştır- kalp damar hastalıkları, beyin çalışmasındaki bozukluklar, nörodejeneratif hastalık dediğimiz beyin dokusunun harabiyetiyle kendini gösteren hastalıklarla ilişkisi, çeşitli kanserlerle olan ilişkisini araştıran çok sayıda çalışma yayınlanmaya başladı. Bugün, dediğim gibi, birikmiş olan çok sayıda çalışma var; ama şu anda elimizde çok kesin kanıtlar yok. Çalışmaların hepsinin sonunda da, *"Bu hastalıklarla elektromanyetik alanların bir ilişkisi var gibi görünmektedir; ama bu konuda çok daha ayrıntılı, çok daha kesin sonuç verici çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır"* denilmektedir.

Özellikle cep telefonlarının yaygınlaşması sonucunda, en son 2005 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı bir workshop ve yayınlanan bir rapor doğrultusunda, bu konuda birtakım sınırlamalar yapılmaya çalışılmış; ama şu anda gerçekten çok büyük bir alanla karşı karşıyayız. Özellikle de 1980'li yıllardan sonraki neoliberal ekonomik sistemin her şeyi alınıp satılabilen bir mal haline getirmek üzere gösterdiği çizgi, elektrikli diş fırçasını bile artık sanki insan hayatında en önemli ihtiyaçmış gibi gösteren bu gidişatı, aslında insanlığın bindiği dalı kesme anlamına gelen girişimler olarak görüyoruz hepimiz. Onun için, bu konu, başta meslek odaları, sivil toplum örgütleri olmak üzere herkese, tüm vatandaşlara bir duyarlı olmak misyonu yüklemektedir. Daha önce belki çok küçük birtakım toplantılar yapılmış olmakla birlikte, bu konuda çok da geç kalmış sayılmayacak bir önemli toplantıyı gerçekleştiriyoruz şu anda. Kısaca EMANET 2011 diye nitelendirdiğimiz bu toplantıyı, gerçekten bundan sonraki çalışmalar için son derece önemli ve bir milat olarak görüyoruz. Salonun doluluğunun da aslında bunun öneminin kavrandığını bir göstergesi olduğunu düşünüyorum. Buradan son derece önemli sonuçlarla, motivasyonlarla ayrılacak olan bir topluluk görüyorum. Son derece önemli bir toplantı olduğu için, bu toplantıyı düzenleyen başta Elektrik Mühendisleri Odası yöneticileri olmak üzere, diğer meslek odaları yöneticilerine de teşekkür etmek istiyorum.

Bizde de bilimsel çalışmalar olarak, Sayın Prof. Dr. Selim Şeker ve Prof. Dr. Süleyman Daşdağ'ın bu konuda yayınlanmış kitapları var. Katkılarından dolayı onlara da teşekkür etmek istiyorum.

Sempozyumun bundan sonraki çalışmalarda önemli bir motivasyon gücü yaratacağına inanarak, başarılar diliyorum. İstanbul Tabip Odası Yönetim Kurulu adına hepinizi tekrar saygıyla selamlıyorum.

**SUNUCU-** Sayın Prof. Dr. Taner Gönen'e teşekkür ederiz.

EMO Merkez Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Sayın Serdar Parker'i kürsüye davet ediyorum.



**SERDAR PAKER-** Değerli hocalarım, odaların ve Baronun değerli yöneticileri, TMMOB yöneticim, değerli çalışma arkadaşlarım; Elektrik Mühendisleri Odası 42. Dönem Yönetim Kurulu adına hepinizi saygı ve sevgiyle selamlıyorum.

Üç akademik meslek örgütünün, Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesinin, İstanbul Tabip Odasının ve İstanbul Barosunun ortaklaşa düzenlediği ilk etkinlik olması sebebiyle, beraber iş yapma, beraber üretme konusunda hayatın tüm alanlarında bir örnek olmasını diliyorum. Sempozyumu buralara kadar taşıyan, emeği geçen herkesi kutluyorum.

Elektromanyetik alan teorisi ve elektromanyetik dalga teorisi derslerinin elektrik mühendisliği disiplinin en temel konuları olduğunu öğrencilik dönemimizde kavramamız kolay olmamıştı. Günümüzde teknolojinin gelişimiyle, bu kavramlarla artık hayatımızın her alanında karşı karşıya gelmekteyiz. Elektrik enerjisi, hayatımızı sürdürürebilmemiz için, 20. Yüzyıla göre artık daha fazla önceliğe sahip. Daha fazla elektrik tükettiğimiz için, şebekelerde daha fazla elektromanyetik oluşuyor. Bundan 10 yıl önce olmayan wireless, GPS ve bluetooth'u artık her geçen gün daha fazla kullandığımız için daha fazla manyetik alana maruz kalıyoruz. Halk sağlığı açısından, bu manyetik alanların etkileri artık hissedilmeye başlanmıştır. Önümüzdeki yıllarda ise bu etkilerin endişe verici boyutlara ulaşacağı öngörülmektedir. Tabipler Odası, konunun halk sağlığı ve çevre sağlığı açısından; Baro ise, tehlikenin hukuki boyutu açısından bu sempozyum boyunca çok değerli çalışmalarını bizlere sunacaklar.

Çevremize baktığımızda, sağlığa etkilerinden dolayı halk tepkisinin yükseldiğini, kimi yerlerde bu donanımların yapımının engellenebildiğini görüyoruz. Bu yüzden de saklama, gizleme gereği duyulan, cumbalı şirin bir ev görünümündeki trafo merkezleri, çocuk parkında heykel görünümü verilmiş baz istasyonları veya evlerin çatısında baca süsü verilmiş antenler dikkatli gözlerden kaçmıyor. Bu sistemler asıl görevlerini yaparken, ciddi elektromanyetik radyasyon yaymalarına rağmen, kurum yetkilileri topluma, tüm

dünyada uygulanan standartların uygulandığını, tedirgin olacak bir durum olmadığını söylemektedirler. Türkiye'de kullanılan elektrik alanı şiddeti limit değerleri, konuya kuşkuyla bakan veya hassas limit değerleri uygulayan ülkelerden daha yüksek düzeydedir. Özel firmaların kâr etme önceliğinin halk sağlığının önüne geçtiğine, denetimlerin dahi özelleştigiğine tanık oluyoruz maalesef.

24 Ocak 1980 Kararlarıyla başlayan Türkiye ekonomi-politiğindeki yapısal dönüşüm, ülkedeki tüm kamu hizmetlerinin özelleştirilmesi ve piyasalaştırılmasının yolunu açmıştır. Özel firmaların doğal önceliği olan kâr hedefi, sosyal devlet kavramını ortadan kaldırdığından, toplum yararı artık öncelikli değildir. Meslek alanımıza giren tüm konularda özellikle kamu denetiminin ortadan kaldırıldığını, özelleştirildiğini görmekteyiz. Denetim kâr hedefli değil, toplum yararı öncelikli olmalıdır. Bu yüzden kamusal olmalıdır, kamu eliyle yapılmalıdır.

Elektrik Mühendisleri Odası, bugüne kadar mesleki alanlarda gerekli değerlendirmeleri yaparak, kamu yararını uyarıcı bir işlev görmüş, pek çok idari işlemde kamu zararını önleyici uygulamalar gerçekleştirmiştir. Oda, mesleki alanlara yönelik kamu adına söz söylemeyi aynı zamanda toplumsal bir sorumluluk olarak görmektedir. Ancak, kamu yararı gereği gösterdiği muhalif kimliği törpülenerek, devlet hiyerarşisine sahip ve tabi, söyleyecek sözü olmayan, etkisiz bir örgüt haline getirilmesi hedeflense de, üyesinden aldığı güçle mücadelesine her zaman olduğu gibi devam edecektir.

Dışa bağımlılığı giderek artan politikalar, ülkemizin kısıtlı kaynaklarının büyük şirketlere aktarılmasıyla sonuçlanmaktadır. Süreç içinde ülkemiz, teknoloji üretmeyen, teknoloji üretimini bolca tüketen bir ülke haline gelmiştir. 2010 yılı itibarıyla Türkiye'de kayıtlı telefon sayısı 132 milyondur. Nüfusun neredeyse iki katına yakındır bu sayı. 1994 yılından 2010 yılının sonuna kadar cep telefonuna ödenen tutar 20 milyar doları aşmıştır. Hepimizin bildiği gibi, GSM operatörlerinin çocukları kullanarak yaptıkları yoğun reklam kampanyalarıyla neredeyse 24 saat boyunca cep telefonuyla konuşmamızı veya mesajlaşmamızı istiyorlar.

Bilimsel ve teknik gelişmelerin insan yaşamında ucuz, kaliteli, verimli ve risk unsuru içermeden sunulması insani ve temel bir sorumluluktur.

Bu sempozyum boyunca, konunun uzmanları, çalışanları, üç akademik meslek odasının görüşlerinin yanı sıra, panellerde değişik üniversitelerden ve akademisyenleri, belediyelerden yetkilileri, tüketici derneklerini, TEİAŞ gibi kamu kurumlarının uzmanlarının yanı sıra, birçok akademik bildiriye izleme ve dinleme şansına sahip olacağız.

Sempozyumun şimdiden hepimiz için başarılı geçmesini diliyorum, hepinize teşekkür ediyorum.

**SUNUCU-** Sayın Serdar Parker'e teşekkür ederiz.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Yönetim Kurulu Üyesi Sayın Hüseyin Yeşil'i davet ediyoruz.



**HÜSEYİN YEŞİL-** Herkese merhaba.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Yönetim Kurulu adına hepinizi sevgi ve saygıyla selamlıyorum.

TMMOB'nin iki yıllık bir dönemi boyunca, ilk yıl hazırlıkları başlayan kongreler, konferanslar, sempozyumların bu ikinci yıl da sonuçlarını alıyoruz. Bu da onlardan bir tanesidir. Bu sempozyumu özellikle de diğer meslek örgütlerimizle, yani Tabipler Odasıyla ve Baroyla birlikte yapmamızın son derece önemli olduğunu düşünüyorum. Tüm odalarımızın, hatta şubelerimizin yaptıklarını da katarsak, bir dönem boyunca 200'ün üzerinde kongre, sempozyum ve panel düzenleriz. Bunlar uzmanlık alanlarımıza ilişkindir, bunlar tekniktir, politiktir, sosyaldır. Bunların hepsi Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğinin hem kendi başına, hem diğer örgütlerle birlikte, diğer yol arkadaşlarıyla birlikte yaptığı etkinliklerdir.

Aslında iki hafta önce, Parlayıcı ve Patlayıcı Ortamlarda İşçi Sağlığı İş Güvenliği Sempozyumunu yapmıştık Ankara'da. Çok önemli bir sempozyumdu. Bir hafta önce, yapı denetimin sorunlarının, çalışanların sorunlarının dile getirildiği bir forum yapmıştık İstanbul'da. Bugün bu sempozyumu gerçekleştiriyoruz. Önümüzdeki iki ay boyunca, kent sempozyumlarından Enerji Sempozyumuna kadar, Sanayi Kongresine kadar, diğer bütün alanlara ilişkin bir sempozyumlar dizisi gerçekleştireceğiz. Dolayısıyla, bu konularda bütün biriktirdiklerimizi kamuoyuna, ilgililere sunmaya çalışıyoruz. Ancak, bunları sunarken, çok rahatsız olan kesimler, iktidarlar yıllardır Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ve birlikte olduğu örgütlerin sesini kısmak için her türlü yol ve yöntemi kullanmakta. Örneğin, seçimlerde kendi yandaşlarının buralara gelmesi için çok büyük çabalar sarf edilmekte, iktidar olanakları kullanılmakta. Bu yetmiyor, şimdi de 326 milletvekili Mecliste olan bir parti, bütün yasaları istediği şekilde orada çıkarabilir; ama buna bile tahammülü olmadan, kararnamelerle bizim alanlarımızı düzenlemeye çalışıyor. Sadece TMMOB'nin alanlarını değil; Tabipler

Odasının alanını, Baronun alanını, her alanı kanun hükmünde kararnamelerle düzenlemeye çalışıyor ki, vahim bir durumdur bu. Dediğim gibi, ihtiyacı yok aslında, ama beklemeye de tahammülü olmadığı için bunları yapmaya çalışıyor.

Son zamanlarda, bizim için üç tane kararname hazırlandı; 636, 644, 648 sayılı. İlk başta Orman, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı diye kuruldu, ama bir hafta sonra 644'le bu iki bakanlık ayrıldı; Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı diye ikiye bölündü. Bu da yetmedi -birtakım eksiklikler varmış demek ki- bir hafta sonra 648 sayılı Kararnameyle bizim alanımızı iyice daraltmaya başladılar. Bir Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü kurup, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğini bu Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğüne bağlamak istiyorlar. Yani bizim tüm mevzuatımızı onlar düzenleyecek, bütün mühendislerin sicillerini onlar tutacak, bize gerek kalmayacak bundan sonra. Ama yanıldıkları bir nokta var; bunu 70 yılından bu yana her zaman yapmaya çalıştılar, pek beceremediler, bu sefer de bunu becerebileceklerine inanmıyorum. Bu yaptığımız sempozyumlardaki bu ilginin de bize güç ve destek vereceğini düşünüyorum. Özellikle bu sempozyumu bu anlamda gerçekten ilk olduğu için de önemsiyoruz.

Aslında söylendi, tekrar etmeme gerek yok; ama örneğin 5-6 firma var baz istasyonları, cep telefonları konusunda, hepsi ayrı ayrı baz istasyonları kuruyor. Şöyle bir şey de denilemiyor: "Arkadaşlar; hepiniz bir yere kurun" denilemiyor. Kimisi birbirinin ayaklarına çelme takmaya çalışıyorlar. Yani bu serbest düzen içinde bile bunu beceremiyorlar. Bizim zaman zaman önerilerimiz oldu. İstanbul'un silüetini bozan gökdelenler var ya, bari bir işe yarasınlar, bu gökdelenlerin üzerine kursunlar baz istasyonlarını. Yani okulların, evlerin, camilerin, halkın en yakınından olan yerlerin tepesinden çok, İstanbul'un bu silüetini bozan, bizim karşı olduğumuz gökdelenlerin üzerine kursunlar bari. Bunları bile değerlendirmiyorlar, değerlendirmek de istemiyorlar. Ama biz, bunları söylemeye devam edeceğiz. Biz, sadece teknik olarak söylemiyoruz çok şeyi; sokağa çıkıp, Türkiye'de olup biten her şeye karşı sesimizi yükseltmeye çalışıyoruz.

Yarın da Ankara'da, DiSK'in, KESK'in, TMMOB'nin ve TTB'nin birlikte düzenlediği, "İnsanca yaşam; özgür, demokratik Türkiye" mitingi yapılacaktır. Yarın, muhtemelen çoğumuz Ankara'da olacağız. Orada da, bütün bu alanlara yönelik saldırılara, genel olarak demokrasiye ve insan haklarına yönelik saldırılara karşı sesimizi yükselteceğiz. Orada birlikte olacağımıza inanıyorum.

Hepinize saygılar sunuyorum, teşekkür ediyorum.



## DAVETLİ KONUŞMACI

**DEVRA DAVIS Ph. D, M.P.H**

**Prof. Dr. Özcan Kalenderli-** Konuşmacımızın kendisini tanıtmak istiyorum.

Devra Davis Nobel Barış ödüllü, onkolog, yazar, Amerikalı bir profesör. Amerikan Sağlık ve İnsani Hizmetler Bölümü, Birleşmiş Milletler Çevre Ajansı, Amerikan Sağlık Örgütü, Dünya Bankası gibi organizasyonlarda danışmanlık görevi yapmış bilim insanı. 2004-2009 yılları arasında çevresel onkoloji kurucu müdürlüğünün yanısıra, Pittsburg Üniversitesi Kanser Enstitüsü ile Halk Sağlığı Enstitüsü'nde çalıştı. Ayrıca Amerika'da Çevre Araştırmalar Kurulu ile Toksikoloji Ulusal Araştırma Konseyi, Ulusal Bilimler Akademisi gibi kurumların kurucuları arasındadır. Küresel ısınma konusunda yaptığı çalışmalar sonucunda 2007 yılında Nobel Barış ödülüne layık görülen Albert Arnold Gore Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nde baş yazar olarak görev alan Davis, temel araştırma ve çevre sağlığı tehlikeleri hakkında eğitim veren ulusal ve uluslararası yaklaşım politikalarını teşvik eden Amerika Çevre Sağlığı Örgütü'nün de sözcüsüdür. When Smoke Ran Like Water kitabıyla Ulusal Kitap Ödülleri Özel Ödülü olan Davis aynı zamanda Georgetown, Harvard, London School of Hygiene okullarında ve diğer üniversitelerde eğitim vermektedir. 190'dan fazla kitap yazma başarısını göstermiştir. Bu kitaplarından bir tanesi 2010 yılında yazdığı Disconnect (Bağlantıyı Kesin) kitabı. Şimdi hoş geldiniz deyip sözü kendisine vereceğim. Profesör Davis, Türkiye'ye ve sempozyumumuza hoş geldiniz.

**Profesör Devra Davis:** Çok teşekkür ederim. Burada olmaktan onur duyuyorum, ama kendimi bir parça utanmış da hissediyorum.



Bir itirafım olacak. Disconnect isimli bu kitabın, cep telefonu radyasyonu ile ilgili bu kitabın ilk taslağını yazdığım zaman, burada Türkiye’de bu alanda yaptığınız muazzam araştırmaların tam olarak farkında değildim. O yüzden bugün buraya gelmek ve Türkiye’de, insanların çok da farkında olmadıkları çalışmalarınız hakkındaki keşiflerimi sizlerle paylaşmak, benim için gerçekten de önemli bir fırsat oldu. Bununla meslektaşlarınızın bugün burada yaptığım konuşmada anmam gereken inanılmaz çalışmalarını kastediyorum.

Gazi üniversitesinden Profesör Doktor Nesrin Seyhan kuşkusuz bu alanda bir önder durumunda. Bugün burada yeni önderlerle tanışıyorum. Süleyman Kaplan, Ankara’da muazzam öneme sahip araştırmalar yaptı. Yunanistan’da ise Lukas Margotiris, Yunanlı meslektaşlarımız yaşadıklarını bildiğimiz çok zor koşullar altında araştırmalarını sürdürüyorlar.

Bugün sizlerle onların çalışmalarından bazılarını ve kendi çalışmalarımın bazılarını paylaşacağım. Sizlerle mikro dalgaların ne olduğu hakkında konuşacağım.

Mikrodalgalar noniyonize bir radyasyon formudur. Mikrodalga terimini kullanma konusuna açıklık getirmek istiyorum. Aslında bir tartışma yaşıyoruz. Sanayi yıllardır mikrodalga radyasyonunu tarif etmek için radyo frekansı enerjisi terimini kullanmayı tercih etti. Şimdi bunun bir etkisi yok sanılıyor gibi görülebilir. Ama bir düşünün. Radyolar hoştur, müzik dinleriz, bundan hoşlanırsınız. Enerji hep daha fazla sahip olmak istediğimiz bir şeydir. Özellikle de yaşlandıkça. Radyo frekansı enerjisi terimi kulağa çok masum geliyor. Aslında amaçlanan da budur.

Ama mikrodalga radyasyonu aslında radyo frekansı enerjisinin bir formudur. Konuşmamın sonunda sizlerle tam şu sıralarda San Francisco ve Kanada’da mikrodalga radyasyonunu tanımlamak için hangi terimin kullanılması gerektiği konusunda sürmekte olan tartışmaları paylaşacağım. Sonra da sizlerle mikrodalga radyasyonun canlı sistemler üzerindeki etkisi hakkında bildiklerimiz konusunda konuşmak istiyorum. Deneysel olarak, kontrollü koşullar altında, epidemiyolojik olarak, klinik anlamda elde ettiğimiz insan verileri üzerinden bildiklerimizi değerlendirmeliyiz. En sonunda da sizlerle birçoğunuzu meşgul ediyor olması gereken bir soruyu paylaşacağım.

Ne kadar radyasyona maruz kaldığımızı nasıl anlayacağız? Ve çocuklarımızla ailelerimizi şu anda nasıl koruyacağız? Tamam, araştırmalara devam ediyoruz. Belki de bugün bu odada olanlar ironik biçimde yapılan araştırmaların en önünde olduğunuzun farkında olmayabilir. Bütün bu çalışmalar için sizlere çok teşekkür etmek istiyorum. Samimi olarak söylemek isterim ki yeni çalışmalarda sizlerle işbirliği içinde olmayı dört gözle bekliyorum.



Cep telefonları iki yönlü mikrodalga radyolardır. Burada radyasyon spektrumunun daima bu odada elektrik enerjisi sağlayan şeylerden bedeninin içinden geçerek görmemizi sağlayan şeylere doğru ilerlediğini görebilirsiniz. Tıbbi röntgenler ve nihayet kozmik radyasyon. Cep telefonları mikrodalga fırınlarla aşağı yukarı aynı frekansı kullanırlar, ama çok daha az enerjiyle. Bir mikrodalga fırını 750 ila 1000 vat arasında enerji kullanır. Cep telefonu 1 vattan daha az enerji kullanır.

Bir mikrodalga fırını bir bardak suyu yaklaşık bir dakikada ve 750 vat enerji kullanarak kaynatabilir. İnsanlar cep telefonlarını ayda binlerce dakika beyinlerinin yakınında tutuyorlar. Ve cep telefonları mısır patlatamıyor. Ancak başka etkiler yaratan bir enerjiye sahipler. Şu anda mikrodalgaların yapısı tam olarak farkında olunmayan bir şey. Bunlar frekansları bakımından, dalga boylarının boyutu bakımından, büyüklüğü

bakımından ve modülasyonları bakımından incelenebilirler. Standartlar oluştururken ve araştırmalar yürütülürken bu dört özelliğın tamamı dikkate alınmalıdır. Ancak bunlar her zaman tam olarak dikkate alınmamaktadır.

1940'lara kadar, yeryüzünün bütünündeki gezegensel hayat milyarlarca yıl boyunca sınırlı mikrodalğanın ortasında evrimleşti. Bunlar bildiğımız kadarıyla evreni, evrenimizi başlatan kozmik büyük patlama tarafından açığa çıkartılmıştır. Muhtemelen gezegenimizin bütün bu olup bitenlerden doğmasından 14-15 milyar yıl önce de mikrodalgalar mevcuttu. Yani mikrodalgalar evrim tarihi boyunca buralardaydılar. Ancak mikro dalga miktarıyla, bugün sahip olduğumuz mikrodalga miktarı gezegenimizin tarihi boyunca var olanın trilyonlarca, trilyonlarca katı.

Çalışabilir ilk radar sistemine 1930'lara kadar sahip değildik. Kitabımda radarın gelişimi ve radarın uçaklara yerleştirilmesinin insanlık tarihinin seyrini nasıl değıştirdiğinin öyküsünü anlatmıştım. Savaştan sonra mikro dalga fırının ilk kez nasıl geliştirildiğı konusunda komik bir öykü anlattım. Aslında ilk mikrodalga fırına radaranj deniliyordu, radaranj, çünkü gemiciler gemilerin üstüne yerleştirilen eski radarların etrafında toplandıklarında üşüdükleri zaman kolayca ısınabildiklerini fark ettiler. Gemiler soğuk olur. Bu genç adamlar ısınmak için radarın etrafında toplanıyorlardı. Hiç de iyi bir fikir değıl! Aynı zamanda ceplerinde çikolata varsa bunların eridiğini de fark ettiler. Bu da radaranj kavramını yarattı.

İlk radaranj satıldığında çok da popüler değildi. Çünkü tabii bunu erkekler icat etti. Ama yemeğı pişiren kadınlardı. Radarın içinde mısır patlatma fikri kadınlara çekici gelmedi. Bu yüzden ismini mikrodalga olarak değıştirdiler. Güzel! Küçük ve çekici! Kadınların yapabileceğı bir şey! Mikrodalga fırın terimi işte böyle ortaya çıktı.

Orijinal cep telefonu ilk kez 1956 yılında Ericsson tarafından geliştirildi. Ancak bugün inanılmaz bir telefon yayılması yaşıyoruz. Cep telefonlarının kullanımındaki bu büyük artış sadece son birkaç yıl içinde gerçekteşti. Cep telefonlarının yayılmasının ne kadar yakın zamana rastladığını fark etmemiz çok önemli.

Şimdi mikrodalga radyasyonu bizim için birçok iyi şey de yapıyor. Gerçekten yapıyor. Tıpta .... (salonda cep telefonu çalıyor) Ah o cep telefonu sesi bana bir şey hatırlattı.. Lütfen cep telefonlarınızı uçak moduna getirin. Sadece sessize almak değıl, tıbbi aciliyeti olanlar hariç, çünkü bir kısmınızın olabilir uçak moduna getirin, diğerkleri de lütfen ceplerinden çıkartıp yere koysunlar. Titreşimleri yine hissedersiniz ama bedeninizi mikrodalga radyasyonuna maruz bırakmak zorunda kalmazsınız.

Mikrodalga radyasyonu cerrahide kullanılıyor. Damar cerrahisinde işe yarıyor. Ayrıca beyne ilaç alımını güçlendirdiğı de kanıtlandı. Bir kan membranını az miktarda mikrodalga radyasyonu ile açabilirsiniz. Ayrıca kanseri bulup tedavi de edebilirsiniz. Karaciğerk kanseri tedavisi için yeni bir teknoloji onaylandı, beyin kanseri tedavisi için yeni bir teknoloji onaylandı. Ve bunlar çok az miktarlarda mikrodalga radyasyonu kullanıyorlar, cep telefonundan daha az. Ve kanser tedavisinde kullanılıyorlar. Bu durumda fizikçi meslektaşlarımızdan bazılarının, mikrodalga radyasyonun biyolojik bir etkisinin olmasının fiziğın yasalarının ihlali anlamına geleceğini söylediklerini duyduğunuz zaman onlara mikrodalga radyasyonun bugün birçok farklı tıbbi kullanımı olduğunu hatırlatabilirsiniz. Çok küçük dozlarda.

Mikrodalga radyasyonunun kan membranını zayıflatmaya ek olarak spermilere zarar verebildiğini biliyoruz. Bugün sizlere bunlarla ilgili olarak burada Türkiye'de ve başka ülkelerde geliştirilmiş olan verilerin bazılarını göstereceğim. Ve nihayet mikrodalga radyasyonun öğrenme, hafıza ve davranışları bozabileceğini de biliyoruz. Ayrıca bir dizi kanser formunda riski artırıyor. Bugün sizlerle bunların kimileri hakkında konuşacağım.

Şimdi bu sınırlı zaman içinde biyolojik etkilerin bazılarında kısaca söz etmek, bunlara işaret etmek istiyorum. Hücreleri, emilimi etkileme yoluyla, esnekliği etkileme yoluyla nasıl etkiliyorlar? Çünkü bunlar... konuşmamı yaparken herhangi bir teknik soru olursa, sadece teknik bir soru, soruları almak isterim, sözümü kesebilirsiniz. Siyasetle ilgili soruları ve diğer konuları en sonunda tartışacağız.

Esneklik bütün hücrelerin yaşadığı ve titreştiği gerçeğine atıfta bulunur. Hayatla ölüm arasındaki farkın bedendeki karşılığı kimyasal değil elektrikseldir. Ölümün tanımı beyindeki elektrikselleşmenin son bulmasıdır. Yaşarken ve ölüyken bedenimiz aynı kimyasallardan oluşur. Yaratılış öyküsünde, yani Hıristiyan yaratılış öyküsünde, topraktan geliriz ve bize can veren şey tanrının soluğudur. Sanırım tanrının soluğu da elektriktir çünkü elektrik olmadan yaşayamazdık.

Esneklik kritiktir ve esneklik çok zayıf enerjiyle kesilebilir. Otobüs ya da uçakta gittiğinizi düşünelim, kitap okuyabilirsiniz, çünkü otobüs ya da uçak titreşmektedir. Esnekliği vardır ve bu sabit bir esnekliktir. Okuyabilirsiniz. Benim için sevindirici bir durum çalışmalarımı sürdürebilirim çünkü bunu yapmak için dolaşmaya çok fazla zaman ayırıyorum. Ama uçak ya da otobüs aniden durduğunda ya da döndüğünde yerinizi kaybedersiniz. Lastik bir şerit düşünün esnetirsiniz normale geri döner. Esnetirsiniz normale geri döner. Ama bunu sürekli olarak tekrarlıyorsanız sonunda kırılır.

Esneklik kesintisinin elektromanyetik alanların canlıları etkileme mekanizmalarından birisi olabileceğini düşünüyoruz. Aynı zamanda serbest radikallerin varlığından da haberdarız. Politik radikallerden söz etmiyorum. Kimyasal radikallerden söz ediyorum. Bunlar serbest elektromatlarıdır, istikrarsızdırlar. Ve etrafta hasar verme fırsatı arayarak dolaşırlar. Cep telefonu radyasyonu bu serbest radikallerin üretimini artırır. Sonra da bunlar oksijenle reaksiyona girerek hasar verici başka şeyler üretirler.

Saptanmış olan etkilerden biri hücre ölümüdür. Birçok insan farkında olmayabilir ama bedenlerimizin iyi yaşamak için ihtiyaç duyduğu şeylerden birisi hücrelerimizin ne zaman ölmeleri gerektiğini bilmeleridir. Ölüm yaşayan bir sistemin bir parçasıdır. Cep telefonu radyasyonu normal hücre ölümü örüntülerinde kesinti yaratır. Ayrıca sizlere sözünü etmek istediğim kimi uzun süreli etkilere de sahiptir. Uzun vadeli etkilere. Bu etkilerin latensini değerlendirmek bizim açımızdan zor bir şey.

Çünkü insan yaşamı öylesine karmaşık ki sağlığımızı etkileyen birçok şey mevcut. Ve bunların ne olduklarını saptamak çok zor. Size 30 yıl önce ne kadar et yediğinizi sorsam ne dersiniz? Doğru bir yanıt vermek için çok düşünmeniz gerekebilir. Size 30 yıl önce ne kadar cep telefonu radyasyonu aldığınızı sorsam ne cevap verirdiniz? Çoğunuz fazla almamışsınızdır. Otuz yıl önce kaç kişi cep telefonu kullanıyordu? Yirmi yıl önce buradaki kaç kişi cep telefonu kullanıyordu? On yıl önce kaç kişi cep telefonu kullanıyordu? Bugün kaç kişi kullanıyor? (cep telefonu sesi geliyor....) Ha tabii, bu aptalca bir soru öyle değil mi? Ama aslında aptalca bir soru değil. Çünkü size göstereceğim gibi beyin kanserinin latensi kırk yıl. Yani insanların size cep telefonları güvenlidir, bir beyin kanseri salgını yaşamıyoruz dediklerini duyduğunuz zaman siz de onlara tabii yaşamıyoruz ama bunu görmek için beklemek istiyor muyuz diyebilirsiniz.

Şu ana kadar elektromanyetik alanlar hakkındaki araştırmalar dört düzeyde yapılan deneylere dayandı. Bunların tümü hakkında konuşma imkanım olmayacak ama size sadece burada üretilmiş olan verilerin derinliği hakkında bir fikir vermek istiyorum. Bunlara burada Gazi Üniversitesi'nde ve Türkiye'deki diğer önemli okullarda üretilmiş olan bilgiler dahildir.

Kısaca laboratuvarda hücre-altı düzeyde yapılmış olan çalışmalara bakarak neler olup bittiğini görebiliriz. Sinaptik faaliyete, sinir iletimindeki azalmaya bakabiliriz. Proteinlerin etkisine bakabiliriz. Aktive olan farklı enzimlere bakabiliriz. Ve genlere bakabiliriz. Çünkü genler çevreyle etkileşim halindedir. Bu da kanser ve diğer hastalıkların gelişmesi olasılığını etkiler. Burada size çalışma yapılan laboratuvar hayvanları hakkında bir fikir vermek istiyorum. Neden hayvanlar üzerinde çalışıyoruz? Çünkü böylelikle kendimiz ve

çocuklarımız üzerinde deney yapmaktan kaçınabiliyoruz. Bu alanda yeterince araştırmaya sahip değiliz. Türkiye araştırmada gerçekten de çoktan lider konumuna geçti, samimiyetle söylemeliyim ki dört ay içinde Türkiye'yi ikinci kez ziyaret etmemin nedeni de zaten bu. Çünkü siz bu alanda burada ABD'de ve birçok başka ülkede yapılandan daha fazla araştırma yapıyorsunuz. Bunu keşfettiğim için gerçekten de mutluyum ve bence şu andaki görevlerimden biri de tüm dünyayı burada ne çok şey yapılmış olduğu konusunda bilgilendirmek.

Yunanistan'da da böcekler ve salyangozlar üzerinde çalıştılar. Bir böceğin bize bu konuda neden her hangi bir şey anlatıyor olabileceğini merak edebilirsiniz. Ama size bu böceklerle ilgili bir şey anlatayım. Solucanlar simetrik sinir sistemleri olan çok basit organizmalardır bu yüzden kuyruğunu kestiğiniz zaman yeniden büyür. Az miktardaki cep telefonu radyasyonunun böceğin büyüme yeteneğine hasar verdiğini görebilirsiniz. Bence bu çok önemli.

Bu yüzeydeki araştırmalar birçok etki saptadı ancak bunların ayrıntısına girmeyeceğim, şimdi Profesör Doktor Süleyman Kaplan tarafından Ankara'da üniversitede yapılmış olan çalışmaların bazılarını dönmek istiyorum. Kendisi, cep telefonunun hipokampus ve cerebellumda hücre sayısını nasıl etkilediğini araştırdı. Bunu tercüme edeyim. Doğum öncesinde cep telefonu radyasyonuna maruz bırakılmış hayvan yavrularının daha küçük beyinleri olduğu sorusunu araştırdı. Elinde cep telefonu olan hamile bir kadın gördüğünüz zaman bu soruyu ve vereceğim örneği düşünün. Embriyonik gelişme sırasında beyin oluşumu üzerinde etkisi olup olmadığı sorusunu sordu.

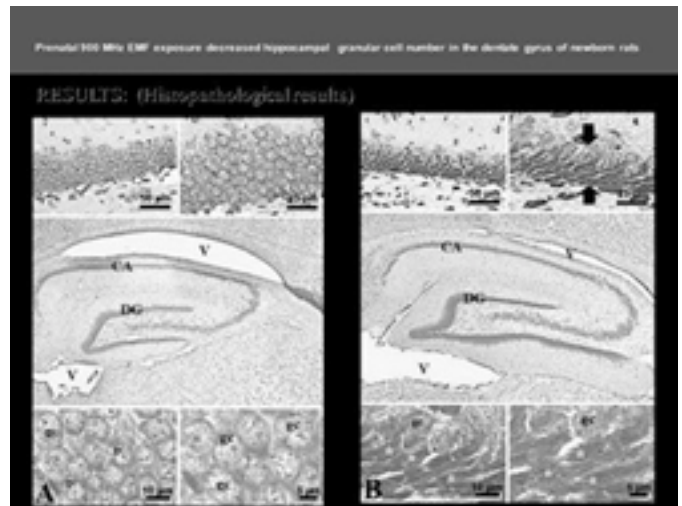
Bu iyi bir soru. Ve bulduğu şey de anneleri cep telefonu radyasyonuna maruz bırakılmış olan yeni doğmuş farelerdeki beyin hücrelerinde ciddi bir azalma oldu. Yardıma ihtiyacım var. Bu bilgi her doktorun bürosunda olmalı. Bunu tercüme edin böylece sağlıklı bebek isteyen insanlar cep telefonlarını kullanırken önlemler almaları gerektiğinin farkında olabilirler. Gösterdiği temel şeylerden bir tanesi hücre sayısındaki azalmadır.

Bunları histopatolojik açıdan incelemek zaman alabilir. Bugün burada tartıştığım materyallere yapılan referansların hepsine web sitemizden ulaşabilirsiniz ve gelecek hafta geri döndüğüm zaman da bu slaytların ve referansların bağlantılarına ulaşabilir olacaksınız. Ve sizi de bunları Türkçeye daha iyi tercüme etmek için bana yardımcı olmaya çağırıyorum.

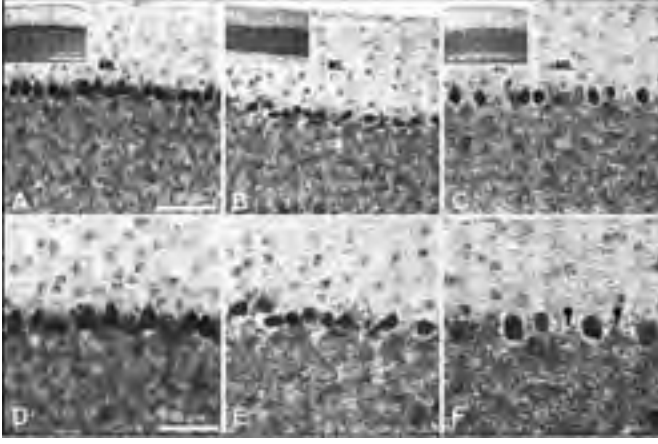
Burada da yeni doğmuş faredeki bir tür beyin hücrelerini görüyoruz, burada maruz bırakıldığı koşulları görebilirsiniz. Bu da aynı büyüklükte. Beynin aynı bölümü. Daha az hücre var.

Peki bu neden sorun olsun? Çünkü doğumda insan bebeği 100 milyar beyin hücresine sahiptir. Çok mu? 2 yaşına geldiğinde 200 milyar beyin hücresi vardır. Biliyoruz ki bir hücrede hata olma ihtimali bunların ne kadar hızlı büyüdüklerine bağlıdır. Ne kadar hızla büyürlerse hata olması ve bunun tekrarlanması ihtimali de o kadar fazladır. Yani hayata daha az beyin hücresiyle başlarsanız zaten baştan handikaplısınız demektir.

Süleyman Kaplan tarafından yapılan hücre sayısı incelemesinde, optical fractionated technique denilen çok gelişkin bir teknoloji kullanıldı. Bununla hücre sayısı görülüp sayılabiliyor. Yani bu



gelişigüzel bir gözlem değil, bu alandaki Brain Research isimli en önemli dergilerden birisi tarafından yayımlanmış olan çok iyi tasarlanmış bir çalışma. Önemli bir etki faktörüne sahip. Bu sonuçlar aynı zamanda yetişkin dişilerde de azalma gösteriyor. Hücre yoğunluğu daha fazla maruz kaldıkça çok daha azalıyor. Bunlar da sadece 100 ve 50 ölçekli farklı büyüme düzeylerini gösteriyor; her bir düzeyde daha fazla maruz kalmayla birlikte daha fazla kayıp görüyorsunuz.



Şimdi de Gazi Üniversitesi'nde Profesör Doktor Nesrin Seyhan tarafından yapılmış olan çalışmaların bir bölümüne dönmek istiyorum. Sizden onun için bir alkış isteyeceğim çünkü kendisi burada değil. Seyhan, bu alanda uzun yıllar öncülük etti. Benim şu andaki görevim çalışmasını ve bu salonda olan meslektaşlarının çalışmalarını duyurmak... Lütfen Gazi Üniversitesi'nden gelenleriniz varsa ellerinizi kaldırabilir misiniz, lütfen şu anda bir kısmını göstereceğim çalışmanızı diğerleriyle paylaşın.

Profesör Doktor Seyhan dünya çapında tanınan ve birçok danışmanlık grubu için hizmet veren biridir ve kendisi şu anda bana danışmanlık yapıyor bir yandan da çok önemli araştırmaları geliştiriyoruz. Cep telefonlarının beyindeki etkisini inceleyen Gazi üniversitesi ayrıca dünyada hiçbir yerde yaygın olmayan izleme faaliyetlerini de yürütüyor. Samimiyetle. Lütfen bana biriniz şu sorunun yanıtını verebilir misiniz? Size ABD'deki en son cep telefonu ya da herhangi bir elektromanyetik alan radyasyonu ulusal araştırmasının 1980 yılında yapıldığını söyleyebilirim. Türkiye'deki en son elektromanyetik alanlar ulusal araştırması ne zaman yapıldı? İstanbul'da yaşayan kaç insan var? 20 milyon mu? Tamam. Cep istasyonu kuleleri (baz istasyonları) nereye kuruluyor? Nereye isterlerse oraya. Değil mi? İstedikleri her yere. Çocukların okullarının üstüne, yatak odası penceresinin hemen yanına?

Bunlar kötü fikirler. Ve Türkiye bugün dünyada bir lider. Bununla gurur duymalısınız. Ama beyin hasarlı bir çocuklar kuşağınız olursa insanlar fazla gurur duyamayacak. Ve bence hem sizin hem de benim görevim insanları bu teknolojiyi kullanmanın daha güvenli yolları olduğu konusunda bilgilendirmek.

Haydi gerçekçi olalım, bu teknoloji dünyayı devrimciyeştirdi, bizim için birçok iyi şey sağlıyor. Wifi ve cep telefonları konusunda bir zamanlar otomobiller ve silahlar ve alkol gibi, modern toplumun var olmasını sağlayan, güvenli biçimde kullanılmadıkları zaman insanları öldürebilen ve mümkün olduğu kadar güvenli, mümkün olduğu kadar güvenli tasarlanması gereken araçlar olduklarını söyleyebiliriz. Buradaki elektrik mühendisleri birçok doktorun hayal bile edebileceğinden çok daha fazla hayat kurtarabilirler. Çünkü daha güvenli tasarımlar yapabilmeye araçları var ve zaten birçok tasarım icat edilmiş durumda. Ama bilim öyle karmaşık ki ve bir çok insan gerçekten de cep telefonları ve anında iletişim bağımlısı haline gelmiş durumda ki büyük bir sorun yaşıyoruz.

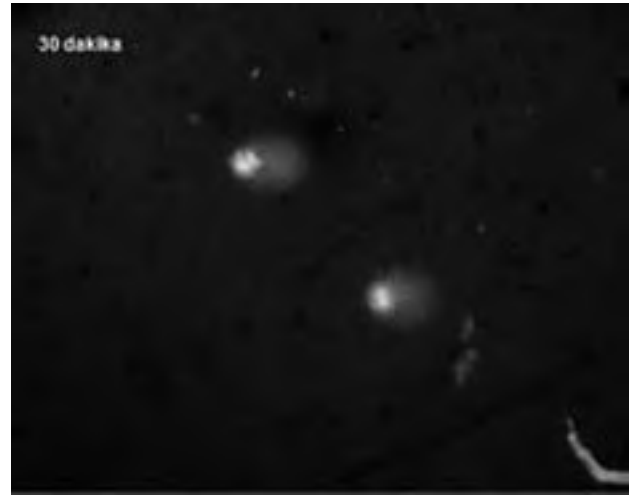
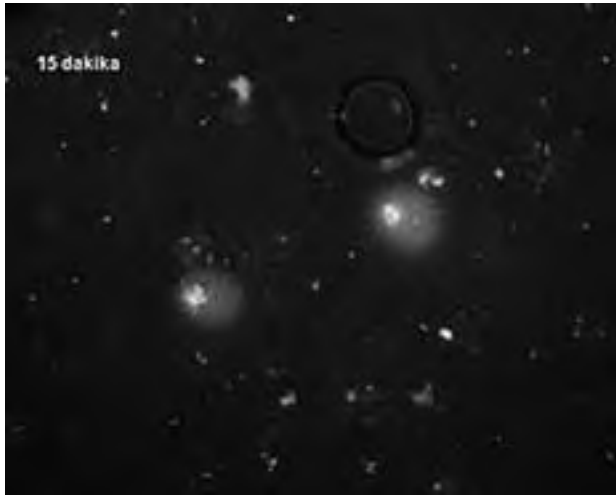
Bu yüzden bu sorun burada bulunan herkes için kişisel anlam ifade ediyor. Hatırlayın ki otomobil ilk icat edildiğinde birçok insan bunu alamayız bu insanları öldürüyor diyordu, aldılar ve hala öldürüyor ama otomobilleri emniyet kemerleriyle, hava yastıklarıyla, trafik ışıklarıyla daha güvenli hale getirdik. Eskiden trafik lambaları yoktu, bazı yerlerde hala da yok ya. Bütün bunlar insanları korumak için yapıldı, aynı şeyi cep telefonlarına ve diğer kablosuz teknoloji biçimlerine de yapmak zorundayız.

Size kısaca göstereceğim çalışma 900, 1800 ve 2100 megahertz frekansını kullanan cep telefonlarıyla ilgili. Ya da 0.9, 1.8 ve 2,1 gigahertz. Bunlar bugün modern cep telefonları tarafından

kullanılan frekanslar. Bu çalışmaları kısaca anlatacağım böylece burada Türkiye’de sahip olduğunuz olağanüstü zengin bilgiyi kavrayabilir ve böylece de sonunda konuşacağımız daha akıllı ve iyi politikalara ulaşabiliriz.

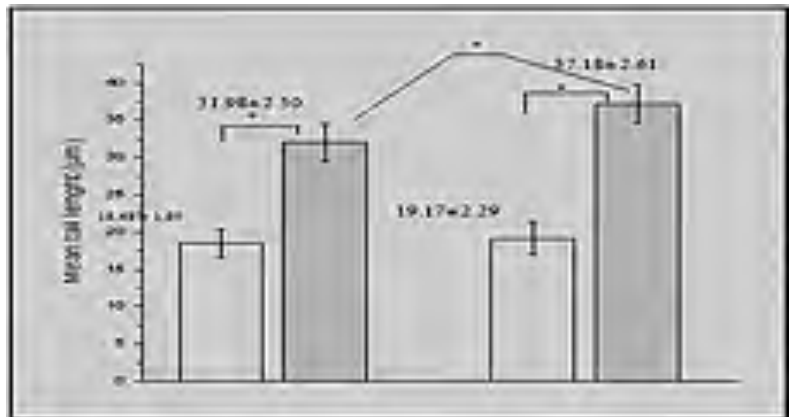
Başın cep telefonuna maruz kalan bölgedeki insan saç DNA’sının hasar gördüğünü gösteren çalışmalar var; farelerin derisindeki protein değişikliklerini gösteren çalışmalar var ve nihayet hamilelik sırasında maruz bırakılan tavşanları inceleyen ve yavrularında etkiler bulan çalışmalar var. Ek olarak Gazi’deki bazı çalışmalar kan membranı üzerindeki, fibroid üzerindeki etkileri de inceledi. Belirli kanser hücreleri üzerindeki etkiler, karaciğer hücreleri. Hatırlarsanız size mikrodalga radyasyonunun olumsuz etkileri de olduğunu söylemiştim. Karaciğer kanserinin tedavisinde şu anda kullanılıyor. Aynı zamanda özellikle gözlük, kolye ve mücevher takıyorsanız bunların mikrodalga radyasyonun etkisini artırabileceğinin farkında olmalıyız.

Kısaca Profesör Seyhan ve Profesör Çam tarafından yapılan saç araştırması, 0,9 megahertz cep telefonu radyasyonuna maruz kaldıktan sonraki DNA hasarı. Şu anda saç kökü yakından görülüyor ve tabii ki bu cep telefonu radyasyonunun ilk hedefi.



Buldıkları şey şu: maruz kalmadan sadece 15 ve 30 dakika sonra DNA’da bir kopma olduğunu buldular. Bilimde bir tartışma var, hasarlı DNA illa hasta olacağınız anlamına gelmiyor. Bu bir anlamda iyi haber. Çünkü yaşadığınız ve her gece uyuduğunuz sürece, bedeniniz melatonin üretecektir. Melatonin hasarlı DNA’yı onardığı kanıtlanmış olan doğal bir hormondur. Çok çok güçlü bir onarım sağlar. Bu yüzden karanlıkta uyumalısınız ve benim gibi çok seyahat ediyorsanız uyku maskesi almalısınız çünkü ne kadar karanlıkta uyursanız o kadar çok melatonin üretirsiniz.

İsveç’te yapılan çalışmalarda kör kadınlar da görebilenlerden daha az meme kanseri riski olduğu bulundu. Kör kadınlar sürekli karanlıktadır ve bunun teorisi de kör olmanın elbette kan akışınızda daha fazla melatonin olması anlamına gelmesidir. Melatonin bedenin ürettiği çok güçlü bir anti kanser hormondur. Yani DNA kopmaları hasta olacağınız anlamına gelmez ama hasarlı DNA’nın kansere ve



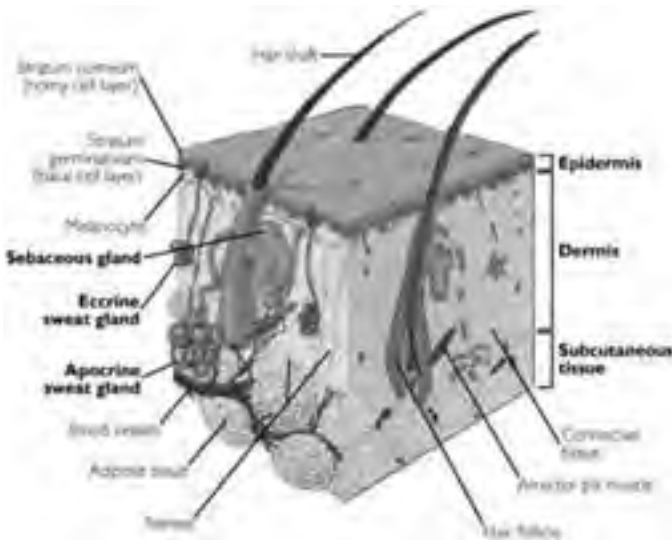
kalp hastalığı gibi diğer imflamatuvar hastalıklara giden sürecin parçası olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın detaylarını göstermeyeceğim size sadece sonuçları göstereceğim. Burada bir hücre ölçümü görüyorsunuz.

Ölçtüğleri şey her birinizin hücrelerinde olan her bir DNA çekirdeğinde ne kadar hasar meydana geldiği. Her bir hücrenin çekirdeğinde DNA vardır ve bu DNA hasarlıysa bunu Comet Assay isimli testten görebilirsiniz. Bu testte cep telefonu radyasyonuna maruz kalmanın DNA'ya hasar verdiği ve daha fazla kuyruk yarattığını buldular, birkaç örnek göstereceğim.

Bunlar kontrol hücreleri, iyi ve sağlam durumdadır, hücre sağlıklı olduğunda görünmesi gibi görünüyorlar. Bu cep telefonuna maruz bırakıldıktan 15 dakika sonra ve buradaki tuhaf şeyi görebiliyorsunuz bu da 30 dakika sonra. Bu veriler birçok laboratuvar tarafından tekrarlandı ama DNA hasarı hakkında yapılan çalışmaların çoğunluğu hiçbir şey bulamadı. Neden diye sorabilirsiniz. Kitabımda açıkça belirttiğim gibi, bu alanda sanayi tarafından finanse edilen çalışmalar çok büyük bir role sahip ve basit bir matematiksel değerlendirmeyle DNA hasarı var ya da yok dersiniz çoğunluk hiçbir şey bulamadı, kitabımda bunun rastlantı olmadığını açıkladım.

Şu anda Bratislava'da daha ayrıntılı çalışmalar yürütüyoruz, genç ve yaşlı hücrelerle çalışıyoruz, bebeklerden alınan hücrelerle vs. Benim gibi ya da bu odadaki bazı insanlar gibi yaşlılardan alınan hücreleri incelediğiniz zaman bizim DNA'larımızın o kadar hasarlı olmadığını gördük. Ve negatif sonuç veren birçok çalışma da temelde yaşlı hücreleri kullanmışlar. Bu yüzden çok dikkatli olmamız gerekiyor. Bu yüzden 2 yıl kadar önce ABD Senatosunda tanıklık yaptığım zaman bağımsız araştırma fonlarımız olması gerektiğini söyledim. Bu ortamda bile cep telefonu sanayi dünyanın en başarılı ve karlı sanayilerinden biri. Bizim için birçok iyilik yapıyorlar, bu ülkedeki her telefona bir ücret, sadece 5 TL ücret koyabilir ve gelecek 5 yıllık araştırmalar için ihtiyaç duyduğunuz parayı bulabilirsiniz ama bu bağımsız araştırma olmalıdır.



Size cep telefonu radyasyonuna maruz bırakılan fare derisine ne olduğunu göstereceğim. Ama öncelikle biraz deri hakkında bildiklerimizi hatırlayalım. Radyasyon alma yeteneği herhangi bir şeyde ne kadar yağ ve sıvı olduğuna bağlıdır. Gördüğümüz gibi derinin ilk tabakası çoğunlukla yağ ve sıvıdan, ter bezlerinden oluşuyor. Bu da çoğumuzun bedeninin bir organı olarak düşündüğümüz derinin aslında bedeninin en büyük organı olduğunu ve radyasyondan, mikro dalga radyasyonundan hiçbir korunması olmadığı anlamına geliyor. Bunu hatırlayalım.

Cep telefonları test edildiklerinde iki pozisyonda test edilirler, biri kulağın 10 mm uzağında öteki başın üstünde. Kulak ve baş test edildiğinde kemikler test edilir. Kemiklerse deri kadar radyasyon almazlar. Size fare derisi hakkındaki bulguları göstermek istiyorum. Gördüğünüz gibi kontrol derisi, hidroksi... dediğimiz hücre büyümesi ölçümü bakımından hiçbir etki göstermiyor. Hücre büyümesinin sakıncası nedir? Hiçbir şey, sadece hücrelerin büyümeleri gerektiği zaman büyümelerini isteriz. Bunlar yanlış zamanda suni biçimde büyümeye ya da ölmeye teşvik edilirlerse bu biyolojik olarak iyi bir şey değildir.

Şimdi de Profesör Seyhan'ın ekibinin yedi gün boyunca günlük olarak 15 dakika maruz bırakılan hamile tavşanlar ve yavruları hakkındaki çalışmalarına bakacağız. Hem yavrular hem de anneleri üzerinde

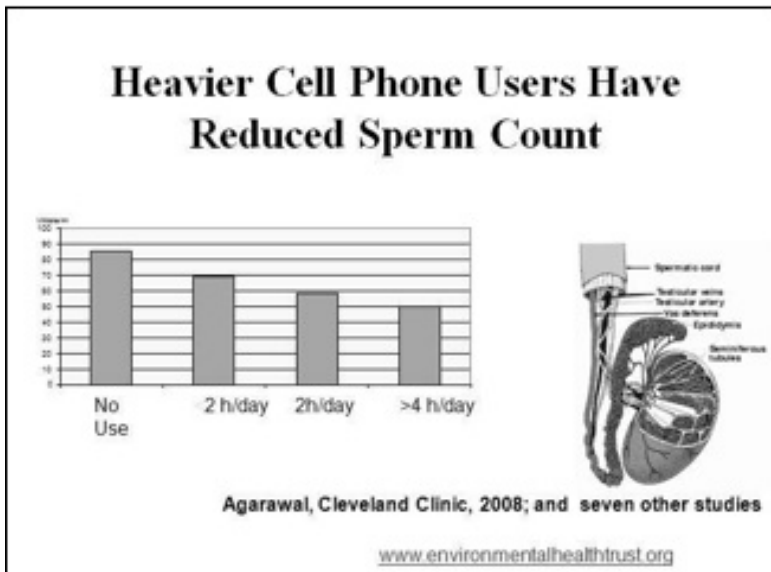
etkiler saptadılar. Sizlere bu etkileri göstermeyeceğim. Sonuçta daha küçük beyinler, daha fazla beyin hasarı, daha fazla karaciğer hasarı, daha fazla göz hasarı buldular maruz bırakılan tavşanlarda. Anneleri de yavrular gibi hasar görmüştü ama yavrular daha fazla hasar gördü.

Diğer çalışmalara geçmeden önce bu odadakilere telefonlarını kullandıktan sonra iyi uyumamaktan ya da baş ağrısından şikâyet eden kimse tanıyıp tanımadığınızı soracağım. Kaçınız baş ağrısı ya da duyma sorunundan şikâyet eden kimseleri tanıyorsunuz? Bu sorunlar üzerinde çalışma yaparken çok büyük sorunlar yaşıyoruz ama bunu yapmak zorundayız. Köprüleri ya da bu binayı yapmak için kullandığımız aynı bilimsel araçlara ihtiyacımız var. Uçakları tasarlamak için uyguladığımız mühendislik kavramlarının aynısını bu cihazların kendimiz ve çocuklarımız üzerindeki etkilerini değerlendirmek için de uygulamalıyız.

Epidemiyolojik çalışmalar hakkında çok şey duyuyorsunuz. Bunlar gerçek insanlarla yapılmış olan çalışmalardır ve bunu size ilk söyleyen ben olayım, ben bir epidemiyologum ve epidemiyolojinin bir bilim olarak sınırlı olduğunu anlıyorum. Ancak birinci ve ikinci tip hatalar arasındaki farkın anlaşılması önemlidir. Birinci tip hata doğruyu yanlış göstermektir. Bir şey sorun değilken sorun olduğunu söylemektir. Ama cep telefonu araştırmaları ikinci tip hataya daha açıktır, bu da aslında sorun varken onu bulamamaktır. Bu sorunu yaşıyoruz çünkü bilgimiz gerçekten sınırlı. Geçen yıl kaç cep telefonu görüşmesi yaptığınızı sorsam bilemezsiniz. Birçok ülkede cep telefonu araması kayıtları ya gizli ya da atılıyor. Ve bence araştırmacılar olarak değiştirmemiz gereken şeylerden ilki bu. Çünkü iyi veriler olmadan bu sorulara yanıt veremeyiz. Tanrıya inanıyorum demek isterim ama herkes veri sunmalıdır. İnsan sağlığı hakkındaki veriler çok zor elde ediliyor. Bize edinebildiğimiz verilerden bazılarını göstereceğim. Hatırlarsanız size 40 yıl önce kaçınız cep telefonu kullanıyordu diye sormuştum. Buradaki hiç kimse kullanmıyordu. İkinci dünya savaşı sona ererken, Japonya bombalandı, bunlardan iyonize radyasyon yayıldı ve hayatta kalan on binlerce insanda hiçbir beyin tümörü artışına rastlanmadı; ta ki 40 yıl sonrasına kadar.

Bunu düşünün. Cep telefonları hakkında yapılan epidemiyolojik çalışmalarda çoğu beyin kanserlerinde hiçbir artış göstermiyor. Dünya Sağlık Örgütü tarafından en son yayınlanan çalışma, cep telefonu kullanıcılarını altı ay boyunca haftada bir arama yapan biri olarak tanımlıyor.

Altı ay boyunca haftada bir arama. Ve hiçbir sorun bulamamışlar. Ancak on yıl boyunca yoğun kullanımda beyin kanseri arayan iyi düzenlenmiş her çalışma çift kat ya da daha fazla risk bulmuştur. Ve ayrıca cep telefonlarını tıpkı bugün buradaki genç insanlar gibi ilk gençliklerinde kullanmaya başlayan insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda da, cep telefonlarını ilk gençliklerinde yoğun biçimde kullanmaya başlamış olan insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda 4 ila 5 kat daha fazla beyin kanseri bulunmuştur.



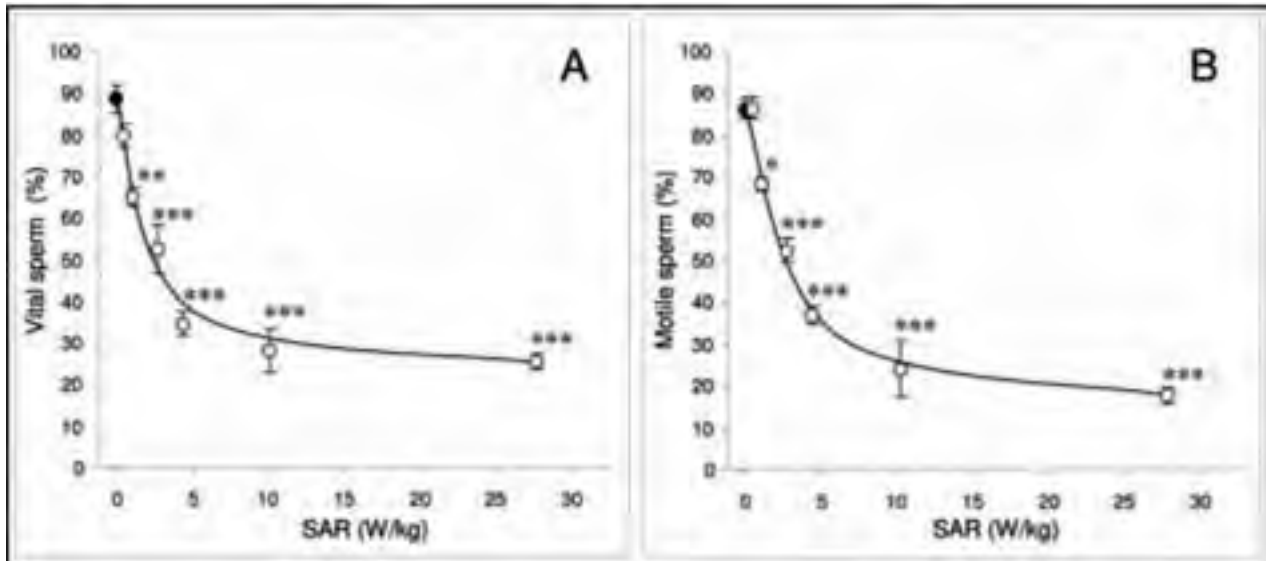
O halde ne yapmalıyız? Çocuklarımız ve torunlarımız üzerinde deney yapmaya devam mı etmeliyiz? Üstelik bu konu beyin kanseriyle de sınırlı değil. Bu odada bulunan bütün erkeklerden şu anda size göstereceklerime lütfen dikkatlerini vermelerini istiyorum.

Bu veriler en ünlü tıbbi kuruluşlarımızdan biri olan ABD Cleveland Kliniği'nden alınmıştır. Bu verileri bizlere sunansa, bu alanda bir dünya lideri olan Profesör Ashok Agarwal. Ancak aynı bulgular üç aşağı beş yukarı



Avustralya'daki Ulusal Araştırma Merkezi tarafından ve Türkiye ile Yunanistan'daki araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir. Temelde gösterilense cep telefonunu çok az kullanan erkeklerin daha yüksek sperm sayımına sahip oldukları ve cep telefonlarını günde dört saat açık olarak ceplerinde taşıyan erkeklerin diğerlerinin yarısı kadar sperm sayımına sahip olduklarıdır.

Doktorlar sağlıklı bir bebek yapmak için bir erkeğin en az yarım milyar sperme ihtiyacı olduğunu düşünüyor. Bir kerede. Tek bir sağlıklı bebek yapabilmek için bu kadar çok sperme ihtiyaç olmasının nedeni spermelerin yol sormayı bilmemeleri. Aslında sperm insan olsaydı, başarılı olabilmek için California'dan Hawaii'ye kadar olan mesafeyi yüzmesi gerekirdi ve elbette en sağlıklı sperm başarılı olmasını isteriz. Cep telefonunuz cebinizde arkası size doğru durduğu zaman konuşmasanız bile telefonun kuleden aldığı sinyalin yarısı bedeninizden geçecektir. Erkek kliniklerindeki doktorlar cep telefonlarını ceplerinde tutan daha yaşlı erkeklerde iktidarsızlıkta artış olduğunu gördüklerine inanmaktadırlar.



Bu henüz literatürde yazılmadı ama yine de dikkat çekebilir. Ve samimi olarak söylüyorum bu şaka değil. Cep telefonları sperm üzerinde etkiye bulunabiliyorlarsa kuşkusuz diğer erkek üreme organları üzerinde de etkiye bulunabiliyor.

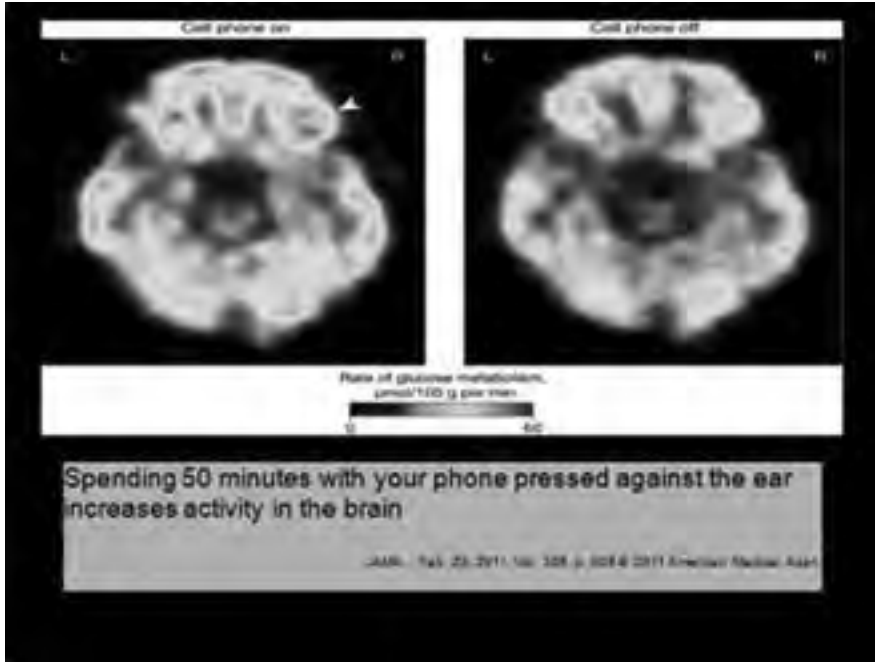
Bu veriler Avustralya'dan, sperm sayımıyla ilgili olguları gösteriyor, burada yaptıkları şey, sağlıklı erkeklerden iki testis sperm alıyorlar, testislerden biri cep telefonu radyasyonuna maruz bırakılıyor ve diğeri bırakılmıyor. Maruz bırakılana bırakılmayana olanın üçte biri kadar sperm ve DNA hasarı belirtileri var.



Bunlarsa insan verileriyle ilgili ikinci bölüm. İsrail'de de endişeli olduklarını görüyoruz. Çünkü her beş habis tümörden biri 20 yaşın altındakilerde görülüyor. Son otuz yıl içinde habis tümörlerde dramatik bir artış görüldü.

Bu veriler de American Medical Association dergisinden. Cep telefonunu açıyorlar, kişi cep telefonunun açık olduğunu bilmiyor,

bu durumda beyindeki glükoz miktarının arttığını gösteriyorlar. Glükoz bize enerji verir. Bunun sakıncası ne olabilir? Beyinde daha fazla glükoz olmasının uzun vadeli etkisini bilmiyoruz. Sizler beni dinlerken umut ederim ki şu anda beyninizdeki glükoz artıyor çünkü düşünmek için, dinlemek için glükoka ihtiyacınız var.



Ama sadece bedeninizin yanında telefon tuttuğunuz için daha fazla glükoz olunca beyinde ne olacağını bilmiyoruz. Ve çalışmada yer alan insanlar da telefonun açıp olup olmadığını bilmiyorlar. Beyinde fazla glükoz olmasıyla karakterize edilen hastalıklardan biri Alzheimer.

Bu da verilen tepkilerden biri. Fransa'daki billboardlar ve Türkiye'nin de gelecek yıl çocuklarının cep

telefonu reklamlarında kullanılmasını yasaklayacağını öğrenmekten mutluluk duyuyorum. Fransa da küçük çocuklar tarafından kullanılacak cep telefonu tasarımlarını yasakladı ve bence bu iyi bir şey. Kendinizi ve ailenizi korumak için. Birçok ülke bu tavsiyeleri yayınladı ve Türkiye hükümetinin bu tavsiyelerin burada da yayınlandığını görmek için sabırsızlanıyorum.

Spikerli telefon kullanın, kulaklık kullanın, açıkken telefonu bedeninizde tutmayın ve sinyalin zayıf olduğu yerlerde kullanmaktan kaçının çünkü sinyal zayıf olduğu zaman batarya biter değil mi? Çünkü telefon kuleye ulaşmak için daha fazla enerji kullanır. Bütün bunları web sitemizde bulabilirsiniz ve haftaya bu odadakilerin bir kısmının yardımıyla bunları Türkçeye de çevireceğiz.

Size ayrıca bugün ABD'de kullanılmakta olan cep telefonlarındaki uyarılardan örnekler vermek istiyorum. Okuyamadığınızı biliyorum, ben de gözlükle bile okumakta zorluk çekiyorum.



For optimal mobile device performance and to be sure that human exposure to RF energy does not exceed the FCC, IC, and European Union guidelines, always follow these instructions and precautions: When on a call using the built-in audio receiver in iPhone, hold iPhone with the dock connector pointed down toward your shoulder to increase separation from the antenna. When using iPhone near your body for voice calls or for wireless data transmission over a cellular network, keep iPhone at least 15 mm (5/8 inch) away from the body, and only use carrying cases, belt clips, or holders that do not have metal parts and that maintain at least 15 mm (5/8 inch) separation between iPhone and the body.

iPhone's SAR measurement may exceed the FCC exposure guidelines for body-worn operation if positioned less than 15 mm (5/8 inch) from the body (e.g. when carrying iPhone in your pocket).

Ama önemli olan şu, bugün ABD’de yasal olarak insanların cep telefonu ile ilgili uyarıları almaları zorunlu, ama sadece telefonu almak için para harcadıktan sonra. İşte bu iPhone 4’teki uyarı, altında telefonu cebinize koyarsanız radyasyona maruz kalırsınız diyor. Hatırlarsanız demiştim ki telefonlar sadece iki pozisyonda test ediliyor. Kulak yanında ve kafa kemiğinin üstünde. Telefonlar gömlek ya da pantolon ceplerinde test edilecek olsaydı standartları geçemezlerdi. Geçemezlerdi ve birçok insan tam da bunları böyle kullanıyor. Umarım ki hükümetiniz bu duruma meydan okuyan ilk hükümet olur.

Sonuçta diyor ki blackberryniz varsa, bu da gerçek el kitabından alınma, hepsini web sitemizde bulabilirsiniz, eğer kalp piliniz varsa telefonu kalbinizden 20 cm uzakta tutmalısınız. Uzakta tutun demesinin nedeni kalp pillerinin kabloları olması. Sorunun çözümü size kabloları göstermek olmuş. Sanırım kalbimizi koruyoruz. Tipik olarak kullanıldıkları biçimde bugün dünyanın 5 milyon telefonu tavsiye edilen standartları ihlal etmektedir. Bugün birçok insanın cep telefonlarını gömlek ceplerinde, pantolon ceplerinde kullanma biçimi dünya standartlarını ihlal ediyor. Bu büyük bir sorundur.



Cep telefonları için kullanılan kılavuzlar az sayıdaki fare üzerinde yapılan çalışmalara dayalı. Bunlar aç bırakılmış fareler. Ve fareler üzerinde yemek aramayı bırakmak için hangi sıcaklığa gelmeleri gerektiği inceleniyor. Fareler 6 dakika sonra açlıktan ölüyor hangi sıcaklıkta yemek aramayı bıraktıkları inceleniyor. Bugün cep telefonları standartlarının bazıları böyle oluşturuluyor.

Bu da size küçük bir çocukla bir yetişkinin maruz bırakılması arasındaki büyük farkı göstermek için.

Ve genç beyinde daha fazla maruz kalma olduğunu görüyorsunuz. Bu veriler sanayiden alınma. Tabii beyin

hücreleri tarafından daha fazla enerji emiliyor. Burada da 5 yaşındaki beyin görülüyor. İcinizden kaç bebeklerine ya da küçük çocuklarına cep telefonu veren kişiler tanıyor? Aranızda kaç kişi cep telefonlarını bebeklere uzatan kişiler tanıyor? Onlara telefonların gençler tarafından kullanımının asla onaylanmamış olduğunu söylemelisiniz. Ve gerçekten de bir çocuğa başının yanına ya da bedeninin yanındaki herhangi bir yere koyması için bir mikrodalga radyosu verilmesi konusunda ulusal ve uluslararası uyarılar olmalıdır. Kolları çok kısa, bedenleri çok küçüktür.



Web sitemde Avrupa Konseyi'nin mayıs ayında yayınlanan bir tavsiyesi var. İşyerinde daha fazla izlemeye ve başlangıçta da söylediğim gibi telefonları ve kablosuz cihazları makul biçimde alınabilecek ölçüde düşük yapmaya ihtiyacımız var diyor. Makul biçimde alınabilecek kadar düşük. Bu da radyasyon fiziğine düşüyor, çocuklar için radyasyon standartlarını nasıl belirleyeceğiz. Makul biçimde alınabilecek kadar düşük röntgenler için.. Radyasyon hayat kurtarır,

röntgen hayat kurtarır ama bunları makul biçimde alınabilecek kadar düşük tutmalıyız.

Şu anda daha güvenli cep telefonları için bir kampanya yürütüyoruz. Kısaca bu kampanyanın ne hakkında olduğunu anlatacağım ve bu bilgiyi meslektaşlarınıza ve öğrencilerinize ileterek bana yardımcı olmanız çağrısında bulunacağım. Bunlar kampanyada kullandığımız malzemeler, benim favorim altta solda Einstein'ın yer aldığı. Diyor ki; beyin hücrelerini öldürüyorsa güzel bir telefonla arayamam. Burada da görmeyi istediğim kampanyalardan biri İngiltere'de yapılıyor. Bu afişlerin birkaç bini şu anda sokaklarda. Geleceğiniz elinizde diyor. Erkekleri koruyun. Bu da sizinle paylaşmak istediğim gazete haberlerinden biri. İnsanları uyarın, cep telefonu olan bir çocuk gördükleri zaman elinde sigara ya da martini olan bir çocuk görmüş gibi hissetsinler.



Bu da yeni bir sorun, kadınlar cep telefonlarını göğüslerinde taşıyorlar. Memeler yağlıdır, radyasyon doğrudan memelere gider. Kaçınız cep telefonlarını göğüslerinde taşıyan genç kadınları tanıyor. Özellikle de idman yaparken, kaçınız? Çok yaygın, çok kötü bir fikir.

Şu anda size göstermek istediğim şeyse iyi haber. Buradaki afiş şu anda San Fransisco kenti tarafından yayınlandı, diyor ki, cep telefonu radyasyonuna daha az

maruz kalmak istiyorsanız, telefonunuzla bedeniniz arasına mesafe koyun, kulaklık vs kullanın, ve daha fazla bilgi alın.

Ama size bir şey daha söylemek istiyorum. Sanayi bu afişe karşı dava açtı çünkü insanların kafasını karıştırdığını düşünüyorlar. Size bu bilgiyi telefon almak için para harcadıktan sonra vereceğiz diyorlar. Ama asla bu bilgiyi parayı harcamadan önce vermek istemiyorlar. Afiş cep telefonlarıyla ilgili şunu demeliydi: cep telefonların radyo frekansı enerjisi değil mikrodalga radyasyonu yayar. Size başta radyasyonu tarif etmek için kullanılan terimin sanayinin bu cihazları mümkün olduğu kadar zararsızmış gibi tarif etme yaklaşımını yansıtmak biçimde kullanıldığını anlatmıştım. Aslında bu cihazlar daha güvenli hale getirilebilir. Web sitemizde bununla ilgili bilgi var. Ama afiş cep telefonları mikrodalga radyasyonu yayar deseydi insanlar cep telefonlarına farklı bakacaklardı. Değil mi?

Konuşmamı Albert Einstein'dan bir alıntı yaparak sonuçlandırmak istiyorum: "Dünya, ona zarar verenler yüzünden değil, buna hiçbir şey yapmadan bakanlar yüzünden tehlikeli bir yerdir."

Bana bu konuşmayı yapma fırsatını verdiğiniz için çok teşekkür ederim.

Soru sormak, ya da katkıda bulunmak isteyenler olursa sevinirim. Buyrun.

**Süleyman Daşdağ-** Türkiye konusunda çok doğru bilgileriniz olduğunu zannetmiyorum. Şöyle ki Türkiye bu konuda lider ülke dediniz aslında çok doğru bir şey değil. Çünkü Türkiye'de bu konuda çalışan insan sayısı belli ve yapılan yayın sayısı da belli. Hatta yeterli de değil. Çünkü dünyaya baktığımızda dünya çok daha ileride. Fakat siz bize burada bir iki grubun ya da kişinin çalışmasından söz ettiniz. Ama Türkiye'de tabii farklı alanlarda farklı üniversitelerde bu konuda çalışma yapan daha pek çok insan var; bu salonda da bulunuyorlar. Ben de mesela Türkiye'de cep telefonlarının biyolojik etkileri konusunda ilk çalışmayı yapmış kişiyim. Ve çok sayıda da yayınımız var fakat buradaki konuşmamın nedeni şu. Katkıda bulunmak istiyorum.

İlk çalışmaya 1995 yılında başladık Türkiye'de cep telefonları 1994 yılında kullanıma girdi. Biz de - özetleyecek olursak- ilk çalışmamızda düşük doğum ağırlığı gözlemiştik, cep telefonuna maruz bıraktığımız hamile farelerde. Daha sonraki yıllarda spermlerle ilgili çalışmalarımız var ama ben en son yıllarda yaptığımız uzun süreli cep telefonu konuşmaları konusunda katkı sunmak istiyorum. Özellikle beyinden söz ettiğiniz için. Beyinde uzun süreli, günde iki saat, haftada 7 gün ve on ay sürecince cep telefonlarına maruz bırakılmış farelerde hipostatik sürecin değiştiğini ve etkilendiğini gözledik. Bu da hakikaten uzun süreli cep telefonu konuşmanın sağlık açısından riskleri olabileceği fikrini destekler yöndeydi. Yalnız bizim yaptığımız insan çalışmaları da var. Özellikle biliyorsunuz insan çalışmalarını denek olarak kullanmak değil ancak gönüllü olarak yapabiliyorsunuz. Bizim işitme konusunda bulduğumuz sonuçlar da Elektromanyetobiyojoloji dergisinde basıldı. Uzun sürede ve özellikle iki saatin üzerinde cep telefonu konuşanlarda işitme kaybı olduğunu biz bulduk. Ve bunu da 2004 ya da 2006 yılında yayınladık. Dolayısıyla uzun süreli cep telefonlarının daha riskli olabileceğini düşünüyorum, kısa süreli cep telefonu konuşmalarının o kadar riskli olduğunu düşünmüyorum. Katkılarınıza teşekkür ediyorum. Türkiye'ye göstermiş olduğunuz ilgiden dolayı tekrar teşekkür ediyorum inşallah bizleri de unutmazsınız.

**Devra Davis-** Sizi temin edebilirim ki öğrenmem gereken çok şey var ve sizin çalışmanız hakkında daha fazla bilgi almak için de mutlaka sizinle temasa geçmek isterim. Tabii Türkçe bilmediğim için üzgünüm ve konuşmamın başında da dediğim gibi burada ne kadar çok çalışma yapılmış olduğunu görmekten dolayı şaşkıyım.

Türkiye'nin lider olduğunu söylerken, araştırmalar bakımından dünyadaki korkunç durumu anlatmak istedim, bunun tek istisnası Rusya'da, Bratislava'da ve Viyana'da yapılan bazı araştırmalar. Hepinizi görünmez bir okul oluşturmak üzere bizlere katılmaya çağırıyorum ve sizden de meslektaşlarımıza sözünü

ettiğiniz çalışma hakkında bir sunum yapmanızı rica ederim, çünkü samimiyetle ABD’de bu konuda daha fazla şey öğrenmek isteyen çok sayıda insan var. Bu noktadaki görevim bunları bir anlamda tercüme etmek tabii Türkçeden İngilizceye tercüme etmek değil, mühendislikten halk sağlığına, siyasete vs.ye tercüme etmek ve burada yaptıklarınızı gerçekten çok önemsiyorum.

Türkiye’nin bu alanda lider olduğunu söylemek üzücü bir yorumdur çünkü ele almamız gereken çok büyük sorunlar olduğunu kabul etmek demektir. Ben yaratılmış olan inkar ve karmaşanın kamuoyunun yararına hizmet ettiğine inanmıyorum. Kağıt sırtlı baskısı yeni yayımlanmış olan Disconnect kitabımda, 1994 yılında DNA hasarı olduğunu ileri süren çalışma yapıldığında olup bitenleri anlattım. Sanayi üç biçimde tepki verdi. Önce üniversiteye giderek çalışmayı yapanların atılmasını sağlamaya çalıştılar. Sonra makaleyi kabul eden dergiye gittiler ve geri çektirmeye çalıştılar. Sonra bunu da yapamayınca milyonlarca dolar harcayarak bir halkla ilişkiler firmasıyla anlaştılar. Eminim ki burada da onlar için çalışan birisi vardır. Çok iyi para veriyorlar. Halka ilişkiler firmasını tuttular ve onlardan bilime karşı bir savaş oyunu başlatmasını istediler. Savaş oyunu. Ama bu oyun değil....

Kamuoyunu açtıkları savaşla rahatsız ettiler. Bu yüzden birlikte çalışmamız çok önemli. Ve şimdi sanayiden bazı insanların bana gelerek birlikte çalışmamız gerek demelerinden çok memnunum. Bu sanayi dünyanın en güçlü ve karlı sanayilerinden biri. İlaç sanayinden bile büyük. Yani iyilik yapma imkanları mevcut. Ben de sanayinin içindeki insanların bunu yaptıklarını görmek için sabırsızlanıyorum. Cep telefonlarının dünyayı değiştirdiğini kabul ediyoruz, bu değişimin daha sağlıklı ve güvenli olduğunu görmek istiyoruz. O yüzden bunun olmasını görmek için sabırsızlanıyorum.

**Sağlık Bakanlığı Kanseri Savaş Birimi’nden bir görevli-** Sunumunuzdan çok faydalandım tekrar teşekkür etmek istiyorum. Yaptığımız çalışmalarda kanser savaş birimi olarak Ulusal Kanseri Danışma Kurulu’un görüş ve önerilerinden faydalanıyoruz. Bu kurulumuzun altında on ayrı alt kurul oluşturduk ve bunlardan en yenisi -yaklaşık bir buçuk iki yıl olacak- elektromanyetik alanlar alt kurulumuz. İki yıldır da bu kurulumuzla düzenli toplantılarla, bilgi alışverişiyle neler yapabiliriz diye tartışıyoruz.

Burada sunumlarda gösterdiğiniz hocalarımız aynı zamanda bizim danışma kurulu üyelerimiz. Bu da sevindirdi bizi. Yaptığımız çalışmalarda geçtiğimiz aylarda cep telefonlarının kullanımının özellikle çocuklarda sınırlandırılması, az çeken yerlerde cep telefonlarının mümkünse kullanılmaması, cep telefonlarını kişilerin nerelerde taşınması gerektiği, cep telefonlarının kulaklıkla kullanılması gibi uyarıları içeren bir bildiriye tüm basın yayın organlarıyla halkımıza duyurmaya çalıştık. Katıldığımız ulusal kanallarda televizyon programlarında bunlar yayınlanmaya başlandı ve web sayfamız aracılığıyla bu bilgileri vatandaşlarımıza duyurmaya başladık.

Yine birkaç aydır cep telefonları reklamlarında çocukların kullanımına yasak getirilmesiyle ilgili olarak kurumlarımızla yazışma halindeyiz; onlara bunun yanlış olduğu konusunda bilgilendirmeleri yapmış durumdayız ve bunların kısa bir süre sonra cevaplarını alacağımızı bekliyoruz. Cep telefonlarıyla ilgili reklamlarda çocukların kullanılmasına yasak getirilmesini ümit ediyoruz. Bu tür çalışmalar devam edecek; kurulumuzdan daha çok faydalanacağımızı ve yapacağımız daha çok şey olduğunu biliyoruz.

Ben bu bilgileri verdikten sonra sizden bir şey öğrenmek istiyorum. Uluslararası tecrübenize dayanarak şu aşamada bir sağlık idaresinin bunlar dışında yapabileceği alması gereken tedbirler ya da bu konuda bize model, örnek olabilecek bir takım şeyler var mı? Bu konularda bize fikir verebilerseniz çok sevineceğim. Teşekkür ediyorum.

**Devra Davis-** Teşekkür ederim, size bir youtube videosu göstermek istiyorum. Yaptığımız hizmet anonslarından biri. Bunu size vereceğim, kullanabilirsiniz. Birkaç tane daha var, 30 saniye uzunluğunda.

Hatta bir tane de DJ'li olan var, gençler ilgi gösterir, ismi Steve Voiki, bunları size vermekten mutluluk duyarım.

Radyomuz var ve bunları üretiliyoruz, birlikte yapabileceklerimizden birisi bu. Ayrıca size belki de çok farkında olmadığınız bir şey daha söylemek isterim. Ben bu konularda resmi olarak konuyla ilgili herkesle konuşuyorum. Biliyorsunuz şu anda Amerika Türkiye ve İsrail ilişkileri diplomatik çevrelerde dedikleri gibi biraz karmaşık. Ancak İsrail'de sizin gibi bu konularla ilgili insanlar var. Bu konuda sizinle birlikte çalışmak için ellerini uzatıyorlar. Bunu yapmak istiyorlar. Yani bunu yapabilirsiniz. Çünkü aslında birçok ortak kaygınız var ve çünkü birçok bakımdan benzer ülkeleriniz, güçlü ülkeleriniz ve teknolojiniz var. Bu çok önemli bir ülke için. Sanırım işbirliğine gitmek için fırsatlarınız olabilir. Ben de sizinle İsraili muadilleriniz arasındaki iletişimi sağlamaktan çok mutluluk duyarım. Eminim ki bunu yapabilirim.

**Cahit Çam-** Yeditepe Üniversitesi'nden geliyorum. Elektromanyetik alanların insan bedeni üzerindeki etkileri üzerine çalıştım birkaç yıl boyunca. Son olarak da doğal ya da suni elektro manyetizmanın MS hastalığı üzerindeki etkilerini inceledim. Bu konu hakkında neler söyleyebilirsiniz? Risk yüksek midir?

**Devra Davis-** Çalışmanızı duymaktan dolayı memnun oldum. Elbette mikrodalga ya da diğer elektromanyetik alanların sinir sistemi üzerinde etkide bulunabileceğini biliyorum. Örneğin, miyelin sinirleri koruyan bir yağ tabakasıdır ve 20'li yaşlara kadar tam olarak gelişmez. Aslında erkek çocuklarda kızlarda olduğundan daha yavaş gelişir. Ve inanıyorum ki radyasyon bu miyoline müdahalede bulunabiliyor. Bildiğiniz gibi MS tanısı çok zor olan bir hastalıktır. Ve MS gibi görünüp de aslında MS olmayan birçok vaka hakkında tartışma sürüyor. Ama kitabımda da tartıştığım gibi birçok başka neden olduğu ya da kötüleştirdiği kronik nero genetik hastalık var. Ya neden oluyor ya da kötüleştiriyor. Örneğin diyabet de bir başka hastalık. Bu yüzden çalışmanızı öğrendiğime sevindim sanırım size gerçekten iş çıkartacağım. Bu bilgileri bir araya getirerek birlikte çalışabiliriz. Bunu yapmak için sizin grubunuzun ve buradaki diğer grupların kilit makalelerine ihtiyacımız var ve sonra bunu çevrimiçi olarak yapabiliriz ve belki de bu üniversitenin yayıncısı ya da Gazi buna ev sahipliği yapabilir. Bu teknoloji ortadan kaybolmayacak ve kaybolmasını da istemiyoruz. Sadece bu şeyleri kullanırken daha akıllıca davranmak istiyoruz. Çalışmanız için çok teşekkür ederim daha fazla öğrenmek için sabırsızlanıyorum.

**Ziya Çağan-** Elektronik yüksek mühendisiyim. 15 yıl önce çalışmış olduğum laboratuvarında çözülemeyen bir sorun çıktı, insan sağlığıyla ilgili bir sorun. Yanlış anlaşılmasın mikro işlemcili bir kontrol sistemi... Önemli bir sorundu, çözülemiyordu. Yaptığım incelemelerde sorunun elektro manyetik alanın varlığı nedeniyle olduğunu saptadım testlerde. Yüzlerce yaptığım testlerde.

Şimdi insan sağlığıyla ilgili olan bölümüne geçelim. İnsan da mikro işlemcili bir kontrol sistemidir. Bunda hemfikirsiniz umarım. Beyinle bedenin tüm organları arasında bir iletişim sistemi çalışıyor. Mikro işlemcili kontrol sistemine geri döneyim. Birçok kaza oluyor, gemiler çarpışıyor. Somut olarak şöyle söyleyeyim; biz çalışmalarımızda kesinlikle mikro işlemcili kontrol sistemleri nedeniyle sistemlerin kilitlendiği sorunların olduğunu saptadık. Çözüme gelince apayrı bir şey çıktı karşımıza. Esas önemli olan bu bence.

Gerçekten çok teşekkür ederiz, gerçekten çok ayrıntılı bilgiler sundunuz, ki bir çalışma hazırlıyorum. Size üniversite kanalıyla göndereceğim sanıyorum. İnsan vücudu için de aynı şey olduğunu düşünüyorum, bunu savunuyorum. Yapılabilecek tek şey nedir, dünyada şu anda 5 milyar cep telefonu var bunları yok edemeyiz. Bilmem kaç milyon baz istasyonunu var onları da yok edemeyiz. O zaman yapılabilecek tek şey var bunları minimize etmek. Bunun için de gücünü azaltıp her sokağa baz istasyonu kurmak. Böyle bir telekomünikasyon sistemi oluşturmak. Bu nedenle işte insanın tansiyonu yükseliyor ya da düşüyor vs. vs. sonuç olarak... Sorum şu hocam, elektromanyetik alanı minimize etmek tek çözüm değil mi? Başka yapılabilecek hiçbir şey görmüyorum. Teşekkür ederim.

**Devra Davis-** Bu sorun sadece bilimle ilgili değil aynı zamanda bütçeyle de ilgili. Biliyorsunuz ünlü iktisatçı John Maynard Keynes uzun vadede hepimiz öleceğiz demişti. İktisatçılar için bütçe her zaman kısa vadeli. Bu yüzden sizin söylediğiniz gibi iletişimle daha iyi iş yapmamız mümkün. Çünkü hükümetinizin, özellikle de herkesin, özellikle de kendi çocuklarının sağlığını tehlikeye attıklarını anladıklarında şu anda politikalarını sürdürüleceğine inanmıyorum.

Baz istasyonları istedikleri her yere gidebiliyorlar. Bu yüzden riskleri öncelikle herkese anlatmalıyız. Ve uyarlayabilecekleri ve geliştirebilecekleri bazı teknolojiler var şu anda baz istasyonlarının. Ama konuldukları yerler elbette rasyonel olmalı. Şu anda kesinlikle irrasyonel, oldukça çılgınca. Bir örnek vereceğim başka örneklerde belki biliyorsunuzdur. Baz istasyonlarında çalışmaya gittikleri için çok hasta olan işçilerden mailler alıyorum. Onlara kapalı olduğunu söylemişler aslında değilmiş, bunu duymuş muydunuz, evet? Ne yazık ki modern medyanın bir rolü olabilir burada.

Bunların televizyonda ve radyoda yer alması gerek. Çünkü bence insanlar bir insanın yüzünü gördükleri zaman anlayabilirler. Bugün benim burada olma nedenim de bu. Yazdığım kitaplarda da kişisel öyküler anlatıyorum. Anneler, büyükanneler, tanıştığım mükemmel insanlar, bir kısmı beyin kanseri oldular, çok yakışıklı, güzeldiler, ama şansları kötü gitti. Sadece cep telefonu kullandıkları için. Ve bu öyküleri anlatıyorum, sanırım daha fazla öykü anlatmalıyız. İnanıyorum ki insanların öyküsü bir etki yaratabilir. Belki de burada ve İngiltere’de bunları gazetelerde yayımlama fırsatı bulabiliriz.

Size bir öykü anlatayım. David Sevan kitabıma giriş yazdı. David Sevan. Ph.D (*bir doktora derecesi*) derecesi olan çok tanınmış bir doktordur. 31 yaşındayken nasıl beyin tümöründen kurtulduğunun öyküsünü yazdı. Ve benden, beyin tümörü olduğu için cep telefonunu başının yanında tutmaması gerektiğini 4 yıl önce nasıl öğrendiğinin öyküsünü yazdı. Anladınız mı, 31 yaşında beyin tümörü oldu, birlikte oturmuş yemek yiyerek konuşuyorduk. Ve yanıt vermek için böyle alıp telefonunu kaldırdı. Benim kendisine bağırdığımı söylüyor, belki de bağırışımıdır, çok nazik biri değilim. David, ne halt ettiğini sanıyorsun gibi bir şey söylemişim. Şarap içiyorduk. Ne diyorsun demiş. Anlamıyor musun o elindeki mikrodalga radyosu ve özellikle senin için iyi bir fikir değil dedim.

O da dedi ki, bir sorun olsa ben bilirdim. Kendisi doktor, phD’si var nörobilim alanında. İşte öykü bu. David birkaç ay önce öldü. Yemek yediğimiz ana kadar üç tane cep telefonu varmış. Hepsi sürekli açık, biri arabasında biri başka bir yerde, üç tane cep telefonu. Tanı konulduğu zaman, geçen ağustosta kendisini ziyaret ettim, bana dedi ki, hiç kimse bize inanmayacak. Kendi yaptığı çalışmalardan söz ediyordu.

Bu öyküyü daha önce hiç kamuoyuna anlatmamıştım. Öyküsünü anlattıktan sonra bilim insanları olarak işbirliğine gittik, sen delisin ne yaptığını bilmiyorsun, sürekli bu literatürü okuyorsun diyordu. Ama okudu, bir şeyler yapmaya karar verdi ve sonra, ben, o ve bir grup insan 2008 yılında Fransızca, İngilizce bu yayınları yaptık ve dünyayı dolaşmaya başladık; insanları uyarmaya başladık bu konuda.

Sonra ABD’deki Ulusal Kanser Enstitüsü müdürüyle konuşmaya gitti. Müdür toplantıdaydı, belirli bir yerdeki bir bilim insanıysanız katılmanız gereken şu toplantılardan birinde. Colorado’da. Ve küçük bir grubun içine uluorta demiş ki; *“sanırım cep telefonu radyasyonuna ciddi olarak bakmamız gerek.”*

Şu anda ne düşündüklerini sormamız gerek diye düşünüyorum. Bu çalışmaları yapıyorum ve bu öyküyü anlatıyorum. İnanıyorum ki bu ülkede de anlatmanız gereken öyküler var. Ve yapabileceğiniz en güçlü şeylerden biri örneğin kulelerde çalışırken zarar görmüş insanlar gibi insanlar bulmak.... Kaçınız cep telefonu nedeniyle beyin tümörü olmuş birilerini tanıyor? Kaç kişi böyle birini tanıyor? Bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi... Ben bütün bu isimleri ve temas adreslerini almak istiyorum. Bunu yapmalıyız. Bu insanları ortaya çıkarmaya başlamalıyız. Bir kurbanlar için internet sayfası yapın Türkçe, bu işinizi kolaylaştıracaktır. Maalesef şu anda ABD’de de böyle bir sorun yaşayan bir kadın tanıyorum. Hamileyken cebinde iki cep



telefonu taşıyordu. İki telefon... bebeği dört yaşında öldü. Beyin tümöründen. Doktorun ona sorduğu ilk soru hamileyken cep telefonu kullandınız mı olmuş. Bana öyküsünü anlatma imkanı tanıdı. Size vereceğim. Bence onun ve bebeğinin öyküsü gibi öyküleri anlatmalıyız.

Bence kişisel öyküleri anlatmak kamuoyunun bu konu hakkındaki bakış açısını değiştirebilir. Bir kere daha açıklık getirmek gerekirse, tıpkı otomobiller ve silahlar gibi bu cihazları güvenli biçimde kullanmamız gerekiyor. Ve bunları güvenli hale getirecek teknolojiye ihtiyaç var. Bilmiyorum Türkiye’de var mı ama şu anda ABD’de silah aldığınız zaman silah kilitli olarak geliyor. Kilitli çocuklarınız bulup kendilerini öldürmesinler diye. Otomobillerde de çocukları ön koltuğa oturtmak yasak. Türkiye’de de mi? Hayır mı bu da önemli. Evet mi tamam.

Bence aynı şey geçerli olabilir, bence bebelere cep telefonu vermek yasaklanmalı. Gerçekten de bu çok anlamsız. Çok net olayım bir konuda çocuğunuza oynaması için elektronik bir araç vermek istiyorsanız ve bu internete bağlı değilse cep telefonu verebilirsiniz. İnternete bağlı değil. Benim üç tane torumun var ve biliyorum ki çocuklar arabada fazla oturdukları zaman çocukları eğlendirmek gerekiyor. Yani hiçbir zaman çocuklara elektronik oyuncak vermeyin demiyorum. Ama samimi olarak inanıyorum ki çocuklar daha güvenli oyuncaklarla oynamayı öğrenmeli. Ama sanırım bunu şimdi başlatmalıyız. Şimdi bu kurbanlar internet sayfası işine ve bunu yapmak için buradan gönüllüleri seçebiliriz. Bir sonraki molada bir araya gelelim. Çünkü buna ihtiyaç var. O zaman insanlar bunu farklı biçimde anlar. Bu sadece istatistik ve sayılardan ibaret bir sorun değil. Bu gerçek. Ben de sanırım David’in öyküsünü anlatmalıyım. Bu kişisel olarak benim için acı bir öykü. Ama önemli.

**Uğur Baysal-** Ankara üniversitesinden geliyorum. Öncelikle buraya gelip bizimle bilgilerinizi paylaştığınız için minnettarlığımı sunmak isterim. Bir sorum var, çünkü bir araştırma yapıyorum. Elektromanyetik dalgaların hücreleri ve özellikle de hücrelerdeki iyonları etkilediği konusunda literatür var. Bu ikisinden hangisi daha ağırlıklı sizin için teşekkür ederim.

**Devra Davis-** Bu gerçekten de ilginç bir soru. Yanıtını bilmiyorum. Deneyi nasıl tasarladığınız gerektiğini bilmiyorum buna açıklık getirmek için. Belki bu odadakilerden birinin bir fikri vardır. Esneklik 1980’lerde bir çalışma yapıldığını biliyorum. Bu çalışma suyun resiliensini (esneklik) ve hücrelerin resiliensini incelemişti. Sanırım bu Disconnect (Bağlantıyı Kes) kitabımın referansları içinde var.

Çalışmada hücrenin resiliensinin mikrodalga radyasyona sudan çok daha fazla çekimi olduğu kanıtlandı. Yani biyolojik hücre su molekülünden daha fazla radyasyon emiyordu. Sanırım size o referansı bulabilirim. Belki de özellikle Gazi Üniversitesi’ndekiler iyonlarla ilgili olabilirler. Bu gerçekten de ilginç. Sanırım... Ben bu mükemmel önerileri kayda geçirmek istiyorum, bu size kalmış bir şey. Ve bunlara yanıt vermek için ne yapılması gerektiğini bulmamız gerek.

Ama önemli şeylerden biri araştırma için paraya ihtiyacımız var. Bu araştırma için paraya ihtiyacımız var. Ve fon bulmak çok zorlaştı. Ve samimi olmak gerekirse, bir şeyden korkuyorum. Korkum da bu sanayi, bu çok ilginç fikirleri duyduğu zaman gelip bunların özgürlüklerini ortadan kaldıracak biçimde müdahale edebilir. Bu geçmişte böyle oldu. Ama ben iyimser biriyim. Kız kardeşim hep böyle söyler. Bence denemeliyiz ve inanıyorum ki bu sanayinin önderleri bu zorlukları çok daha iyi biliyorlar.

Steve Jobs’ı kim öldürdü, Steve Jobs dün öldü. Tümörü vardı, sanıyorum ki Steve Jobs mikrodalga radyasyonu ve kablosuz radyasyon yüzünden öldü. Bunun bize de olup olmayacağını göreceğiz. Bunu kanıtlayamam, tıbbi kayıtları elimde değil, ama dünya için ne kadar trajik bir kayıp. Yaratıcı bir deha, ülkemizin en zengin adamlarından biri ama bütün o servet, karaciğer transplatına rağmen onu korumadı. Ve biliyoruz ki kendisi sürüyle radyasyona maruz kalmış olmalı. İphone çıktığında hatırlıyor musunuz güvenli biçimde kullanabilirsiniz demişlerdi. Tabii iphone’un çevresinde de cep telefonu gibi radyasyon var. İphone

kullanmanın en güvenli yolu asla vücudunuzda tutmamak masanızın üstüne koyun bir kutunun içine falan koyun. Belki öykünün bir bölümünü yazabilirim tabii. Bu dehanın kaybını suiistimal ediyor gibi görünmek istemem. Kendisi bir fenomendi ve asla bilemeyeceğiz ama inanıyorum ki cep telefonu radyasyonu ölme nedenlerinden biri olabilir.

**Salondan-** Sayın Davis, çok teşekkür ederiz, sorum şu: Biz tüketici örgütleri olarak baz istasyonlarının yerleşim yerlerinin dışına kurulmasını istiyoruz. Ancak baz istasyonlarını dikenler ve bu sektör yanlıları ya da bu konuda araştırma yaptığını söyleyen bir takım bilim insanları tarafından baz istasyonları uzağa kurulursa bunun etkisinin daha fazla olduğu söyleniyor. Bu doğru mu bu konuda araştırmanız var mı teşekkürler.

**Devra Davis-** Basit yanıt şu: bu iddiada bulunmalarının bazı temelleri var. Çünkü anten ne kadar uzaktaysa o kadar enerjiye ihtiyacı var. Ben antenlerin yerleşimi konusunda uzman değilim ve burada bu konuda yorum yapmak isteyebilecek başkaları var. Ama şunu söyleyebilirim bu anlamlı bir çözüm bulmak üzere ekonomik menfaatlerin basıncı olmadan birlikte çalışarak çok sayıda zeki insanı gerektiriyor. Yarın bütün gün bu konuyu tartışacağız. Size düzgün bir yanıt sunabiliriz ama bu doktorların değil elektrik mühendislerinin sorunu.

Ama sanırım odadakiler de bu konuda biraz daha fazla şey bilmek istiyorlar. Evet elektrik mühendisliğinin sorunu. Mesafe sizin dostunuzdur ama sürekli olarak anında erişime alışmış durumdayız. Bu aletlerin kullanımını düşündüğünüz zaman, örneğin; cep telefonunuza gerçekten de film indirmeye ihtiyacınız var mı? Kimi yararları olabilir, yeniden düşünelim ama ... daha fazla mesafe için daha fazla enerji gerekecek. Bu yüzden de başta cep telefonlarını dağıtmadık çünkü ... ama bunun zararsız olduğu konusuna ya kandırıldık ya da inanmak istedik. Bu yüzden daha çok *“otomobillere benziyor”* dedim, ya da *“silahlara.”* Biri size insanları öldürebilirsin araba alma dese, deli dersiniz, cep telefonları için de ulusal ve küresel bir sohbeti başlatmalıyız. Gerçekten de en yakın pizzacıyı ya da lokantayı bulmak karşılığında gelecek kuşakların sağlığını tehlikeye atmak istiyor muyuz ? Neden insanlar yemek ısmarlamak için cep telefonu kullanıyor ki normal telefon kullanılabilir.

Yani Lady Gaga'nın sabah kahvaltısında ne yediğini öğrenmeye ve msn ile dedikodusunu yapmaya gerçekten de ihtiyacım var mı? Bulabilirsem Steve Voiki'nin bir videosu var, burada bir tane de belediye başkanının videosu var. Bir tane de caz müzisyeninin var. Bunlara ihtiyacımız var, insanlara bu soruları sordurmaya başlamalıyız. Büyük büyük harflerle. Çünkü birkaç ay önce Economist dergisinde önemli bir makale yayınlandı. Bu makale cep telefonu sanayinin az gelişmiş ülkelerdeki Afrika bölgesindeki ve Hindistan'daki iş büyümesi üzerindeki muazzam etkisini belgeliyordu. Cep telefonu iş dünyasında devrim yarattı. Bu yüzden cep telefonlarına hayır diyemezsiniz ama kulelerin nereye yerleştirileceği ve telefonların nasıl kullanılacağı konusunda akıllıca davranalım diyebilirsiniz.

Elektrik mühendislerine göre her bir bazın bir anteni olmalı. İstanbul için tek bir baz ve anten kullanacak olursanız sadece 200-300 bin insan telefon kullanabilir. Frekans, sistem ve hücre sayısını artırırsanız o zaman sorun çıkar. Örneğin TV 40,000 wat kullanıyor.

Televizyon kulesi 40,0000 wat kullanıyor. Mikrodalga fırın 1000 wat. Ve baz istasyonu kulesi 10 wat kullanıyor. Ama daha çok güç kullanacak olursanız çevresini daha fazla korumanız gerekir. Anlıyor musunuz?

Ayrıca kule kullanırsanız kuleye bir şey olduğunda kimse hizmet alamaz. Ama bir çok kule olursa sorun olmadan diğer kuleleri kullanabilirsiniz. Eğer tek bir kule olursa müdahale sorunu ve başka sorunlar olabilir ve bunlar bütün nüfusu birden etkileyebilir. Ama bu sistemde tek bir hücre etkileniyor.

Konuşmamda neden yalnızca telefonlara odaklandığımı anladınız mı? Çünkü anladığıma göre gerçekten de çok önemli birçok konu var ele alınması gereken. Ve gerçekten de basit değil bu sorular. Basit

değil ama sanırım zamanın sonuna geldik. Artık insanlar bu cihazların güvenli olmasını istiyor kuşkusuz. Benim için arkadaşım David'in kaybı bu konuda artık sessiz olma sınırını aşmama neden oldu. Ama daha fazlasını öğrenmek için sizinle birlikte çalışmaya ihtiyacım var. Bunu nasıl yapabileceğimizi öğrenmek için.

Çünkü başında da söylediğim gibi burada çok karmaşık şeyler var. Kamuoyundan birçok kişi sen ne diyorsun, deli misin diye sorabilirler. Yanıtı şudur: Hayır teknolojiyi daha akıllıca kullanmamız gerekiyor. Hayatımızı gerçekten de çok iyileştiriyor. Örneğin acil durum müdahalesinde olduğu gibi. Kimse bunun çok değerli bir şey olduğunu inkar etmez. Ama hayatımıza baktığımız zaman sürekli olarak aciliyet içinde değiliz. Ve özellikle genç insanlarla konuştuğunuz zaman konudan konuya sığıyorlar. Kaçınız kendinizi internete girip bir sayfadan bir sayfaya koşarken, önce bir video seyredip sonra fillerle ilgili bir film izlerken bulup, ne yapıyorsun diye sordunuz? Bunlarla oynarken iki saat geçti! Ve bu da başkalarıyla sohbet etme yeteneğinize müdahale ediyor. Bunları yeniden düşünmemiz gerek.

Çok teşekkür ederiz.

**Salondan-** Çok özür dilerim, son soruyu ben sorayım. Çok teşekkür ediyoruz geldiğiniz ve katkılarınız için. Ben Doktor Mustafa Sütlaç. Genel pratisyenim. Tıp doktoruyum. Uzun yıllar işyeri hekimliği yaptım. Dolayısıyla işgüvenliği ve işçi sağlığı bakımından da radyo frekanslarının, elektromanyetik radyasyonun çok önemli olduğunu düşünüyorum. Çalışmaların hep klinik ve deneysel çalışmalar olduğunu görüyorum. Ama siz epidemiyolojik çalışmalardan da söz ettiniz. Bu alanda yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, özellikle mesleki maruziyet açısından yapılmış çalışmalar var mı ya da ülkemizdeki bilim insanlarına mesleki maruziyet açısından önerebileceğiniz alanlar var mı?

Bir de özür diliyorum bir arkadaşımın kısa bir sorusu var ...

**Salondan-** Kısaca bir hekim olarak görüşünüzü almak istiyorum. Bu tür çalışmalarda tip 2 hatayı en aza indirmek için neler önerebilirsiniz? Teşekkürler.

**Devra Davis-** Yani... işçilerle ilgili soru, evet işçiler hakkında yayımlanmış çalışmalar var ve çok ilginç bir bulguları var. Erkek meme kanseri, elektromanyetik alanların yoğun olduğu işyerlerinde çalışan erkeklerde artmış durumda. Türkiye'de de erkek meme kanserinde artış olup olmadığını görmek ilginç olabilir. Bence kadınlardaki meme kanseri de etkilenecek ama bu çok daha güçlü bir çalışma olacak. Umarım anladınız. Çünkü çalışmanın gücü, beklenen görel riskle ve etkilenen insan sayısı ile ilişkilidir. Ve meme kanseri kadınlar arasında çok yaygın olduğu için cep telefonlarının etkisini göstermek zor olabilir. Aslında bende var bir tane, sizinle daha sonra konuşabilirim. Yani elektromanyetik alanlarda çalışan erkeklerde meme kanseri artışı gösteren çalışmalar var erkeklerde meme tümörlerinde artış gösteren. Ve ayrıca bazı hastalıklar da var, örneğin diyabet gibi.

Tip 2 hatası sorununa gelince, yani sahte negatif maruziyet değerlendirmesi iyileştirilerek giderilebilir. Yani maruziyeti değerlendirme yeteneğinizi iyileştirilerek. Tamam mı, yani maruziyeti saptamada daha kesin maruziyeti özellikle de işyerinde, örneğin izleme yoluyla buna ihtiyacımız var. İşyerindeki elektromanyetik alanlar ve mikrodalga radyasyonu için rutin izlemeye ihtiyacımız var. Tıpkı iyonize radyasyonu izlemek için olanlar gibi. Bunun için de tasarlama yapılabilir. Ve bunu yapmalıyız. Çok teşekkür ederim.

Lütfen gelip maillerinizi verirseniz bugün başladığımız sohbete devam edebiliriz. Gerçekten çok yararlandım.

**Devra Davis-** Hepinize çok teşekkür ederim, kitabımın Türkçesi mevcut. Arada imzalayabileceğim. Sizleri gerçekten selamlıyorum, gerçekten çok büyük işler yapıyorsunuz ve belki de yine görüşürüz. Çünkü bu

dünya büyük ama giderek küçülüyor. Ve umarım dünyanın küçülmesinden biz de kendi amacımız için yararlanabiliriz.

**SUNUCU-** Sayın konuklar; biraz sonra oturumlarımız başlayacak. Bu arada, Sempozyumumuza gelen telgraflar var; sizleri bilgilendirmek istiyorum.

*Nazik davetinizi aldım. Programımın yoğunluğu nedeniyle, düzenlemiş olduğunuz açılış töreninize katılamıyorum. Katılan tüm davetlilere şahsınızda sevgi ve saygılarımı sunarım.*

*Kadir TOPBAŞ*

*İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı*

*Çevre ve Halk Sağlığı EMANET 2011 Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumuna nazik davetiniz için teşekkür eder, size ve sizin şahsınızda tüm katılımcılara selam ve saygılarımı sunarım.*

*Mustafa DEMİR*

*Fatih Belediye Başkanı*

*Katılmam yönündeki nazik davetiniz beni fazlasıyla onurlandırdı; ancak, önceden netleşmiş programım nedeniyle katılamayacağımı üzüntüyle bildirir, başarılarınızın devamını dilerim. Katılımda bulunan bütün misafirlerinize ve sizlere sevgi ve saygılarımla.*

*Şükrü GENÇ*

*Sarıyer Belediye BAŞKANI*

*Nazik davetinizi aldım. Programımın yoğunluğu nedeniyle katılamıyorum. Katılan tüm davetlilere sevgi ve saygılarımı sunarım.*

*Dr. Erhan EROL*

*Gaziosmanpaşa Belediye Başkanı*



# **OTURUMLAR**

## **(PANEL/FORUM)**





## I. OTURUM

### “SEMPOZYUMU DÜZENLEYEN ÜÇ KURUMUN ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve ETKİLERİNE BAKIŞ AÇISI”

**Oturum Başkanı: Erhan KARAÇAY (EMO İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı)**

**SUNUCU-** Bu oturumun konusu, “Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumunu Düzenleyen Üç Kurumun Bakış Açısı”. Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Erhan Karaçay Oturum Yöneticiliğini yapacak.

Elektrik Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Üyesi Sayın Mehmet Bozkırılıoğlu

İstanbul Tabip Odası Yönetim Kurulu Üyesi Sayın Dr. Süheyla Ağkoç

İstanbul Barosu Yönetim Kurulu Üyesi Sayın Av. Başar Yaltı

**OTURUM BAŞKANI-** Değerli katılımcılar; sizleri saygıyla selamlıyorum.

Oturumumuzun konusu, Düzenleyen Üç Kurumun Elektromanyetik Alanlar ve Etkilerine Bakış Açısı. Panelin amacı; “*Elektromanyetik alanların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerine karşı bireysel, kamusal önlemler alınması konusunda meslek örgütlerinin yetki, sorumluluk ve rolleri hakkında meslek örgütü üyelerini ve kamuoyunu bilgilendirmek.*” Bu oturumda, birinci olarak; elektromanyetik alanların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerini önlemek amacıyla meslek örgütlerinin yetki ve sorumlulukları konusunda bilgi kazanılması; ikinci olarak; elektromanyetik alanların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerini önlemek



amacıyla, meslek örgütlerinin yetki ve sorumlulukları konusunda bilgi kazanılması; üçüncü olarak da; elektromanyetik alanların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerini önlemek amacıyla baroların yetki ve sorumlulukları hakkında bilgi kazanılması hedeflenmektedir.

Katılımcılardan sırasıyla özgeçmişlerine değinerek, 20 dakikada sunumlarını tamamlamalarını rica edeceğim. Sunumlar sonunda, sorulara cevap verilmesiyle oturumu sonlandıracağız.

Buyurun Mehmet bey.



**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Merhabalar.

Elektrik Mühendisleri Odası 42. Dönem Yönetim Kurulu Üyesiyim. Elektronik ve haberleşme mühendisiyim. 1998 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinden mezun oldum. Şu anda özel bir şirkette bilişim alanında çalışmaktayım. Bu panelde konuşmacı olmaktan dolayı çok büyük onur duyuyorum.

Bu sempozyumun hazırlık sürecinde üç akademik meslek odasının beraberce yaptıkları çalışmanın çok verimli geçtiğini düşünüyorum. Çok verimli toplantılar yaptık, çok hızlı ilerledik. Umarım, bu iki gün boyunca da sizlere bunu sunma şansı bulacağız. Sempozyumu üç meslek odasının birlikte yapıyor olmasının da çok önemli olduğunu vurgulamak gerekir. Konunun hukuk boyutu var, konunun sağlık boyutu var ve bunlara kaynak teşkil eden elektromanyetik alanlar yani bu teknolojiyi vaat eden biz mühendisler varız. Üç oda olarak biz bu sempozyumu, mümkün olduğunca kendi bakış açlarımızdan, kamuoyunu

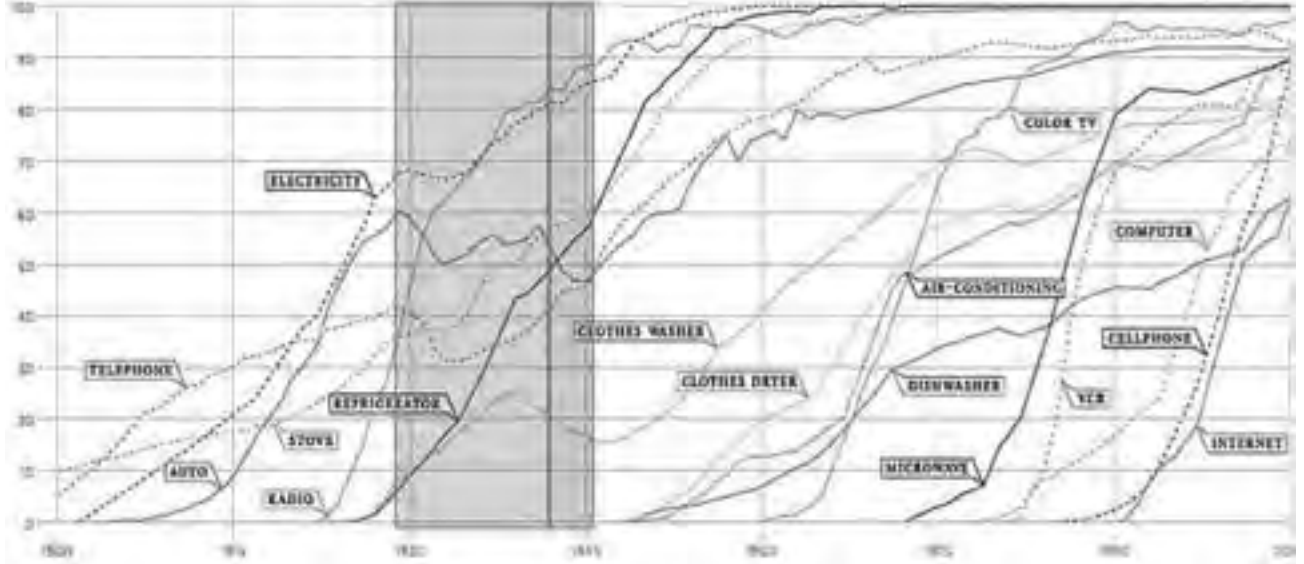
bilinçlendirecek ve bir adım daha ileri götürecek bir sempozyum olarak gördük. Umarım, daha nicelerini yaparız. Umarım, bu beraber iş yapma geleneği toplumun tüm katmanlarında bir örnek olarak alınır ve yayılır.

Teknoloji çok hızlı bir şekilde yayılıyor. Gördüğünüz slayt, 1900'lü yıllardan günümüze kadar Amerika'da teknolojilerin halk tarafından ne kadar hızla kabul edildiğini ya da ne kadar hızla kullanıldığını gösteren bir slayt.

Mesela telefon, 1900'lü yılların başında başlayıp, 60-70 yıl içerisinde ancak toplumun tamamına yayılmış durumda. Otomobil aynı şekilde ya da radyoyu düşündüğünüzde benzer eğriler çiziyorlar. 1900'lerde çıkan bir teknolojinin toplumun tamamına yayılması ortalama 40-50 yılı alırken, günümüze geldiğimizde, cep telefonları yaklaşık bir 5-6 yıl içerisinde toplumca çok daha fazla kullanılabilir hale geliyor, internet hakeza öyle. Çağımız daha hızlı kabul edilen, daha hızlı kullanılan, hayatımıza hızlı nüfuz eden, daha çabuk tüketilen teknolojiler, ürünlerin olduğu bir çağ.

Dün, Steve Jobs vefat etti. Bugün tüm haberlerde bu konu konuşuluyor. Sabahki açılış konuşmalarında da, Devra hanımın konuşmasında da ismi geçti. Ben de bir şekilde kendisinden bahsedeceğim. Steve Jobs, bir konuşmasında, "Kullanıcıların neye ihtiyaç duyacağını biz belirleyeceğiz" demişti. Burada aslında çoğu zaman, kullanmaya ilk başladığımız anda fark edemediğimiz ya da problem

yaşadığımız teknolojileri bir süre sonra artık kaçınılmaz bir şekilde kullanmaya devam ettiğimiz, tükettiğimize vurgu yapmak istiyorum. Bundan bir 15-20 yıl önce en değerli varlıklarımız, arkadaşlarımızın telefonları olan fihristlerdi. Şu anda artık böyle bir şeye ihtiyacımız yok. Ama bununla beraber, günü geliyor, bazen kendi telefon numaralarımızı bile unutuyoruz. Eskiden, en yakın arkadaşlarımızın numaralarını ezberden söyleyebilme yetisine sahiptik.



Teknolojiyi kullanıyoruz elbette, ama dikkat çekmek istediğim nokta şu: Bu teknolojilerin ürüne dönüşmesine aslında bizim adımıza karar veriliyor ve bir şekilde farkında olmadan da kullanabiliyoruz. Sabah verilen bir diğer örnek, elektrikli diş fırçası anlatmak istediğimi vurgulayan en güzel örneklerden bir tanesiydi. Gerçekten ne kadar ihtiyacımız var? Bu konuda, özellikle sempozyumla ilgili, elektromanyetik alanlarla ilgileneceğimiz iki gün boyunca. Elektromanyetik alanların özellikle görünür ışığa kadar olan bölümü olan iyonize etmeyen radyasyon ya da ışınım, dalga boylarındaki frekanslardaki teknolojileri de göreceğiz. Bu konuda aşağıda bir alanımız daha var; orada da bildiriler ve sunumlar yapılacak. Elektromanyetik alanlar dediğimiz anda, aslında dünyada bu alanı düzenleyen ya da bu alanda fikir beyan eden bir kurum daha fazla öne çıkıyor; ICNIRP, yani Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu. Sunumumun içerisinde onlardan da örnek vereceğim.

Türkiye'ye baktığımızda, Türkiye'de, özellikle şu anda çok fazla gündemde olduğundan dolayı baz istasyonları, cep telefonları konusunda BTK düzenleyici kurum. Onun dışında, yüksek gerilim hatları vesaire konusunda ise TEİAŞ. TEİAŞ yetkilileri de burada olacaklar. BTK, defalarca ısrarlı randevu talebimize rağmen burada değil. Burada olmalarını isterdik ki, onlara da bir şey katabilelim, onlardan da doğrudan cevap alabilelim; ama bu, pek mümkün olmadı.

Bu slayta gördüklerimiz ICNIRP'nin limit değerleri.

Frequency range	E-field strength (V m <sup>-1</sup> )	H-field strength (A m <sup>-1</sup> )	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S <sub>eq</sub> (W m <sup>-2</sup> )
up to 1 Hz	—	3.2 × 10 <sup>4</sup>	4 × 10 <sup>4</sup>	—
1-8 Hz	10,000	3.2 × 10 <sup>4</sup> f <sup>2</sup>	4 × 10 <sup>4</sup> f <sup>2</sup>	—
8-25 Hz	10,000	4,000f	5,000f	—
0.025-0.8 kHz	250f	4f	5f	—
0.8-3 kHz	250f	5	6.25	—
3-150 kHz	87	5	6.25	—
0.15-1 MHz	87	0.73f	0.92f	—
1-10 MHz	87f <sup>1/2</sup>	0.73f	0.92f	—
10-400 MHz	28	0.073	0.092	2
400-2,000 MHz	1,375f <sup>1/2</sup>	0,0037f <sup>1/2</sup>	0,0046f <sup>1/2</sup>	f/200
2-300 GHz	61	0.16	0.20	10

Bu konudan aslında sabah Devra hanım bahsetti. Elektromanyetik alanların sadece vücuttaki ısı değişiminin bir problem yaratacağı öngörüsüyle konulmuş limit değerler; ama bu değerler konulduktan sonra, şu anda biliyoruz ki, bu elektromanyetik alanların sadece ısı etkisi değil, aynı zamanda vücuttaki titreşimi artırması, sinir hücrelerindeki polarizasyonu değiştirme gibi etkilerinden de söz edebiliyoruz. Bu değerler sadece 1 kilogramlık vücut hücresinin değerinin 1 santigrat artması için ne kadarlık bir elektromanyetik alana maruz kalması gerekir öngörüsüyle çıkarılmış sınır değerler. Bunlarla ilgili Türkiye'deki sınır değerlerden burada bahsetmek gerekir. Türkiye'de, dünyada olmayan bir örnek daha var; tek bir cihaz için sınır değer belirlenmesi. Bunu özellikle vurgulamak istiyorum; çünkü medyaya verilen demeçlerin konuşmaların çoğunda, tek bir anten için, tek bir cihaz için konulmuş sınır değer, ki bu ICNIRP'nin sınır değerinin 4'te 1'idir. Bu, sanki ortamın sınır değeriymiş gibi sunulabiliyor. "Biz, Türkiye'de, uluslararası belirlenmiş sınır değerinin 4'te 1'ini kullanıyoruz" diyor bir sürü insan. Yönetmeliğe bakıyoruz, yönetmelikte, tek bir cihaz değeri için ancak 4'te 1 var; ama bu, sanki ortamın sınır değeriymiş gibi lanse edilebiliyor. Tek bir cihaz için sınır değer belirlenmesi de şöyle mantıksız: Ortamda bulunuyoruz, etrafımızda bir sürü baz istasyonu var. Ortamdaki tüm antenlerin yaydığı ışınımın bileşkesine maruz kalıyoruz o zaman ortamın sınır değerini konuşmalıyız. Dünyadakinin 4'te 1'ini tek bir anten için uygulasanız bile maruz kalınan bileşke olduğundan sınır değer ortamdaki tüm antenler için verilmiş olan ICNIRP sınır değerinin aynıdır.

Bu slaytı özellikle göstermek istiyorum.

Frekans Aralığı (MHz)	E- alan şiddeti (V/m)		H – Alan şiddeti (A/m)		B – Manyetik Akı Yoğunluğu (μT)		Eşdeğer Düzlem Dalga Güç Yoğunluğu (W/m <sup>2</sup> )	
	Tek cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri
0.010-0.15	22	87	1.3	5	1.5	6.25	-	-
0.15-1	22	87	0.18f	0.73f	0.23f	0.92f	-	-
1-10	22f <sup>1/2</sup>	87f <sup>1/2</sup>	0.18f	0.73f	0.23f	0.92f	-	-
10-400	7	28	0.02	0.073	0.023	0.092	0.125	2
400-2 000	0.341 f <sup>1/2</sup>	1.375 f <sup>1/2</sup>	0.0009 f <sup>1/2</sup>	0.0037 f <sup>1/2</sup>	0.001 f <sup>1/2</sup>	0.0046 f <sup>1/2</sup>	f/200	f/200
2 000-50 000	15	61	0.04	0.16	0.05	0.2	0.625	10

Bu, ICNIRP'nin daha çok cep telefonları tarafındaki frekanslardaki sınır değerleri. 878.761'le bitiyor. BTK'nın sınır değerlerine bakıyoruz; 878.761. Aslında aynı değerleri kullanıyoruz, ama 4'te 1'ini kullanıyoruz gibi bir algı oluşturulmaya çalışılıyor. Bunu da anlamak mümkün değil.



Bir de Türkiye'de biz, farklı bir şey yapmaya çalışıyoruz. Bu, Avrupa'dan bir trafo merkezi. Trafo merkezinde onlarca uyarı, "Dışarıda kalın. Burası tehlikeli bir alan. İçeri girdiğinizde şunlar şunlar olabilir" gibi bir sürü uyarı görüyoruz.

Ancak, Türkiye'ye baktığımızda, trafo merkezi bir eve dönüşüyor. Burada yüksek gerilimleri, düşürüyoruz, çok yüksek akımlar geçiyor. Bunun içerisinde dönüşen elektrik, dışarıda etkili olmasını bir kenara bırakalım, bu güzel eve girmeye çalışan birisini ne yapar, siz düşünün!



Bu örnekler baz istasyonu tarafında da çok fazla var ülkemizde. Su deposuna dönüştürülmüş ya da bir baca süsü verilmiş. Bacanın dışında, Ankara'da bir heykel içerisine saklanmış baz istasyonlarını görmek mümkün. Tabii, bunları görünce, insanlarda bir tepki doğuyor. Eğer bu, insan sağlığına gerçekten söylendiği gibi zararlı değilse -çünkü kurum yetkilileri tarafından söylenen o- o zaman niye gecenin bir vakti gelip, biz görmeden kuruyorlar; niye bir heykelin içerisine, bir bacanın içerisine saklama gereği duyuyorlar? Bunlar insanlardaki tepkiyi de aslında azaltmak isterken artıran şeyler.

Örneği biraz daha açayım. Normalde, BTK'nın hazırladığı yönetmelikte, okullar, kreşler ya da çocukların yaşam alanları saydığımız yerlerde, güvenlik mesafesi dediğimiz sınır, bahçe duvarıdır; güvenlik mesafesinin biteceği yer burasıdır; Çünkü çocuklar onun içerisinde oynuyorlardır. Ankara'da bir ilçede gördüğüm örnekte, 10 metre güvenlik mesafeli bir baz istasyonu konulmuş, çocuk parkının içerisine. 8-10 adım atıyorsunuz, baz istasyonunun saklandığı heykelin kaidesine ulaşıyorsunuz, 8-10 adım sonra çocuklar kaydırdan kayıyorlar ya da salıncakta sallanıyorlar. Tabii, bunlar hep gördüğümüz aksayan yönler.

Kesinlikle eksik ve yanlış bilgilendirme yapılmaktadır ülkemizde. Yani *"Bu güvenlidir. Biz, bütün güvenlik standartlarını uyguluyoruz"* diye çok söyleniyor, çok fazla dillendiriliyor; ama gördüğümüz örneklerde bunlara pek rastlayamıyoruz. Devleti temsil eden kurumlara da bir güvensizlik oluşuyor tabii bununla beraber.

Bir başka örnek daha vereyim. Ülkemiz bir deprem ülkesi. Asya, Afrika ve Avrupa kıta plakalarının arasında olduğumuzdan dolayı, depremi çok fazla yaşayan bir ülkeyiz. Deprem konusunda 10 yıl içerisinde ne yaptığımızı ya da 99'dan bu yana ne yaptığımızı sorduğumuzda, aslında çoğumuz cevap veremiyoruz. Sokakta yürüyen birisine sorsanız *"Deprem olduğunda ne yaparsın?"* diye, girişin altında duracağını söyler size, bir çocuğa sorduğunuzda ise sıranın aklına girmek aklına gelir; ama bu, artık böyle değil, bunu biliyoruz. Sıranın yanında durmak lazım, bir yatağın kenarına ya da büyükçe bir cismin yanına uzanmak gerektiğini biliyoruz; ama bunu halka ne kadar anlatabiliyoruz, bunun eğitimini ne kadar verebiliyoruz? Depremle ilgili diğer bir konu da şu: Bir Yapı Denetim Yasası çıkıyor, 19 ilde pilot uygulama başlatılıyor, pilotta görülen problemler daha çözülmeden tüm ülkeye yayılıyor. Bu yasayla aslında ne yapacağız? 1999 depreminde bir tane günah keçisi bulmuştuk, onu içeri attık, çıktı. Şimdi, 100 tane daha mı günah keçisi bulacağız? Gerçekten denetleniyor mu? Kamu eliyle yapılmayan denetim, özel sektörde daha mı iyi yapılıyor? Açıkçası, buna cevap vermek çok zor.

Elektromanyetik alanlar konusunda tüm dünya temkinli davranıyor. ICNIRP'nin limit değerlerinin çok yüksek olduğunu düşünüp, kendilerine göre sınır değerler belirliyorlar daha altta; ama biz, ICNIRP'nin limit değerlerini aynen kullanıyoruz. Denetim özel sektör eliyle yapılacak. 21 Nisanda çıkmıştı yönetmelik, 6 ay içerisinde bir tebliğle bu düzenlenecek. *"Sertifikalendirilmiş, yetkilendirilmiş özel firmalar bunu yapacak"* denilmişti; ama bir tebliğ çıkmadı. 6 ay oldu. Bir boşluk da oluşacak aslında. Sadece yönetmeliği çıkarmak değil, arkasındaki mekanizmaları da oluşturmak gerekecek. Henüz bir tebliğ yok. Mekanizma oluşmuş mu; hayır. Hızlıca bir tebliğ oluşturulmaya çalışılacak, hızlıca bir uygulama başlayacak, bu uygulamanın içerisinde bir sürü aksayan yön olacak ve biz, bu keşmekeşin içerisinde hayatımıza devam edeceğiz.

Aksayan yönlerden bir diğeri de istasyon yeri seçimi. Yani baz istasyonunun nereye konulacağı konusunda bir mevzuat var, evet; ama bu mevzuatın dışında, yer belirleme konusunda firmalar aslında kendi kendilerine bırakılmış durumdadır. Bu sınır değerlerin içerisinde kalacak her yere koyabilirsin; bu bir elektrik direği de olur ya da halkın çok geçtiği yerlerdeki bir heykelin içine saklanmış bir istasyon da olabilir! Firmalar da bunları taşere ettiklerinden dolayı -taşere firma bir şekilde kârını maksimize etmek zorunda- yer konusunda, en az kira ödeyeceği yeri seçiyor. O yüzden belki büyük gökdelenlerin üstüne yapamıyoruz bunu. Oradaki kira getirisine ihtiyacı olan kenar mahallelerdeki evler ve bunların çatıları baz istasyonlarıyla doluyor.

Denetimin gerçekten kamu eliyle ve doğru yapıldığına çok emin değiliz açıkçası. Bu konuda yeterli personelin istihdam edildiği konusunda da şüphelerimiz var. Mevzuatta şöyle bir ibare geçiyor, bunu da dikkatinize sunmak istiyorum: *"MADDE 12 – (1) Ölçümler; üniversitelerin; elektrik-elektronik, haberleşme, fizik mühendisliği, fizik lisansı veya elektromanyetik dalgalar ile ilgili dersleri alarak teknik bölümlerin birinden veya meslek yüksek okulu ile liselerinin elektrik, elektronik haberleşme teknolojisi (telekomünikasyon, haberleşme, haberleşme teknolojisi, elektronik-haberleşme), elektronik teknoloji*

(elektrik-elektronik, elektrik elektronik teknikerliği, elektronik, endüstriyel elektronik)bölümlerinden mezun olan personel tarafından yapılır.” diyor. Bir mühendis için, 4 yıl okuyan birisi için “elektromanyetik dalgalar ile ilgili dersleri” zorunlu kılarken yönetmelik, meslek lisesinden mezun birisi için böyle bir ders zorunluluğu bile getirmiyor. Bu da ilginç. “Muhtemelen bir nokta, virgül hatası ya da yazarken, akıllarından böyle geçmiyordur” diye düşünmek istiyorum. Çünkü bu, bilime, mantığa, aldığımız eğitime aykırı. 4 yıllık mezundan belli başka şeyleri de yapmasını beklerken, lise mezunundan bunu istemiyor olacaksınız!

Biraz önce, bir sürü aksayan yönden bahsettim. Bunlarla ilgili aslında daha ayrıntılı çözüm önerilerini bu sempozyum sırasında hep beraberce bulabileceğiz. Ama çok kısaca birkaç başlıktan bahsedip, sunumumu bitireceğim.

“Türkiye’de, sınır değerlerin 4’te 1’i uygulanıyor” deniliyor, ama bir bilgi daha giriyor arada, “Bu sınır değerlerin 10’da 1’ini ölçüyoruz zaten” deniliyor. Bu ölçümler de zaten mobil cihazlarla, genellikle halkın gezdiği yerlerde yapılıyor. Hiç kimse, yatak odasının karşısındaki caminin minaresine dikilmiş bir baz istasyonundan bütün gece o ışımaya maruz kalan insanın aldığı değerlere bakmıyor. Eğer böyleyse, yani gerçekten 1/10 ise Türkiye’nin tamamında bu değerler, bunlara indirelim, bu sınır değerlerin 1/10’unu kullanalım; yani 4 volt/metre değerini kullanalım. Yani zaten uygulamada bunu yapıyorsak, böyle bir değere indirebiliriz. Niye hâlâ 4’te 1’ini uyguluyoruz gibisinden bir yanılsamayla farklı bir bilinç oluşturmaya çalışıyoruz?

Elektromanyetik alanların etkileri konusunda, sadece fiziksel etkilerinden bahsetmek de mümkün değil; bunun yanında psikolojik etkiler de var. Oradaki baz istasyonu çalışmasa bile, ondan etkilendiğini düşünen insanlar var. Bu konuda gerçekten bilgilendirici olmalıyız. Nerede, ne kadar baz istasyonu var, şu anda bilen var mı, bilmiyorum; kurum biliyor mu, bilmiyorum. Bir belediye, kendi sınırları içerisinde ne kadar baz istasyonu var, hangi güçte çalışıyor, güvenlik mesafesi nedir, toplu halde bunlara erişebildiğini zannetmiyorum. O yüzden, toplumun psikolojik yönden de beslenmesi için, bu tip bilgilerin açık olması lazım ki, insanlar gerçekten neye maruz kaldıklarını bilsinler.

21. Yüzyılda artık internet var, insanlar bir sürü bilgi kaynağına bir sürü yerden erişebilir durumdadır. Televizyonlar ya da basılı medyayla insanlarda bir bilinç oluşturmak ya da farklı şeyler söylemek çok mümkün değil. O yüzden, artık bu kanallardan bilgi kirliliği yaratmak yerine, insanlara, internet ya da diğer kaynaklarla ulaşabilecekleri bilgileri verelim.

Ölçme-değerlendirme konusunda, az önce de bahsettiğim örnekteki gibi, üniversite mezununa bir ders zorunluluğu getirip, lise mezununa getirmemek gibi bir yöntemle değil; gerçekten bu konuda uzman, bu konuda çalışmış kişilerin istihdam edilmesi gerektiğini düşünüyorum. Meslek alanımıza giren konularda, kamu eliyle yapılması gerekirken, özel sektöre bırakılmış denetim işlerinin olduğu alanlarda, denetimsizliğin çok büyük sorunlar yarattığını görüyoruz. Bu alanın da (Elektromanyetik) onlardan bir tanesi olmamasını istiyoruz. Çünkü kamu eliyle yapılan denetim, kâr önceliği olan bir şirkete verildiğinde farklı etkiler başlayacaktır. Aynı sürede daha fazla baz istasyonunun tesis edilmesi gerekecektir, belki daha fazla çalışması gerekecektir oradaki çalışanın ki, bu iş yapılabilirsin. Bu aşamalar içerisinde, o denetim gerçekten olması gerektiği gibi yapılmayacaktır. O yüzden, kamunun bu denetimi kendi eliyle yapması gerektiğine inanıyoruz.

Bütün bunları gördüğümüzde, EMO olarak biz ne yapıyoruz? EMO, bugüne kadar, bütün diğer alanlarda olduğu gibi, kamu yararını öne koyarak, meslek alanlarındaki aksayan yönlerde hep toplumu bilinçlendirici bir yerde durdu. Bunun yanında, bununla ilgili eğer bir dava açması gerekiyorsa ya da yürütmenin durdurulması gerektiğini kamu yararı olarak gördüyse, bunda da rol aldı. Ancak, geçtiğimiz

anayasa referandumunda oylanıp geçen bir 125. Madde vardı meşhur; onun niye yapıldığıyla ilgili bir açıklamadan çok kısa bir paragraf okuyacağım.

“Kamu yararı gibi sübjektif bir kavramla, birçok özelleştirme kararı iptal edilmiş, küresel sermayenin Türkiye’de yatırım yapmasıyla ilgili birçok zorluk çıkarılmıştır. Sadece 90’lı yıllarda Telekom’un özelleştirmesine mani olması sonucu, Türkiye, yaklaşık 25 milyar dolarlık zarara uğratılmıştır. O yüzden bu Madde geçmelidir” diye bir öneri verildi.

Kamu yararını sübjektif, yabancı sermayenin ülkeye girişini engelleyen bir kavram olarak gören bir devletle karşı karşıyayız. Ama biz, TMMOB, EMO ya da diğer akademik meslek odalarına yaptırılmaya çalışılan tüm zorluklara rağmen, üyemizden aldığımız güçle, bu konularda kamu yararını öne koyarak söz söylemeye, bilinç oluşturmaya ya da toplumu bilgilendirmeye devam edeceğiz.

Katıldığınız için çok teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın Mehmet Bozkırılıoğlu’na teşekkür ederiz.

İstanbul Tabip Odasından Sayın Süheyla Ağkoç; buyurun efendim.



**Dr. SÜHEYLA AĞKOÇ (İstanbul Tabip Odası Y.K. Üyesi)-** Sayın Başkan, değerli katılımcılar; Türk Tabipleri Birliği İstanbul Tabip Odası adına burada bulunuyorum. Böyle bir sempozyumu, özellikle Elektrik Mühendisleri Odasının değerli katkılarıyla İstanbul Barosu ile birlikte yapmak, bizler için de, hem bilgi kirliliğinin ortadan kaldırılması, hem de kamuoyuna bilim insanlarının çalışmalarının duyurulması açısından değerli.

Sayın başkan bizlerden kendimizi tanıtmamızı istedi; 1996 yılında tıp fakültesinden mezun oldum. İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında ihtisasımı yaptım. Şu anda işyeri hekimliği yapıyorum. İstanbul Tabip Odasında daha çok sağlık politikaları alanında çalışmalar yürüttüm. Bu dönem de Yönetim Kurulu Üyesiyim.

Bildiğiniz üzere, Türk Tabipleri Birliği, Anayasanın 135. Maddesi uyarınca 6023 sayılı kanunla kurulmuş, kamu kurumu niteliğinde bir meslek örgütüdür. Genel mevzuat hükümleri ve kurucu Kanun ile meslek odamıza, çevre sağlığının ve halk sağlığının korunması, geliştirilmesi, çevre politikalarına katılım sağlanması; gerekli hallerde, bu görevleri yerine getirebilmek için bakanlık ve yerel yönetimlerle işbirliği yapılması gibi bir dizi görev ve sorumluluk yüklenmiştir. Yine Anayasanın “Sağlık hizmetleri ve çevrenin korunması” başlıklı 56. Maddesinde de, “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirliliğini önlemek, devletin ve vatandaşların ödevidir” denilmektedir. Çevre sağlığını korumak, çevreyi geliştirmek ve kirlenmesini önlemek, bu durumda, devletin yanı sıra tüm vatandaşlara da verilmiş bir görev halini almaktadır.

Yine 2872 sayılı Çevre Kanununda da, bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak amacıyla ortaya konulmuş ilkeler yer almaktadır. Adı geçen Kanununun 3. Maddesinde, meslek odaları, birlik ve sivil toplum kuruluşları, çevrenin korunması, kirliliğin ve çevrenin bozulmasının önlenmesiyle görevlendirilmiş; bakanlıklar ve yerel

yönetimler de çevrenin korunması için bu kuruluşlarla işbirliği yapmakla yükümlü kılınmıştır. Bunun yanında, yine aynı düzenlemeye göre, meslek odalarının çevre politikalarına katılma hakkı bulunmaktadır. Çevre politikalarına katılım hakkının, aktarılan diğer düzenlemelerle birlikte değerlendirilmesi halinde, sadece bir hak değil; aynı zamanda bir yükümlülük olduğu da anlaşılmaktadır.

Kurucu Kanun olan 6023 sayılı Türk Tabipleri Birliği Kanunuyla da, meslek örgütüne, halk sağlığının korunması, geliştirilmesi, bu konularda resmi makamlarla işbirliği yapılması ve yardım alınması görev, yetki ve sorumlulukları yüklenmiştir. Bir başka ifadeyle kanun koyucu, meslek örgütüne salt hekimlik ve meslek kurallarını ve hekim haklarını geliştirip korumakla ilgili görevler vermemiş, kamu sağlığının korunması için de yetki ve görevler yüklemiştir. Meslek örgütü olarak sözü edilen bu dayanaklardan yola çıkarak, bizler de çevre ve halk sağlığını ilgilendiren birçok konuda, bugün olduğu gibi çeşitli etkinlikler düzenlemiş, incelemeler yapmış, raporlar yayınlamış, bilimsel çalışmalar özendirilmiş ve ilgili kurumlara öneri ve görüşler meslek odamız ve Birliğimiz tarafından sunulmuştur. Yapılan çeşitli panel, sempozyum, çalıştaylarla çevre sağlığı konuları ele alınmış, halk sağlığını ilgilendiren birçok konuda heyetler oluşturulmuş, bilimsel görüşler kamuoyuyla paylaşılmıştır.

En son yaşadığımız Kütahya Gümüşköy’de yaşanan ağır metal zehirlenmesi konusunda, diğer kurumlarla birlikte hemen bir heyet oluşturulmuş, bölge ziyaret edilmiş ve *“Ağır metale maruz kalan işçileri ve Kütahya halkını korumak devletin görevidir”* başlıklı bir rapor kamuoyuyla paylaşılmıştır.

Yine Dilovası’nda yaşanan sanayileşmenin çevre ve halk sağlığına etkileri konusunda yaptığı çalışmaları kamuoyuyla paylaşan bilim insanı meslektaşımızın yaşadığı sıkıntılar konusunda kamuoyu oluşturulmuş, bilimin kimin için olduğu sorusu üzerinden bir halk sağlığı tartışması yürütülmüştür.

Japonya’daki deprem ve tsunami felaketi sonrası Fukuşima Nükleer Santralinde meydana gelen yangın ve patlamanın yol açtığı radyasyon riski ve vereceği zararlar tüm dünyayı sararken, ülkemizde nükleer santral kurma girişimlerinin ısrarla sürdürülmesi konusundaki karşı duruşumuz, yine diğer meslek örgütleri ve kurumlarla birlikte, *“Nükleer enerji kader değil”* başlığı altında kamuoyuyla paylaşılmıştır.

Tuzla’da, Davutpaşa’da, OSTİM’de yaşanan iş kazaları; sel, deprem gibi doğa olayları; hidroelektrik santraller, suyun özelleştirilmesi, kader diye adlandırılan maden kazaları hakkında da yine örgütümüz tarafından çeşitli açıklamalar yapılmış, yasalardan alınan güçle ilgili kurumlar göreve çağrılmıştır.

Meslek odamız tarafından her yıl düzenli olarak düzenlenen 14 Mart Tıp Haftası kapsamında, *“Çevre ve insan sağlığı”* başlıklı ödüller verilmiş, bu alanda yapılan çalışmalar teşvik edilmiştir. *“Basın ve sağlık”* başlığı altında, çeşitli gazete ve televizyon programlarında yayınlanan programlar nedeniyle ödüller verilmiştir. Yine aynı hafta kapsamında, işçi sağlığı alanında büyük çalışmaları, çabaları ve emeği olan meslektaşımız Dr. Nejat Yazıcıoğlu adına düzenlenen ödüllerde de, yine çevre sağlığıyla ilgili yapılan çalışmalar, meslektaşlarımızın ürettiği ürünler ödüllendirilmiş, bu alanda yapılan çalışmalar teşvik edilmiştir.

Genel olarak meslek odamızın ve Birliğimizin çevreyle ilgili algısına değindikten sonra, bugünkü konumuz olan elektromanyetik alanlara ilişkin yapılan çalışmalar, deneyimler ve bazı önerileri sizlerle paylaştıktan sonra konuşmamı sonlandıracağım.

Günümüzde, elektromanyetik alan oluşturabilecek çok çeşitli araç ve uygulama vardır. Teknolojik gelişmeler toplumun yaşam kalitesini yükseltirken, gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda, insan ve toplum sağlığını ciddi bir biçimde etkileyebilmektedir. Baz istasyonları ve cep telefonu kaynaklı elektromanyetik dalgaların insanlarda etkileri, kullanım yaygınlığı ve giderek artan eğilim, kullanılan teknolojilerin toplum sağlığı için bir tehdit olup olmadığı, kuşkusuz her ortamda, özellikle de böyle bilim insanlarının bir araya geldiği ortamlarda tartışılmalıdır. Baz istasyonlarının kurulduğu yerler, cep



telefonlarının kullanım özellikleri, var olan uygulamaların temel insan haklarından olan sağlık hakkı ve güvenli ve sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını ihlal edip etmediği yine tartışılmalıdır. Elektromanyetik alanlar, *“Baz istasyonları ve cep telefonları”* başlıklarıyla çeşitli biçimlerde meslek örgütümüz tarafından ele alınmış; bilirkşi kurulları oluşturularak, konu hakkındaki bilgi kirliliği aydınlatılmaya çalışılmış ve sonuçlar kamuoyuyla paylaşılmıştır.

Sağlık çalışanlarını da ilgilendiren iyonlaştırıcı radyasyon kaynaklarıyla çalışma konusu ele alınmış, bu konuda yapılan düzenlemelere ilişkin hukuki mücadeleler verilmiştir. Geçtiğimiz yıl Antalya’da düzenlenen 15. Pratisyen Hekimlik Kongresinde, çevre sağlığını ilgilendiren ve bir risk faktörü olan elektromanyetik radyasyon yayan cihazların halk sağlığı üzerine etkileri ele alınmıştır.

Değerli katılımcılar; bilindiği üzere, başta Dünya Sağlık Örgütü olmak üzere, konuyla ilgili pek çok kuruluş, cep telefonlarından kaynaklanan elektromanyetik radyasyonun sağlık etkilerinin ve özellikle de kanserle olan ilişkisinin bilimsel olarak kanıtlanamadığını ya da var olan kanıtların zayıf olduğunu belirtmektedir. Yine bilindiği üzere, birçok fiziksel ve kimyasal etkende olduğu gibi, cep telefonu kullanımının potansiyel etkilerinin de ortaya çıkması için zamana ihtiyaç olduğu bilinmektedir. Bu tür durumlarda kesin bilgiler elde edilmesi için, 20-30 yıl gibi uzun bir süreye gerek duyulmaktadır. Bu nedenle, birçok konuda olduğu gibi, bu konuda da maruz kalma ve etki sürelerinin dikkate alınması ve kamuoyunun bu konuda ayrıntılı olarak bilgilendirilmesi önemlidir.

Elektromanyetik radyasyonun bilinen etkileri ve olası potansiyel sağlık etkileri nedeniyle uluslararası kuruluşlar bu konuya koruyucu önlemler çerçevesinde yaklaşmıştır. Bu ilkeye göre, insan ve toplum sağlığına olumsuz riskler ortaya çıktığında, bu risklerin ciddiyetiyle ilgili bilgilerin kesinleşmesini beklemeden koruyucu önlemlerin alınması gerekmektedir. Buradan hareketle meslek odamız, yine bazı kurum ve kuruluşlarla işbirliği içerisinde, *“Cep telefonlarının sağlık üzerine etkileri açıklığa kavuşuncaya kadar, kullanım konusunda bazı koruyucu önlemler almakta yarar vardır”* düşüncesiyle bazı önerileri kamuoyuyla paylaşmıştır.

Yasal düzenlemelerin geliştirilmesi, cep telefonu şirketlerinin daha sorumlu davranması ve Sağlık Bakanlığı’nın bu konuda gereken önlemleri alması gereğine çeşitli biçimlerde dikkat çekilmiştir. Bugün arzu edilen, dünyada, *“Teknolojiyi bilimsel veriler ışığında, insan sağlığına en az zarar verecek şekilde nasıl organize edebiliriz?”* konusu tartışılırken, ülkemizdeki tablonun da benzeri olmasıdır. GSM operatörlerinin sınır tanımaz bir şekilde insan sağlığını ve toplum muhalefeti ni hiçe sayıp, yasal boşluklardan faydalanarak, şehir merkezlerindeki her noktaya baz istasyonları kurması, açıkçası, kamuoyunda bir güvensizlik ve kuşku hissi yaratmaktadır. Yasal düzenlemelerin net olması, elektromanyetik alan şiddeti limit değerleri ölçüm ve denetlemesine ilişkin uygulamaların şeffaf, ortak rızaya dayanan yolla hayata geçirilmesi, bu güvensizlik ve kuşku perdesini kaldıracak önemli adımlardan biridir. Bu konuda, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu gibi kurumlar yanında, çeşitli bakanlıklar düzeyinde daire başkanlıkları kurulması oldukça önemli gelişmeler olarak değerlendirilmekte birlikte, meslek odaları, ilgili sivil toplum kuruluşları, mahalle çevre kurulları üzerinden konunun kamuoyunun bilgi ve katılımına açık hale getirilmesi önemlidir.

Halkı ve çalışanları korumaya yönelik uluslararası standartlara paralel ulusal standartlar oluşturulmalı, ulusal non-iyonize radyasyon standartları, sağlığa etkileriyle ilgili güncelleştirilmiş bilgiler mutlaka halka ulaştırılmalıdır. Risk grupları konusunda, özellikle çocuklar, gebeler ve yaşlılar bilgilendirilmeli; medya ve reklam sektörü, çocukların cep telefonu kullanımını özendirecek yayın ve reklamlar konusunda duyarlı davranmalı, konuyla ilgili yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

Sağlık Bakanlığı, elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerindeki riskleri konusunda halkı bilgilendiren, sağlık şikayetleri ve rahatsızlıkları istatistik verilere dönüştüren, tanı ve tedavi kapsamlı bir

merkezin kurulmasını sağlamalı, elektromanyetik alanların sağlık etkilerini araştırarak bağımsız bilimsel araştırmalar için bütçe ayırmalıdır. Cep telefonlarının spesifik absorpsiyon oranı değerleri firmalar tarafından mutlaka kullanım kılavuzlarında belirtilmelidir. Sağlık çalışanları ve elektromanyetik radyasyona ve elektromanyetik alana maruz kalan tüm çalışanların korunması için gerekli önlemlerin alınmasını sağlayacak düzenlemeler yapılmalı, çalışanların konuyla ilgili olarak bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

Hiçbir hizmetin, teknolojinin, hele de kapitalizmin kâr hırsının, insan sağlığı ve yaşamından daha değerli olmadığı düşüncesiyle, bilimin insanlık için adanmış olması gereği ve sabahki açılış konuşmasında Oda Başkanımızın da belirttiği gibi, “Önce zarar verme” ilkesi üzerinden hareketle, sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşama hakkının önemine bir kez daha dikkat çekiyor, hepinizi Türk Tabipleri Birliği İstanbul Tabip Odası adına saygıyla selamlıyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın Süheyla Ağkoç arkadaşımıza teşekkür ederiz.

İstanbul Barosu Yönetim Kurulu Üyesi Av. Başar Yaltı'yı davet ediyorum.



**Av. BAŞAR YALTI-** Sayın Başkan “Kendinizi tanıtın” diyor. Nasıl tanıtabilirim? Şöyle düşündüm: Düşünmeyi, soru sormayı ve cevap aramayı seven birisiyim; İstanbul Barosu Yönetim Kurulu Üyesiyim, 25 yıllık da avukatım. Hepinizi sevgiyle, saygıyla selamlıyorum.

Baro olarak biz bir hukuk kurumuyuz. Baro, biliyorsunuz, avukatların meslek örgütüdür. Hukuk kurumu olduğumuz için de, yaptığımız bütün faaliyet ve eylemlerde mutlaka bir hukuk temeli üzerine davranmak zorunluluğu hissederiz; ama bu, mevzuata uygun davranmak anlamına gelmez. Hukuk farklı bir kavram, mevzuat farklı bir kavram; yine de Anayasadan başlamak zorundayız. Biraz önce doktor hanımın da belirttiği gibi, Anayasanın 135. Maddesi, diğer meslek kuruluşlarıyla ilgili düzenlemeyi yapıyor. 135. Maddenin özellikle ilk paragrafını okuyacağım. Diyor ki, “Kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları ve üst kuruluşlar, belli bir mesleğe mensup olanların müşterek ihtiyaçlarını karşılamak, mesleki faaliyetlerini kolaylaştırmak, mesleğin genel menfaatlerine uygun olarak gelişmesini sağlamak, meslek mensuplarının birbirleriyle ve halkla olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hakim kılmak üzere, meslek disiplini ve ahlakını korumak maksadıyla kanunla kurulan ve organları kendi üyeleri tarafından kanunda gösterilen usullerle yargı gözetimi altında gizli oyla seçilen kamu tüzelkişileridir.”

Böyle bir tanımlamadan sonra, meslek kuruluşlarının toplumsal bir sorunla, konuyla ilgilenme alanının ne kadar daraltılmış olduğunu görebilirsiniz. Avukatlık Kanununda bu tarif aynen var. Anayasa daha da ileriye gidiyor -bugünlerde Anayasa değişikliği tartışmaları da var; biraz da onun için, dikkat çekmek için söylüyorum- “Amaçları dışında faaliyet gösteren meslek kuruluşlarının sorumlu organlarının görevine, kanunun belirlediği merciin veya Cumhuriyet savcısının istemi üzerine mahkeme kararıyla son verilir” diyor. Yani eğer burada tarif edilenin dışında bir faaliyet gösterirseniz, hakkınızda hemen kapatma davası açılabilir. Fakat her nasılsa, 2001 yılında, bizim Avukatlık Kanununda bir değişiklik oldu. Demin okuduğum tanıma şöyle bir ekleme yapıldı: “Barolar, aynı zamanda hukukun üstünlüğünü ve insan haklarını savunmak ve

*korumakla görevlidirler*” şeklinde bir ekleme yapıldı. Burada geçen, “*koruma*”, “*kollama*” laflarını belli yerlerden duyuyorsunuzdur. İç Hizmet Kanununun 35. Maddesi var; Cumhuriyeti korumak kollamak amaçlı... O iki sözcüğün ne tür sorunlar yarattığını biliyoruz tabii. Ama barolara, hukukun üstünlüğünü savunmak ve insan haklarını korumak görev ve yetkisi verilmiş durumda. Bu, bizim Yasanın 76. ve 95. maddelerinde açıkça ifade edilmiştir.

Buradan insan hakları kavramına geçmek istiyorum. Hukukun üstünlüğü de, insan hakları kavramı da çok geniş kavramlar, bunu biliyoruz; ama bugünkü tartışma konumuzu ilgilendiren konuları insan hakları kavramı altında düşünmemizde bir sakınca yoktur diye düşünüyorum. İnsan haklarını bir çok bakımdan sınıflandırabiliriz; ancak, derslerde kolaylık olsun diye, birinci kuşak, ikinci kuşak, üçüncü kuşak diye anlatılır. Birinci kuşak haklar, bilindiği üzere, daha çok siyasal nitelikli, yurttaşlara ilk kez tanınan temel nitelikte haklardır. Daha sonra sosyal devlet kavramı değiştikçe, ikinci kuşak haklar dediğimiz ekonomik haklar, sosyal haklar tanınmış. Son yıllarda da, özellikle 1960’lı yıllardan sonra, üçüncü kuşak haklar dediğimiz, çevre hakkı gibi barış hakkı gibi, genel nitelikli, dayanışma türü hakların varlığı artık kabul edilir hale geldi.

Meslek kuruluşu olarak baro, mademki insan haklarını savunmak ve korumak hak ve yetkisine sahip, o zaman, bu üçüncü kuşak haklar çerçevesinde kabul edilen çevre hakkını ve bu çerçeve içerisine girdiğini düşündüğüm, bugünkü panelin konusunu oluşturan elektromanyetik alanların etkisiyle ilgili veya onların yarattığı zararlar ilgili konuları da baro kendi gündemine alıp, tabii ki o konuda çalışma yapabilir.

Biz de İstanbul Barosu olarak bu konuda şöyle çalışmalar yapabiliyoruz: Bir kere, bizim sadece bu alanda değil, hemen hemen hayatı ilgilendiren her konuda birtakım komisyon ve merkezlerimiz bulunmaktadır. Bunların içerisinde bir tanesi de Çevre ve Kent Hukuku Komisyonudur. İstanbul Barosu’nun bünyesinde çevre ve kent hukukuyla ilgilenen bir komisyon var. Bu Komisyon, ilgi duyan avukat arkadaşların başvurmasıyla ve seçimle oluşuyor. Baro, onlara belli imkanlar tahsis ediyor. Çevre konusunda yaşadığımız sıkıntıları bu arkadaşlarımız takip ederek Baro Yönetimine sunuyorlar ve bunlara karşı da etkinlik düzenleniyor.

Mesela, bu son zamanlarda gündemde olan HES’lerle ilgili çok başarılı çalışma yaptılar, hatta bazı davalar da kazanıldı. Ancak, bu tür tepkilerin hepsi aslında siyasal sonuç doğurmaktadır. Biz bir hukuk kurumuyuz, ama aldığımız kararların sonuçları mutlaka siyasal etkiler de yaratabiliyor. Örneğin, az önce söylediğim gibi, baro, hayatın her alanıyla ilgili çalışma yapabiliyor, davalar açabiliyor. Belki basından izleyenleriniz olmuştur; üniversiteye meslek liselerinden girenlerle ilgili katsayı konusunda bir dava açıp kazanılmıştır. O zaman, basının belli bir kesimi, “*Baronun ne işi var, nasıl bir görevi var? Baro kendi işine baksın*” diye tepki gösterdiler. Kendi işi dediği ne; Anayasada, demin okuduğumuz o kısıtlayıcı tanımdır, yani sadece kendi üyeleriyle ilgili iş ve ilişkiler. Tabii, biz, asla böyle dar bir çerçeveden bakmıyoruz olaylara ve sorunlara...

Pratikten gelen şöyle bir sıkıntı da var: Hepinizin avukatları vardır, bilirsiniz; bir sorunun daima iki tarafı vardır; biz avukatlar, bir sorunun her iki tarafında aynı anda olabiliyoruz. Daha somut olarak söylemek gerekirse, örneğin, baz istasyonunun kaldırılmasıyla ilgili bir dava açıldığı zaman, o davayı açan da avukat, o şirketin savunucusu da avukat. Bu, o avukatların bireysel tercihleri. Yine biliyoruz ki, savunma hakkı en kutsal haklardan birisidir, herkesin düşüncesini savunma hakkı vardır. Dolayısıyla, bunda bir gariplik yoktur. Ama biz Baro Yönetimi olarak, baro tüzelkişiliği adına sorunlara nasıl bakıyoruz? Bunun yanıtı açık: Sorunlara tabii ki kamusal çıkar açısından, toplumsal yarar açısından bakıyoruz. O çerçevede, eğer sorun, toplumsal bir yaygınlık ve niteliğe ulaşmışsa, orada baro mutlaka vardır. Hatta bu yakınlarda, HAKEM diye bir merkez kuracağız; “*Hukuka Aykırılıklara Karşı Etkinlik Merkezi.*” Yine kamuoyuna mal olan Ergenekon, Balyoz filan gibi davaları baro olarak bizler izliyoruz; ama sadece onunla yetinmeyip, onun dışında da,

toplumsallaşmış, kamusallaşmış genel nitelikli olaylar ve sorunlar konusunda da yine baro olarak gerekli tepkiyi vermeye devam ediyoruz, edeceğiz.

Bu aşamada benim söyleyeceklerim bu kadar. Hepinizi saygıyla selamlıyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

Yazılı soru gelmedi. İsterseniz, mikrofonu uzatarak arkadaşların sorularını alalım.

**DEMET SONGURTEKİN (Kartal Kent Konseyi Genel Sekreteri - Türkiye Kent Konseyleri Platformu Temsilcisi)-** Sevgili konuşmacılara ve sayın katılımcılara saygılarımı sunuyorum.

Tabii, sabahki seminerden sonra bazı hocalarımızla da sohbet etme fırsatı yakaladım arada, zihnim iyice karıştı. Ben, rapor da hazırlıyorum bu süreç içerisinde; çünkü 3 ay sonra bizim de bir çalışmamız olacak çevre konularıyla ilgili olarak. Teknik konular, biraz da halk sağlığıyla ilgili olan kısımda zihnimiz karıştı; fakat birkaç temel hususta hepinizin dikkatini çekmek istiyorum. Birincisi, inanılmaz bir bilgi kirliliği var ortamda. Elimde hem TÜBİTAK tarafından hazırlanmış bir rapor var, hem de birçok uzmanın katılımıyla yazılmış bir bildiri var, ikisinde de çok farklı bilgiler yer alıyor. Bir tarafta TÜBİTAK, *“Cep telefonlarının kesinleşmiş bir zararı var mı?”* gibi bir soruya, *“Evet, vardır. Araç kullanırken cep telefonu kullanırsanız, kaza yapar ölürsünüz”* diyor. Konuyu sulandıran, ciddiyetsiz bir yaklaşım içerisinde hazırlanmış bir rapor ve bunu TÜBİTAK 2001 yılında hazırlamış, bizim güvenimizi sarsıcı bir yaklaşım içerisinde.

Bilhassa buradaki çok saygın meslek grupları tarafından, meslek örgütleri tarafından, bu bilgi kirliliğini ortadan kaldırmaya yönelik olarak ortak bir veri tabanı oluşturulabilir mi? Nasıl bir veri tabanı; girdiğimiz zaman, bir elektromanyetik alanla ilgili olarak detaylı bilgilere ulaşabileceğimiz veya bizi daha ileri araştırmalara sevk edecek, bir kaynakça verebilecek veya en son yapılan teknik veya bilimsel araştırmaları bizim dikkatimize sunacak bir veri tabanı. Birinci husus bu. Yani bizim gerçekten de güvenebileceğimiz böyle bir veri tabanı oluşturmak mümkün mü?

İki yıl kadar İngiltere’de yaşadığım için, bu baz istasyonlarıyla ilgili daha önce de araştırmalarım olmuştu. Orada bazı konuları araştırırken karşılaştım. Birincisi, Ofcom adında özel bir kuruluş var; bu, hükümete bağlı olarak çalışıyor ve denetim yapıyor, bir denetim kuruluşu. Herhangi bir spesifik adres girdiğiniz zaman bu veri sitesine, o adresin çevresinde olan bütün baz istasyonlarının adresini ve çalışma şartlarını veriyor; hangi oranlarda sinyal yayıyor veya şu andaki çalışma koşulları nedir, detaylı bilgi veriyor size. Bu, gerçekten de insanların baz istasyonlarını denetlemesi konusunda çok güzel bir imkan sunuyor size. Diyelim ki, bir mahalleye taşınacaksınız, ev kiralayacaksınız veya ev satın alacaksınız, ona bakmak anlamlı olabilir diye düşünüyorum. Bu anlamda, eğer öyle bir denetim mekanizması kurulabilirse, en azından baz istasyonlarının saklanması olayını ortadan kaldırmış oluruz. Bu mümkün müdür?

Üçüncü bir husus da, yine İngiltere’de GSM operatörleri kendi aralarında anlaşmışlar ve ortak baz istasyonlarını kullanıyorlar. Mesela, aynı mahal içerisinde, bir noktada 5 tane veya 8 tane baz istasyonu görebiliyoruz. Ancak, İngiltere’de 4 tane firma aynı baz istasyonunu kullanıyor. Dolayısıyla, hem verimlilik açısından, hem maliyetler açısından GSM operatörlerine de yardımcı olacak bir süreç bu. Ama tabii, Türkiye’de rekabet konusu olduğu için çekim gücü, böyle bir şey mümkün olur mu, olmaz mı, bilemiyorum. Acaba bu anlamda baskı kurabilir miyiz operatörler üzerine, yani mümkün mü bu? Ortak baz istasyonu konusunun da gündeme alınmasını rica ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

Biz, birkaç sene önce belediyelerle, bu baz istasyonlarının yeri, hatta ölçüm yapılarak, kirlilik haritası yapmayı planlamıştık; ama olmadı. Birçok belediyeye gittik, görüştük, kısmet olmadı. Bu iş yapılabilir tabii.

Biz de internete girip, baz istasyonlarının yerini görmek için tıkladığımız zaman, böyle bir şey gelebilir karşımıza; ama bizde herhalde öncelikle süs bitkileri, saksı, heykel vesaire şeklinde görülür. Çünkü baz istasyonları şimdi bu formlarda saklandığı için, herhalde bu şekilde görülür. Siz, bu konuda hukuksal olarak mümkün mü diye de yönelttiniz soruyu avukat arkadaşımıza.

Buyurun, sayın Yaltı.

**Av. BAŞAR YALTI-** Baz istasyonu ile ilgili bireysel davalar açıyoruz, ama toplu bir dava tabii ki mümkün değil. Not aldığım kadarıyla, bilgi kirliliği, veri tabanı oluşturulması ve ortak baz istasyonları konusunda olması gerekenleri söylüyorsunuz. Bu tür davalarda en çok karşılaştığımız sorun bilirkişi sorunudur. Ama bilirkişi seçimleri de yine sizin odalardan geliyor. Oradan gelen raporlara göre mahkemeler karar veriyor. Yani bir davanın konusu hukuki konular dışında teknik bir özellik arz ediyorsa, o, mutlaka bilirkişiye gider. Örneğin, elektromanyetik alan yayılmasının kişinin sağlığı üzerindeki etkisi, demin arkadaşımız sundu, burada belli mesafeler var galiba; ama o metre o kadar mı, değil mi veya o kadar metreden etkili mi, değil mi? Bizim Yargıtay, bazen psikolojik etkenleri bile çok önemsiyor. Hemen gözünüzün önünde bir baz istasyonu varsa, bundan mutlaka etkilenir diyerek, öyle kararlar veriyor.

Sizin görüşlerinize katılıyorum. Yurtdışındaki araştırmaları ben de o dava çerçevesinde yapmıştım. Orada, böyle mahalle arasında benim bildiğim baz istasyonu yok. Gerçi, Türkiye'de de yavaş yavaş mahalle aralarından kaldırılıyor. Zannediyorum, Çamlıca Tepesi'nde veya Adalar'da, belli yerlerde ortak direkler dikilip, o manyetik alanı yayan direkleri koyuyorlar. Bu, hukuken zorlanabilir mi? Bence bu, kanuni bir düzenleme konusu, bunu mahkeme kararıyla filan yapamazsınız. Yasa koyucunun bunları düzenlemesi gerekir veya bana sorarsanız, belediyelerin bile yetkileri vardır diye düşünüyorum; yani Belediye Kanunu belediyelere bu yetkiyi veriyor. Neden? Çünkü belediye, o beldede yaşayanların sağlığını düşünmek, korumak ve ona göre hareket etmek zorundadır. Belediye nasıl ki bir imar mevzuatını düzenleyebiliyorsa, o konuda kanundan gelen bir yetkisi varsa, bu konuda da düzenlemeler yapabilecekleri görüşündeyim. Ama en kestirme yol, en sağlam yol ne olur; kanuni, yasal düzenleme veya yönetmeliklerle sorunun çözülmesi olur ki, bu konuda yönetmelikler var aslında, ama uygulama nasıl oluyor? Uygulamanın denetlenmesi konusu ortaya çıkıyor. Burada da kapitalist sistem bir yerde bazı şeylere göz yumabiliyor.

Aylin hanım bir soru sormuş; *"Evimin tam karşısında baz istasyonu var, ne yapabiliriz? Firmanın yetkilileri 10 metre kuralına uyduklarını söylüyorlar."*

Benim açtığım bir davada da, tam salonun karşısında, karşı binanın çatısında baz istasyonunun çanağı vardı. Bir kere müvekkil her sabah uyandığında o çanağı görerek, psikolojik olarak etkileniyor. Üstelik müvekkilimiz duyarlı bir kişi, profesördü. Eşi de yabancıydı, daha çok hassas davranıyorlardı. O davada bilirkişi raporu geldi. Biliyorsunuz, baz istasyonlarının iki türlü etkisi oluyor; bir ısı etkisi, bir de radyasyon etkisi. Isıl etkisi bu metreyle ilgili; yani 10 metreden daha yakın olursa, vücut üzerinde bunun çok olumsuz etkileri de olabiliyormuş. Ama biz davayı kaybettik yerel mahkemede. Niye? Bilirkişi raporlarında 11 metre filan çıktı mesafe. Yani 1 metre farkla, teknik raporda, *"Uygundur. Dolayısıyla, bir zararı yoktur"* denildi; ama Yargıtay kararı bozdu. Yargıtay'a giderken, o zaman araştırdım, bana da çok ilginç geldi; bir deney gördüm, internetten aldım. Rusya'da yapılmış bir deney. İki tane cep telefonunun arasına yumurta koymuşlar ve ikisini de konuşma durumuna getirmişler, telefonları açmışlar, 10-15 dakikada yumurta pişmiş. *"Bunların etkisi vardır, yoktur"* filan diye tartışıyoruz ya, o fotoğrafı da dilekçeye koydum. Zannediyorum, o da etkili oldu.

Siz, böyle bir dava açabilirsiniz ve bu davayı da kazanabilirsiniz diye düşünüyorum. Ama bakın, Yargıtay görüş değiştirmeye başladı. Yine buradan belki siyasal bir sonuç çıkartacağız. 12 Eylül Anayasa değişikliğinden sonra ve ona bağlı olarak, Yargıtay Kanununda, Danıştay Kanununda değişiklikler yapıldı.

Yargıtay'a ve Danıştay'a yeni toplu atamalar yapıldı. Yüksek mahkemelere yeni atanan yargıçlarımız, oralardaki yerleşik hukuk anlayışını da değiştirecek nitelikte kararlar vermeye başladılar. Basına, seçimlerde toplu oy kullanılması kısmı yansıdı. Ama yargı sisteminde yapılan değişikliklerin sonuçlarını bizler yakında bizzat yaşayarak ve tek tek bireyler olarak özel haklarımızla ilgili açtığımız davalarda da yaşayıp göreceğiz.

Bir daha tekrar ediyorum: Yargıtay'a ve Danıştay'a yapılan toplu atamalardan sonra, oradaki içtihatlarda değişiklikler başladı. Hakimler Savcılar Kurulu bu atamaları yapıyor. Bir avukat arkadaşımız, *"Baro, buna ne yapabilir?"* diye sormuş. Ne yapabilir; ancak açıklama yapabilir. İchtihat değişikliğinin nasıl olduğunu arkadaşımız da biliyor. Bir konuda içtihat değişikliği olamaz diye bir şey söylemiyorum; hayat ve olaylar geliştikçe, içtihatlar değişebilir, yani yargı kararları değişebilir. Bunda bir anormallik yok. Mesela, bizim İcra İflas Kanununu inceleyin, hep bankalar lehinedir. Diyelim ki, tartıştığımız konuda, baz istasyonunu kuran, işleten telekomünikasyon şirketlerinin lehineyse düzenlemeler veya o şekilde yorumlanıyorsa yasalar, burada bir soru işareti yaşanacak demektir. Biliyorsunuz, yasayı yapmak yasama organına, Meclise aittir; yasayı yorumlamak yetkisi hakime aittir, mahkemeye aittir, mahkemelerin yaptığı yorum geçerlidir. Bizler de yasaları yorumlarız, her birimiz her konuda yorum yapabiliriz; ama geçerli olan yorum kimin yorumudur? Ebetteki mahkemenin yorumudur. Çünkü o mahkeme kararı ilam haline gelir. İcra edilebilir karar odur, mahkemenin verdiği karardır. Kararları veren yargıçlarımızın bağımsız ve tarafsız olması bu bakımdan çok önemlidir. Hep devlet yanlısı veya sistemin egemenleri yanlısı gibi düşünmemelerini, yargıçların devlete karşı da bağımsız ve tarafsız olmasını sağlamak bir görevdir. Sizin evinizin karşısındaki o baz istasyonu, yargıçlar bağımsız davranamaz ise hep önünüzde kalır.

Bir arkadaşımız, *"Bölgesinde bulunan baz istasyonlarını şikayet eden bir vatandaş adına baro, mahkeme sürecini ücretsiz takip edebilir mi? Yönetmelikte, yetkilendirilmiş ölçüm firmalarının yaptığı ölçümlere göre şikayet edileceği belirtiliyor. Parayla ölçüm yaptırılması ne derecede hukuki? Ticari sır niteliğinde denilerek, belediyelere baz istasyonlarının, yeri, sayısı dahi verilmiyor"* demiş.

Baro, ücretsiz takip edebilir mi; ücretsiz olmaz. Ücretsiz avukat atamasının belli koşulları var; buna adli yardım diyoruz. Hukuk mahkemelerinde, bir kimsenin mahkemeden hukuki yardım talep ettiği zaman kendisine avukat atanabilmesi için, onun yoksul olması, gayrimenkulü olmaması, parası olmaması ve bunun kanıtlanması gerekiyor. Kanıtlanırsa, baro ona bir avukat atıyor; ama kanıtlanamazsa, tabii ki bu mümkün değil.

Bu ölçümler parayla yapılıyor, doğru ve bilirkişi ücretleri de oldukça yüksek oluyor. Ölçümlerin niteliğine göre de bu ücret artıyor. Mesela, daha ayrıntılı bir ölçüm istediğiniz zaman, istenilen ücretler herkesin altından kalkamayacağı rakamlara ulaşıyor. Belki bugünlerde gazetelerde okudunuz; Hukuk Muhakemeleri Yasası 1 Ekimde yürürlüğe girdi. Bu Yasayla birlikte, mahkeme masrafları peşin alınmaya başlandı. Yani ileride dinleteceğiniz tanıkların, yapacağınız tebligatların ve olası bilirkişi incelemesinin ücretleri -ki, onlar da belli- dava açan arkadaşlarımızdan istenmeye başlandı. Bunlar da yaklaşık 700-800 TL arası bir rakam tutuyor. Küçük rakamlarla hak arama peşinde olanlar için veya maddi durumu çok uygun olmayanlar için sorun gittikçe ağırlaşıyor. Özellikle iş davalarında, bu rakamlar peşin yatırılacağı için hak aramak zorlaşacak... Bunun dışında ayrıca harçlar var, dava açmanın bir de yasal harcı var; açacağınız dava değerinin yaklaşık yüzde 1,5-2 arasında bir rakamdır bu. Dolayısıyla, hak aramak iyice paralı hale geldi diye bir gerçek var.

*"Baz istasyonu sayısı sır gibi saklanıyor."* Benim okuduğum bir kitapta, 35 veya 40 bin arası baz istasyonu olduğu yazılıydı; ama belediyelerin bilmemesi diye bir şey olamaz, çünkü onlardan izin alınarak buralara baz istasyonları kuruluyor. Demin de söylediğim gibi, belediyelerin bu konuda kural getirme hak ve yetkileri olduğunu düşünüyorum. Bu sayı ticari sırda gizli, kesinlikle gizli. Zaten görülüyor; yani ben gidip saysam sayamaz mıyım? Birisi özel olarak kendisine iş edinse baz istasyonlarının sayısını, gidip

sayamaz mı? Çünkü bunlar oralara kurulurken, o apartmanların veya işyeri sahiplerinin veya o gayrimenkulün sahibi kimse, onunla kira sözleşmesi yapıyorlar, bedava kurmuyorlar ki. Hatta onların vergisi de ödendiğine göre, vergi dairesinden bile öğrenilebilir veyahut sayarsınız. Dolayısıyla bu, ticari sır diye düşünülemez diye değerlendiriyorum.

Galiba bana sorulan soruları yanıtlamış oldum.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun Mehmet bey.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** *“İnsan sağlığı açısından önemli olan toplam alan şiddeti değil midir? Baz istasyonların yerleştirilmesinin, toplam ortam şiddeti hesaplanarak verilecek bir onayla olması ve düzenli ölçüde takip edilmesi gerekmez mi?”* diye sorulmuş. Kesinlikle olması gereken bu. Aslında buradaki düzenlemede yapılan şeylerden bir tanesi de şu: Türkiye’de farklı farklı firmalar kendi baz istasyonlarını kuruyorlar ve baz istasyonu için bir yer seçildiğinde, bir başkası da gidip, oraya yeni bir kira sözleşmesi yapıp kurabiliyor. O yüzden, üç farklı servis sağlayıcı olduğunu düşündüğümüzde, üçünün de oraya gidip baz istasyonu kuracağı düşünülerek aslında bu 4’te 1’ine indirilerek konuldu. Bir antenin 4’te 1’i olmasının sebebi bu. Ama dönüp baktığınızda, aslında ortamın toplam şiddeti değerlendirilmeli. Zaten ölçtüğünüz cihazda, bunun hangi antenden geldiğine bakamazsınız, ortamı ölçersiniz. Ölçüm sırasında, oradaki tüm antenlerin yaptığı ışımayı ölçersiniz. Bunun düzenli olarak yapılması lazım, bunun servis sağlayıcı bilmeden yapılması lazım. Çünkü servis sağlayıcılar kazanç ya da kayıp değerlerini değiştirmek için, aslında oradaki şiddeti arttırıp azaltabiliyorlar uzaktan yönetim yazılımlarıyla. Onların bilgisi dışında, işletenin dışında bir üçüncü kamu elinin gidip, belli aralıklarla düzenli olarak denetlemesi kesinlikle gerekli.

**SALONDAN-** Bu doğrultuda bir gelişme var mı, çaba var mı?

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Var olan mevzuatta, *“Bir tebliğ yayınlayacağız ve bu tebliğle beraber, özel firmaların bu işi yapmasını sağlayacağız”* diyorlar, ama 6 ay içerisinde çıkması gereken bu tebliğ henüz daha çıkmış değil.

**SONAY TUFAN-** Tabii, spesifik bir konu değildi, ama bir projede önüme geldi böyle bir şey. Üç ayrı firma geldi ve *“Biz, istasyon kuracağız, şöyle şöyle yapacağız”* dedi. Büyük bir tesis de olsa, yaşayan insanların sağlığını düşünmeniz gerekiyor. Bir mahallede üç ayrı istasyon. *“Olamaz böyle bir şey. Sonuçta, sizin frekansınız aynı değil mi?”* filan dedik. En sonunda, *“Biz, BTK’yla anlaşıyoruz. Her birimiz ayrı, bağımsız firmayız, her birimiz ayrı ayrı işletme yapıyoruz”* gibi mantiki şeylerle geldiler. Biz, bilmediğimiz konularda hukukçularımıza gittik. Ne yapılıp edildi, hukukçular tarafından öyle bir şey olmadığı anlaşıldı ve üçüne aynı altyapı kullandırıldı. Onların taşeronu olan bir firmaya, kendi denetimimizde, gerekli sayıda baz istasyonu koydurduk. Bunlar kendi imzaladıkları şekliyle, daha sonra sorun çıkmasın diye, tek altyapı üzerine çalışıyorlar şu anda ve hiçbir sorun da olmadı. Önemli olan, bunu ilçeler boyutunda yapmak, İstanbul boyutunda yapmak. Yapılabilirliği var, ama insanlar başka firmalarla ortak olmamaya çalışıyorlar. Bu, ciddi bir mevzuu. Her şeyde bir sürü sensör var. Kirlilik her boyutta.

Bu, yapılabilir. Buna yaptırım da belki ortak akılla buradan çıkacak.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Galiba soru, ortamın denetlenmesiydi. Ortam bazında testler yapılıyor.

**SALONDAN-** Kastım şuydu: Eğer bunu düzenleyen kanunlarda bu tür bir kayıt ve ortam alan şiddetinin hesaplanmasına yönelik bir süreç yoksa, zaten teknik de bunu içermeyecek.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Ortam alan şiddetinin ölçülmesi diye yönetmelikte var. Ama benim özellikle vurguladığım nokta şuydu: Çoğu demeçlerde, *“Biz, uluslararası standartların 4’te 1’ini uyguluyoruz”* diye,

altını çize çize bunu söylüyor yetkililer. Burada bir problem var aslında. Bu, tek bir anten için olan değerdir. Orada bunu söylemediklerini, aslında bir yanıltma ya da şaşırtma yaptıklarını vurgulamak için ondan bahsetmiştim; ama ölçümler ortam bazında yapılıyor, onda bir sıkıntım yok.

**SALONDAN-** Bir kurum, herkesin anteninin nerede olduğunu bilmiyorsa, gücünü bilmiyorsa, siz, *“Ben, şu konuma bir tane anten koyacağım. Bu antenin 10 metredeki alan şiddeti şudur”* deyip koyuyorsunuz diye anlıyorum ben.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Hayır. Kurumda hepsinin raporları var veya sertifika veriyor. O yetkiyi vermeden oraya kurulamıyor zaten. Ama bunun toplu bir bilgisi kimseye verilmedi şu ana kadar.

**SALONDAN-** BTK'nın elinde var.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Ama kimseye paylaşmıyor.

**SALONDAN-** Ölçüm sonuçları dahi var.

**SALONDAN-** Yani BTK izni vermeden önce, oradaki tüm antenlerin teorik alan şiddetini hesaplayıp mı veriyor ve daha sonra periyodik olarak kritik yerlerde ölçülüyor mu?

**OTURUM BAŞKANI-** Sağlık Bakanlığı'ndan arkadaşımız, *“BTK'nın elinde var”* dedi. Evet, tüm veriler BTK'da var, onun izniyle oluyor; ama o kriterlere uygun mu, soru işareti. Yakın zamanda, mahkeme kararıyla BTK'dan bu bilgiler istendiğinde, ticari sır gerekçesiyle verilmediği bilgisi de bizde var.

Buyurun.

**FEYZA ESMER-** Ben de bir GSM operatöründe çalışıyorum, yıllardır da bu sektördeyim. Ben, Demet hanımın sorusunu cevaplamak istiyorum. *“Üç operatörün baz istasyonları kurulabiliyor mu? Yurtdışında böyle”* demişti. Öyle bir çalışma var şu anda, hatta BTK'nın ve yönetmeliklerin yönlendirmesiyle yapılıyor. Şu anda yeni kurulan bütün alışveriş merkezleri gibi, halkın çok sık girip çıktığı noktalarda üç operatör ortak saha kuruyor ve tek anten kullanıyor. Böylece, anten kirliliği ve çevre kirliliği önlenmiş oluyor. Yeni yönetmelik 6 aydır filan var, bu çalışma da yaklaşık 1 yıldır devam ediyor. Şu anda paylaşımlar yapılıyor. O yüzden, bir açıdan da bu elektromanyetik alan kirliliğinin azalması, çevre kirliliğinin azalması hedeflenmiş durumda.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

Buyurun.

**SALONDAN -** BTK'nın bu bilgiyi vermemesi ya da bu yapılan son düzenlemelerde BTK'nın özellikle bu kamusal alan diye adlandırdığımız, aslında sorumluluğu resmi kurumlara ait olan yerlerde sadece böyle bir düzenlemeyi yapmış olması, kamusal sorumluluğu üstünden atmaya yönelik bir durum. Tabii ki, bu manyetik alanların etkilerini en aza indirmek hoş bir şey; ama bunun tüm topluma yayılmasıyla ilgili niye böyle bir kararı bir an önce almıyoruz? Demin Sayın Baro temsilcisine sorduğumuzda, *“Bir miktar siyasi irade kullanıyorlar ve bu nedenle yapmıyorlar”* denildiğinde, farklı yorumlar algılandı salonda. Halbuki bu, bizim toplum sağlığıyla ilgili. Bence, Sonuç Bildirgesine bu çok net girmeli. Kamu, sadece kendisini ilgilendiren yerlerle sınırlanmış durumda. Toplumun en geniş kesimini ilgilendiren evler, apartmanlar, başka yerlerle ilgili bir boşluk var. Böyle çifte standart olur mu? O zaman, tabii ki *“Siyasi tutum alıyor”* diyeceğiz. GSM operatörlerinden yana tutum alıyor, vatandaştan yana tutum almıyor.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.



**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Şöyle bir soru gelmiş: *“Elektromanyetik alanlar ve etkileri, mikrodalga ve cep telefonlarına yoğunlaştık. Bildiğiniz gibi, elektrik enerjisi kullanan her cihaz, çevresinde bir miktar elektromanyetik alan oluşturur.”* Evet, kesinlikle haklısınız. *“Bu cihazların türüne göre çevresine ne kadar elektromanyetik alan yaydığı konusunda halkı aydınlatmayı düşünüyor musunuz?”* demişler. Şu andaki özellikle toplumda ve buraya gelen bir sürü insanda, elektromanyetik alan dediğimizde, baz istasyonları ve yüksek gerilim hatları gözlerinin önüne geldiği için, sunumumu mümkün olduğunca orada tutmaya çalıştım. Sınırlı süre içerisinde, diğer elektromanyetik alan yayan cihazların üzerinde çok duramadım. Ancak, bizim İzmir Şubemizin hazırladığı bir broşür vardı; buna Elektrik Mühendisleri Odasının web sayfasından da çok rahat erişebilirsiniz. Ev içerisindeki her bir cihazın da aslında ne kadar elektromanyetik alan yaydığı, bunlarda ne gibi tedbirler alınabileceğine dair basit bilgilerin bulunduğu bir broşür. İsteyenler oradan da çok rahat edinebilirler ya da ben de kendilerine sağlayabilirim bu bilgiyi.

Bunun dışında, yüksek gerilim hattı geçen yerleşim birimleri, yüksek gerilim hatlarının yerleşim birimlerinden ne kadar uzakta olması gerektiği sorulmuş. Burada şöyle bir şey var: Tek bir yüksek gerilim hattından bahsetmek mümkün değil; 34 kilovolt var, 154 kilovolt, 380 kilovolt, farklı farklı değerlerde yüksek gerilim hatları var ve bunların üzerinden geçen akım da bu anlamda önemli. O yüzden, tek bir değer vermek çok mümkün değil. Yalnız, yarın TEİAŞ'ın bir yetkilisi burada olacak; yüksek gerilim hatlarıyla ilgili oturumda çok daha ayrıntılı bilgiyi kendisi de paylaşıyor olacaktır.

*“Seçim meydanının kenarına, kamyonet üzerinde bir baz istasyonu geldi. Meydanda kalabalık arttıkça, kamyonet, kalabalığın arasında kaldı. Konuşmacının konuşması uzun sürünce, 4 saat baz istasyonunun etkisine maruz kalındı. Mobil baz yasal mı?”* diye sorulmuş. Mobil bazla ilgili ekstra bir düzenleme, *“Yasaktır”* vesaire diye bir düzenleme olup olmadığını bilmiyorum. Kamyonetin üzerinde ne kadar yükseltebilirsiniz? Belli bir kaidenin üstünde yükselmeyeceğini, o yüzden, daha küçük güçte bir baz istasyonu kullandıklarını tahmin ederim . Ama kamyonetin insanlarla dip dibe olması durumu düşünüldü mü, düşünüldü mi? Yani güvenlik mesafesi nedir, çok bilemiyorum; ama onun da bir sertifikası vardır ve işletmeye o sertifikayla, yani yasal olarak girmiştir kesinlikle.

*“Trafo merkezleri neden boyanarak gizlenme gereksinimi duyuluyor? Bunun yararı var mı? Buna ilişkin bir görüş var mı?”* diye sorulmuş. Trafo santrallerinin gizlenmesinden çok, şehir dokusuna, estetik göz zevkine uyumlaştırmak amacıyla yapılıyor anladığım kadarıyla bu boyamalar. Yoksa, bunu boyamanın bir yararı yok trafoya ya da etrafına.

**SALONDAN-** Ama gizlenmiş oluyor.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Kesinlikle haklısınız. Yani burada aslında şöyle bir şey var: Türkiye'de uyguladığımız bütün yöntemlerde, arkamızı dönüp gitmek, o tarafa bakmamak vesaire. Trafikte bir sürü şoförle karşılaşıyorum; eğer acemilerse, yanlış yaptıklarını da biliyorlarsa, o tarafa bakmıyorlar özellikle. Kurumlar veya yetkililer de aslında böyle yapıyor; *“Gizleyelim, göstermeyelim ya da arkamızı dönelim, gidelim”* gibisinden. Bir yararı vesaire yok. Hatta onu şirin gösterdiği için, insanlar yanında oturmaya, fotoğraf çekilmeye gidebiliyorlar. Bence, olmaması gereken şeyler.

**SALONDAN-** Onun bir standardı var mı acaba? Metrekare olarak, trafoları yerleşim birimine ne kadar uzaklıkta olması gerektiğine ilişkin bir standart var mı?

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** Tabii ki. Alanım olmadığından, ezbere bilmiyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Bir katkı vardı; onu okuyayım. *“Baz istasyonlarının yerini ve çalışma koşullarını anlık ölçmeler hakkında bilgi veren web sitesi oluşturulmalı. Saklama olmamalı. Ayrıca, çalışma koşulları görülebilmelidir.”*

**Dr. ÇAĞATAY GÜLER-** Değerli konuşmacılara çok teşekkür ediyorum.

Hep şiddete yöneldik. Çok düşük şiddette, uzun süre etkilerinin başka sorunları var. Yani hep bunu düşündüğümüz zaman, sorunu çözüyoruz gibi bir yanılaşa gitmemekte fayda var. Bazen çok düşük bir kimyasalın çok uzun süre kullanımı daha büyük bir beladır; ama bazen bir kimyasalın yüksek dozu zehirler, aniden de öldürür insanı. O da başka bir sorundur. Bunlar birbirine benzemiyor. Yalnız, Türkiye'de ufak bir mizahi duruma dikkatinizi çekmek isterim. Benim yıllardır söyletmediğimi, geçen gün bir toplantıda GSM operatörleri söyledi. Mesela, hep şunu dediler: *“Hocam; artık hep ortak anten kuruyoruz. Böylece, toplumu etkilerinden koruyoruz.”* Ama 10 senedir, *“Bizim hiçbir etkimiz yok”* diyorlardı. Yani bizdeki bu kara mizahın bir hukuki sonucu yok. Yıllarca bana, *“Sana hiçbir zararım yok”* diyor; ama sonra diyor ki, *“Sevinin millet, artık ortak kuruyoruz”* Yarın bir gün bir başka neden olsa, *“Artık bundan sonra hiç topluma zarar verilmeyecek”* diyecek. Toplum dönüp bunun hesabını sormuyor, *“10 sene boyunca sen bana bunu demedin”*in hesabını sormuyor. Asıl problem orada.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**NUSRET GERÇEK-** Özellikle konu baz istasyonları üzerine yoğunlaştığı için, burada bir de denetim konusunda bir eksiklik olduğunu düşünüyorum. Baz istasyonlarının gündemdeki yönetmeliğe göre denetimi yapılıyor, ama nasıl yapılıyor; özelleştirilmiş olarak yapılıyor şu anda. Sertifika düzenleme yetkisi vermek üzere sertifikalandırdığı firmalar var; bu firmalar kanalıyla bu denetimleri BTK bu firmalara yaptırıyor, bu firmaların verilerini de sanki kendisi denetim verileriymiş gibi kullanıyor, hatta yayınlıyor ve hatta övünüyor. Geçen baharda İzmir'de yine bir etkinlik yaptık. Oradaki bir BTK temsilcisi, *“Biz, iki tane ekiple 90 bin ölçüm yaptık”* diyor. Bunların ellerindeki ölçümler bu özelleştirilmiş taşeron firmaların ölçümleri.

Bu firmalar kim? Ben, 20 seneye yakın bu sektördeki tedarikçi bir firmada çalıştım, uluslararası bir firmada. Bu taşeron firmaların hepsini de tanıyorum, çalışanlarını da tanıyorum. Bu firmalar, şu anda baz istasyonlarını kuran, onların bakım ve işletmesini yapan, o istasyonlara operatör firma adına güvenlik sertifikası düzenleyen, işlemleri takip eden, o ölçümleri de yapan firmalar; yani bu firmaların doğrudan ticari ilişki içinde olduğu, karşılıklı sözleşmelerle ticari ilişki içinde olduğu firmalar. Örneğin, sizin bir baz istasyonu ile ilgili şikayetiniz oluyor, BTK'ya başvuruyorsunuz, BTK diyor ki, *“Şu firmalardan birine ölçüm yaptır.”* O firma zaten o istasyonu kuran firmalardan birisi. Burada ne kadar gerçekçi bir ölçüm olacak acaba? Bu tür ölçümlerde veya BTK'nın bizzat kendi yaptığı ölçümlerde de BTK, ilgili firmaya haber veriyor, onların elemanları da geliyor, birlikte ölçüm yapılıyor. Mesele budur.

Bir diğer tarafı da, Mehmet beyin de söylediği gibi, operatör, bunların ölçümünün yapılacağıının haberini aldığı zaman, zaten bunları uzaktan kontrol edilebilen sistemler. Ayrıca, yine bu ölçüm yapacak personelin tarifinde, lise mezunları için neden belli dersleri alma zorunluluğunu özellikle belirtmemiş? Çünkü bu sertifikalandırılmış taşeron firmalarda genellikle bir tane mühendis vardır, o da firmanın patronudur, çalışanların hepsi asgari ücretle çalışan lise mezunu gençlerdir.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederim.

Buyurun Mehmet bey.

**MEHMET BOZKIRLIOĞLU-** 90 bin ölçüm, 200 adam/gün yapıyor. 24 saat çalışan, 200 gün boyunca çalışan bir grubunuz olması lazım. Matematiksel olarak da ne kadar doğru, takdirlerinize bırakıyorum.

*“Nükleer füze kalkanı, askeri üslerin yaydığı elektromanyetik dalgalar konusunda bir çalışma var mı? Ne yapılabilir”* diye sorulmuş. Evet, Malatya'ya bir radar üssü kuruluyor. Oradaki halkta da aslında bir tepki var bu radar üssünden dolayı. Bu radar üssünün yaydığı ışınımdan çok, aslında bir savaş anında hedef

olmasından dolayı bir tepki de var orada şu anda. Bununla ilgili, sadece radar üsleri değil; onun dışında, çok düşük frekanslarda çalışan sonar benzeri sistemlere dair de Türkiye'de uygulamalar var. Bunlarla ilgili elimde şu anda hazır bir doküman yok, ama bunu hangi kanallardan bulacağınızı araştırıp bulabilirim. Ancak, bir elektromanyetik dalga yaydığını ve bir etkisi olduğunu kesinlikle söyleyebilirim; çünkü Ortadoğu'daki tüm hareketi izliyor olacaklar oradan. Öyle bir frekansta, öyle bir güçte çalışıyor olacak. Ne kadarlık bir mesafede güvenli alan olacaktır, bunu şu andaki bilgilerimle söyleyebilecek bir durumda değilim; ama Zuhul Haksever hanımla bu bilgileri, ulaşabileceğim bilgileri paylaşıyor olacağım.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**Av. BAŞAR YALTI-** Aysel Can Ekşi'nin bir sorusu var; *"Baz istasyonları tesis midir? Yasal olmayan binaların üzerine yasal olmayan yöntemlerle yapılan baz istasyonunu kaldırtamayan mahalleli, yine yasal olmayan bir şekilde kendileri sökerek yargılanıyorlar. Dolayısıyla, İstanbul İmar Yönetmeliği gereği, belediyelerden ruhsat alınması gerekmez mi? Tüketici yüzlerce imza topluyor, kaymakamlığa gidiyor, savcılığa gidiyor; ama BTK'nın güvenlik sertifikası olduğu için, taraf dahi olamıyor."*

Aslında bu, yarınki son oturumun konusuna giriyor, ama kısaca yanıtlayalım. Baz istasyonu tesis midir; hukuki anlamda tesistir. Ama buradan, izin almak sonucu çıkmaz. Aysel Hanım arasında nedensellik bağı kurarak sorularını sormuş, fakat burada tehlike sorumluluğu bakımından tesis kabul ediliyor. Bakın, Yargıtay kararı var elimde. Orada da deniyor ki, *"Baz istasyonları olarak isimlendirilen tesisin kullanılması."* Dikkat edilirse, tesis sözcüğünü Yargıtay kendi kararında da geçiriyor. Ama dediğim gibi, bu, kusursuz sorumluluğa dayanan, o tesisin sahibinin doğabilecek zarardan sorumlu tutulmasına ilişkin nazariye. Baz istasyonları da bu kapsamdadır. Onların yaratacağı tehlike çok önemsendiği için, nedensellik bağı kurularak, zararlar tesis arasında ilişki varsa, sahibi, işletmecisi kimse, o sorumlu olur. Ancak buradan, imar mevzuatına yönelik olarak tesis anlamı çıkmaz diye düşünüyorum. Çünkü basit şeyler bunlar. O zaman, anten takarken de izin almak gibi bir anlam çıkar. Çünkü onlar anten boyutu kadar bir şey.

Kat Mülkiyet Kanunu açısından da söyleyeyim. Bence, imar mevzuatı gereği gidip belediyeden izin almak ayrı bir konu. Mesela ben, bir yerde belediye başkanı olsam, yer tahsis ederek, bu tür tesislerin belli bir yerde kurulması zorunluluğunu getirebilirim, üstelik de kira alırım onlardan. İstanbul Barosu olarak, biz daima halktan yanayız. En az 10 seneden beri İstanbul Barosu'na gelen yönetimler bu anlayıştadır; yani GSM operatörlerinden yana bir tavır kesinlikle düşünmeyin. Ama hukuk, hak kavramlarını tabii ki biz dengeli düşünürüz.

*"Yasal olmayan yere bir şey dikildi, yasal olmayan bir şekilde söktük."* Bu, hukuka aykırı bir davranış olur. Biliyorsunuz, kendiliğinden hak alamazsınız. Hak almanın, hak aramanın yolu ve yöntemi vardır. Yasalar bunun için vardır, yürütme ve yargı mekanizması bunun için vardır. Kendiliğinizden hak almaya kalkarsanız, bu suçtur. Sonuçları ağır bir suç değil gerçi, ama suçtur. Dolayısıyla, yapamazsınız; yani öbür taraf yasal olmayan şekilde davrandı diye, bu, size yasal olmayan şekilde davranma hakkı vermez. Bazı istisnalar hariç.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

Mehmet beye bir soru daha sorulmuş, ama ben kendim aldım. Arkadaşımız, EMO'nun bahçesindeki elektrik direğindeki baz istasyonu ile ilgili soruyor. Elektrik direği bizim bahçemizde değil, yolun kenarında. Biz, orada kiracıyız. Biz de özellikle merak ediyorduk; çok güzel elektrik direği, dekoratif diye. Daha önce içinde herhalde baz varmış, ama sonradan sökülmüş. Baz istasyonu kutusu o. Demek ki, içinde varmış daha önce, ama şu anda yok.

**İBRAHİM SEVİM (Silivri Belediyesi)-** Silivri Belediyesi'nde çevre mühendisi olarak çalışıyorum.

Başar beye bir şey sormak istiyorum. Baz istasyonları konusu Anayasa Mahkemesi'ne kadar konu oldu. Yanlış hatırlamıyorsam, Anayasa Mahkemesi'nin 2009 yılı Ekim-Kasım aylarında bir kararı var. 506 sayılı Telefon Telgraf Kanunu'nun Ek 35. Maddesi, anten tarzı yapıların, kule ve direk tarzı yapıların imar mevzuatı kapsamı dışında değerlendirildiğini söylüyordu. Anayasa Mahkemesi, bunun yürütmesini durdurma kararı aldı. Dolayısıyla, belediyeciler olarak bizler de şu anda bölgemizde bir baz istasyonu kurulacağı zaman bu maddeden yola çıkarak, bunları yakaladığımız zaman, *"İmar mevzuatı kapsamında ruhsatınızı almadan, buraya baz istasyonu kuramazsınız"* diyoruz; ama mevcut kurulanları, Anayasa Mahkemesi kararı geriye doğru işlemediği için, maalesef kaldıramıyoruz. Haklısınız; BTK, bunlarla ilgili bilgi paylaşımı yapmıyor. Biz de istedik Belediye olarak, ama vermediler. Biz bizzat yola çıktık, gördüklerimizi kaydettik. İlçemizde 70-80 adet tespit ettik. Şu anda envanterimizde bulunuyor. Bu konuda belediyeci arkadaşlar varsa, Anayasa Mahkemesi'nin almış olduğu bu kararla ilgili işlem yapabilirler.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Av. BAŞAR YALTI-** Ben, bu konuyu araştıracağım. Bilgi eksikliğini gidermiş olurum. Yarın son oturumda tekrar konuşmacıyım. Aslında bugünün konuları bunlar değildi, yarın konuşmamız gerekiyordu.

**OTURUM BAŞKANI-** Oturumu kapatmadan önce katılımcı belgelerini vereceğim panelistlere.

Bir arkadaşımızın daha sorusu varmış.

**MAKBULE ÖZAYIK-** Merhaba. BTK'dan yetki belgesi olarak ölçümler yapan bir kurumda çalışmaktayım. Az önce dediniz ki, *"Montaj yapan, bakım ortağı olarak çalışan firmaların başka kolları da ölçüm yapıyor."* Evet, bu, bir önceki yönetmeliğe kadar böyleydi; ancak, 21 Nisanda yayınlanan yeni yönetmelikle bu, ortadan kaldırıldı ve zorunluluk getirildi, *"Bakım çözüm ortağı olan ya da montaj yapan firmalar ölçüm yapamaz"* diye bir madde konuldu. Dolayısıyla, bu firmaların tercih yapmaları istendi, *"Ya montaj yapacaksınız, ya ölçüm yapacaksınız, her ikisini birden yapamazsınız. Mantıken, bu yanlıştır"* denildi. Firmaların daha önce aldığı ölçüm yetki belgeleri bu ayın 21'inde sonlanıyor ve bitiyor. Dolayısıyla, montaj ve bakım çözüm ortaklığıyla ilgisi olmayan ve birçok kriteri içinde barındıran yeni firmalar kuruluyor. Bunların kriterlerini de BTK belirledi. Ayrıca, çalışacak personelin niteliklerini de belirledi. Bunlara da, lise mezunu bile olsa elektrik-elektronik bölümü mezunu olması şartını getirdi. Bu şartlar sağlanmadan, zaten o yetki belgesini alamıyorsunuz.

İkincisi, operatörlerin yandaşı gibi gösterilmek çok hoşuma gitmedi benim, çünkü operatörlerin yandaşı gibi çalışmıyoruz. Aksine, arada kalmış bir kurum gibi çalışıyoruz. Operatörler onlara destek vermemizi istiyor, BTK'nın ise daha farklı talepleri var ve bize iki kere uyarı hakkı tanıyor. Kurum, herhangi bir ölçüm hatası yaptığımızı tespit ettiğinde, ikinci hatamızda yetki belgemizi bir daha hiç alamamak ve bu sektörde çalışmamak şartıyla iptal ediyor. Bu konuda da bilgi sahibi olmanızı istedim. O yüzden ısrarla mikrofonu istemiştim. Bu yeni yönetmelikte bu oldu.

**OTURUM BAŞKANI-** Verdiğiniz değerli bilgi için teşekkür ediyorum.

Demek ki, bilim insanlarının, meslek odalarının çabaları boşuna olmuyor, yönetmelikler daha pozitif olacak şekilde dönüşüme uğrayabiliyor. Bu son yönetmelik değişikliğinden benim de bilgim yoktu. Teşekkür ederiz.





## II. OTURUM

### ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve MESLEKİ MARUZİYET (SUNUKLUK)

Panel Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Tayfun NESİMOĞLU - ODTÜ KKK

**SUNUCU-** Sayın konuklar; bugünkü son oturumumuzu gerçekleştireceğiz. Oturumumuzun konusu, Elektromanyetik Alanlar ve Mesleki Maruziyet - Sunukluk. Panel Yöneticiliğini, Sayın Yrd. Doç. Dr. Tayfun Nesimoğlu yapacak. Kendisi, ODTÜ Kıbrıs Kampusünden.

Panelistlerimiz, Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Ahmet Özkurt, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Bölümünden Sayın Hilmi Sabuncu ve İstanbul Barosundan Meltem Yakın.

Panelistlerimizi kürsüye davet ediyorum.



**Av. MELTEM YAKIN-** Merhaba. Tekrar hepinizi hoş geldiniz diyorum. Ben de düzeni bozmayarak, önce kendimi tanıtayım. İstanbul Barosuna kayıtlıyım. Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi mezunuyum. İstanbul Barosunda, Dış İlişkiler Merkezinde ve Fikri ve Sınai Haklar Komisyonunda Yürütme Kurulu Üyesiyim. Son oturumda en zor bölüm -hukuki çalışmalar çok fazla ve özel olarak yapılmadığı için en zor konu bize, hukukçulara düşüyor. Ben, sunumumda genel olarak meslek hastalığı kavramından, şu anki mevzuatta olan yapıdan bahsedeceğim ve yine elektromanyetik alanların verdiği zararlara maruz kalan bir şahsın genel olarak hangi hukuki yollara başvuracağından söz edeceğim. Çünkü zaten elimizde şu an için bir hukuksal düzenleme yok. Olmasını temenni ediyoruz. Bütün kurumların burada olmasının en büyük amaçlarından biri de, kanun koyucuyu bu konuda biraz zorlamak.

Öncelikle, meslek hastalığı tanımından başlayacağım. Sosyal Sigortalar Kanununda, meslek hastalığı tanım olarak, sigortalının, çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları üzerinden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık ve ruhi arıza halleridir. Radyasyon da, fiziksel kaynaklı meslek hastalıklarına girmektedir. Hastalığın mesleğinden kaynaklandığını düşünen ya da düşünülen işçiler sigorta mevzuatı açısından, sevk evrakını alarak, meslek hastalıkları hastanelerine başvurabilirler. Bu başvuru işlemleri, bir sağlık biriminden meslek hastalığı şüphesiyle ilgili meslek hastalıkları hastanesine sigortalının sevki, sigortalının meslek hastalığı iddiasıyla sigorta müdürlükleri aracılığıyla ilgili meslek hastalıkları hastanesine sevki, meslek hastalıkları hastanesinde yapılan periyodik muayene sonucu meslek hastalığı şüphesi olan sigortalının başvurusu ve işyeri hekimlerince meslek hastalığı şüphesi olan sigortalının başvurusu şeklindedir. Sağlık hizmeti sunucularının düzenlemiş oldukları sağlık kurulu raporlarına istinaden, sigortalıların ilk defa çalışmaya başladığı tarihten sonra vücutlarında oluşan arızaları veya tedavi edilemeyen hastalıkların mesleki olup olmadığına karar verilmesi veya mevcut hastalıkların çalışma gücü ve meslekte kazanma gücü azalma oranına yol açıp açmadığı, kurum sağlık kurullarınca belirlenecektir.

Bunlar genel mevzuat düzenlemeleri. Sonra zaten elektromanyetik alanlara doğru bağlayacağız konuyu. Çünkü zaten bu durumda oluşan hastalıkların seneler sonra ortaya çıkma ihtimali olduğu için, tam olarak bu kanunla da bağdaşmıyor aslında. Yani genel hükümlere göre, bir meslek hastalığına maruz kalan birinin yargı yoluna başvurması gerekecek, ama genel anlamda konu meslek hastalığı olduğu için, öncelikle meslek hastalığı konusunda genel bir düzenlemeden bahsetmek istemiştin.

Meslek hastalıklarında, işverenin birtakım sorumlulukları bulunmaktadır. İşe girişte ve gerekiyorsa ağır ve tehlikeli işlerde çalışanlar için, gerekli muayeneler yapılmadan herhangi bir personel çalıştırılmamalıdır. İşçilerin, yapılacak iş ve ortam risklerinden korunması için eğitimi sağlanmalıdır. İşçilere düzenli olarak kişisel koruyucu donanımların temini ve kullanılmasının sağlanmasından işveren sorumludur. İşyerinde ortam risklerinin değerlendirilerek gerekli tedbirlerin alınmasından yine işveren sorumludur. İşyeri ortamında gerekli hijyenik koşulların sağlanması gerekmektedir. İşyerinde temiz hava sirkülasyonunun sağlanması gerekmektedir. İşveren, işlem sırasında işyerinde ortaya çıkan zararların uygun yollarla uzaklaştırılmasını sağlamakla yükümlüdür. Periyodik muayenelerin zamanında yaptırılması gerekmektedir. İşyeri hekimi, sigorta müfettişi ve meslek hastalıkları hastanelerinin uyarı ve tavsiyeleri işyerinde yerine getirilmelidir. İstirahat ve işyeri değişikliği kararları da uygulanmalıdır. Meslek hastalığına yakalananları, iş

mevzuatı kapsamında SGK kapsamında hastanelere hukuki başvuru yolları, bir de cezai başvuru yolları var. Hiçbir yol bulamazlarsa, Türkiye'de yargı yolu tüketilmiş bir şekilde Avrupa İnsan Hakları Mahkemesine bireysel başvuru hakları bulunmaktadır. Hukuksal başvuru haklarını şöyle düşünebiliriz: Diyelim ki, meslek hastalığına yakalandığı ispatlandı, raporu alındı ve elektromanyetik alanlardan olduğu da nedensellik bağıyla ispatlandı diye kurgularsak, işverenin aleyhine, iş mahkemelerinde yine maddi ve manevi tazminat davaları açılır ve alınan meslek hastalığı raporundan sonra, işçinin meslekte kazanma kaybı oranı yüzde üzerinden, yine ilgili hastane tarafından belirlenir. Yargılama sürecinde, işçinin çalıştığı işyerine bilirkişiler keşfe gider. Keşif yapılmasındaki amaç, işverenin, iş sağlığı ve işçi güvenliği açısından kanunlara uyup uymadığının, gerekli tedbirleri alıp almadığının ve meslek hastalığına sebep olan etmenin işyerinden, çalışma ortamından ve yapılan işten kaynaklanıp kaynaklanmadığının saptanmasıdır. Bunun sonucunda bilirkişi, işverenin kusurlu olup olmadığını ve kusur oranını belirler. Örneklersek, işçinin yüzde 70 meslekte kazanma kaybı var, işveren de tam kusurlu, hesap bilirkişisi 50 bin TL'lik rapor hazırladı ve kurumun işçiye ödeyeceği toplam peşin sermaye değeri 20 bin TL olsun; geriye kalan 30 bin TL'nin işverence ödenmesine mahkemece karar verilir. Tüm bu anlattıklarım maddi tazminat kavramı adı altında alınıyor.

Cezai başvurularda gelince, davacı yine kendi bağlı bulunduğu ilçe belediyesine, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve bağlı ilgili birimlerine ve Türk Ceza Kanununun ilgili maddesine göre, işverenin sorumluluğuna ilişkin suç duyurusunda bulunabiliyor. İşveren burada, kanunun kendisine yüklediği yükümlükleri yerine getirmeyip, gerekli tedbirleri almayarak, işçinin ölümüne yol açtığından dolayı yargılanıyor. Tabii, ölüm olayı meydana gelmemişse de, hastalığın oluşmasından sorumlu olduğu için, kasten yaralamadan da bu durumda dava açılabilir.

Biraz önce bahsettiğim tüm bu iç hukuk yolları tüketildikten sonra herhangi bir sonuç elde edilmemişse, iş kazası ya da meslek hastalığına yakalanan kişi Avrupa İnsan Hakları Mahkemesine başvurarak, İnsan Hakları Sözleşmesinde yer alan çalışma hakkı ve yaşam hakkı maddelerini ihlal etmiş olduğundan, tazminata mahkum ettirilir. Bu, genel düzenleme.

Bir de genel olarak elektromanyetik zararlara ilişkin hukuksal durumdan bahsetmek gerekirse, bununla ilgili hukuksal düzenlemeler, özel düzenlemeler yok denilecek kadar az. Baz istasyonları, 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu ve bu kanuna dayalı hazırlanmış yönetmeliklere göre kurulmaktadır. Genel olarak bakıldığında, kanunun hukuksal düzenlemelere ilişkin özel hükümler taşımadığı görülmektedir. Bu konuyla ilgili olarak, yine var olan genel hukuk kurallarına ve Yargıtay'ın vermiş olduğu kararlar çerçevesinde değerlendirmelerimizi yapıyoruz. Elimde bulunan bazı mahkeme kararlarında olduğu üzere, Yargıtay, muhtelif kararlarında, baz istasyonu tesis sahibinin, tesisin kullanımı sonucu doğan zararlardan, kusura dayanmayan tehlike sorumluluğuna dayandığına karar vermiştir. Yani burada genel olarak, Borçlar Kanunundaki tehlike sorumluluğunu baz almıştır. Yargıtay, hukuk kurallarında norm düzenlemesi itibarıyla, yönetmeliğe uygun bir işlem yapılırsa bile, bir zararın doğmuş olması halinde eylemde bulunan sorumlu olacağı, bir yararın sağlanması karşısında kişilerin zarar görmesinin hoş görülemeyeceği; bu bakımdan, hizmetten elde edilen yarar ve bunun karşısında verilen zararın dengelenmesi gerektiği yönünde açıklamıştır gerekçesini. Yargıtay burada, elektronik zararların mümkün ve muhtemel olarak özel bir tehlike durumu meydana getirebileceğine dikkat çekmek istemiştir. Bu nedenle, yasaların zorunlu olarak tehlike sorumluluğu gerektiği durumlarda, yasal düzenleme yapılmıyaya kadar, yine hakimim kıyas ve yorumuyla, Medeni Kanunun 1. Maddesine göre, iyi niyet kurallarına ve hukuk yaratma yoluyla bu boşluğun giderilmesi gerekmektedir. Ancak, Yargıtay'ın zaman zaman bu içtihatlarından aksi yönde döndüğü de görülmektedir.

Elektromanyetik zararlara maruz kararların adli yargıda davalarını açmaları gerekiyor. Elektronik cihazla ilgili GSM operatörü ve varsa alt işleticisi müştereken ve müteselsilen bu davada sorumlu olacaktır. Üçüncü kişinin de bu zarara katkısı söz konusuysa, tehlike sorumluluğunun genel ilkeleri gereği bu kişiler de sorumluluk kapsamı altına girecektir. Sorumluluğun doğması için temel şart, zararın ortaya çıkmasıdır;



ancak, zararın çok uzun zaman sonra ortaya çıkması ihtimali ve böyle bir durumda hukuken sorumlulardan tazmin imkanının riske düşmesi söz konusu olabilir. Zararın ortaya çıkmasında, kamunun yasa ve yönetmelikleri uygulamaması ya da kamusal sorumluluğun yerine getirilmemesi asıl rolü oynamışsa da, bu durumda, davanın idari yargı mercilerine karşı açılması gerekir ki, idari yargı mercilerine karşı açılan davaların çok uzun sürmesi nedeniyle, sonuç olarak çok fazla tavsiye edilmiyor idareye karşı dava açılması. 01.10.2011 tarihi itibarıyla yürürlüğe girecek 6100 sayılı Hukuk Muhakemeleri Kanununun 3. Maddesi uyarınca her türlü idari eylem ve işlemler ile idarenin sorumlu olduğu diğer sebeplerin yol açtığı vücut bütünlüğünün kısmen veya tamamen yitirilmesine yahut kişinin ölümüne bağlı maddi ve manevi zararların tazminine ilişkin davalara asliye hukuk mahkemeleri bakar. Tabii ki geçici 1. Madde uyarınca yargı yoluna ilişkin hükümler yeni HMK'nın yürürlüğe girmesinden önceki tarihte açılmış olan davalarda uygulanmaz.

Bu elektromanyetik alanların ileride ortaya çıkabilecek etkileri olduğu için, mağdurları koruyucu sigorta mekanizması getirilmesi gerektiğini ve ilgili özel düzenlemelerin yapılmasını temenni ediyoruz.

Değerli konuklar sabrınız için teşekkürler.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz.

Panelimiz, Elektromanyetik Alanlar ve Mesleki Maruziyet konusunda. Amacımız, elektromanyetik alanların çalışanların sağlığına olan etkilerine karşı alınması gereken bireysel veya kurumsal önlemler, risk değerlendirmesi ve periyodik kontroller konusunda sizleri bilgilendirmek.

Hilmi Sabuncu hocam, daha teknik konularda sizlere bilgi verecek.



**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU (Yeni Yüzyıl Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı Böl.)-** Türkiye'deki meslek hastalığı sayısı 1000 civarında. Yugoslavya'daki bir konferansta, Turan hocaya birisi yaklaşıyor, "Acaba Türkiye'de bu işi nasıl yok ettiniz, bir anlatır mısınız" diyor. Bunun üzerine, Turan hoca kaçacak delik arıyor. Acaba 70 milyonlu bir ülkede nasıl 1000 kişi meslek hastalığına yakalanır. Meslek hastalıklarının tespitinde ve istatistiklere geçirilmesinde çok önemli hatalarımız var. Bazı teorik bilgiler vererek, bazı ipuçları vereceğim; ama sizin düşünmenizi, cevabı sizin bulmanızı rica edeceğim.

Ben kimim? Bendeniz Hilmi Sabuncu. 33 yıl Çapa Tıp Fakültesi, 7 yıl Yeditepe Üniversitesi ve aşağı yukarı 2 yıldır da Yeni Yüzyıl Üniversitesindeyim. Türkiye'de bulunan 10 iş sağlığı hocasından biriyim. Bir elin parmakları kadar. Onun için de bu sektörün niye gelişmediğinin en önemli yanıtlarından biri de bu oluyor.

Biz, bir meseleyi ele alırken, hep terminolojisiyle beraber alırız; yani bir sempozyum ismini koyarken dahi, acaba doğru mu yapıyoruz diye oturup bir düşünürüz. Terminoloji çok önemlidir arkadaşlar; çünkü radyasyonlar değil de, ışınımalar diye ifade ettiğimizde, çok genelde ikiye ayırabiliriz; dalga özellikli radyasyonlar ve partikül özellikli radyasyonlar. Ama bizi ilgilendiren tarafı, radyasyonların insan sağlığına nasıl etki ettiği konusudur. İş buraya götürdüğümüzde de, partiküler radyasyonların tamamının iyonize eden özellikte olduğunu; dalga özellikli radyasyonların, yani elektromanyetik radyasyonların da sadece ultraviyolenin bir kısmı, x ve gama ışınımalarını iyonize eder özellikte olduğunu biliyoruz. O halde, hedef seçerken, mutlaka bu hedeflerden doğrusunu seçerek hareket etmekte yarar var. Çünkü bunların her birinin özelliği birbirinden farklı, etkisi farklı, her şeyi farklı.

Şöyle kabaca, bu radyasyonlar nasıl etki eder diye baktığımızda, partiküler özellikli radyasyonların sanki bir kurşun gibi insan dokusunu, molekülünü parçalayarak, yapısını bozduğunu görüyoruz. Yani “*Şu düzeyde zararlıdır, bu düzeyde zararlıdır*” diyeceğiz mutlaka, ama bunlar kesinlikle zararları çok büyük olan radyasyonlar olarak karşımıza çıkıyor.

İyonize etmeyen radyasyon diye ifade ettiğimiz ve elektromanyetik radyasyonların bir kısmını içeren bu ışınların ısı etkilili radyasyonlar olduğunu ifade ederiz. Bunlar ancak dokuyu ısıtarak bu etkilerini meydana getirebilirler. Dokuyu ısıtmaları, acaba dokuda oluşturacağı olaylar açısından çok mu masum; kesinlikle değil. Belli bir sıcaklık derecesini aştığımızda -hekimler bunu çok iyi bilirler veyahut anneler çok iyi bilirler- çocuklarımızın ateşi 38’e filan çıktığında çok telaşlarız; çünkü sonrasında çok önemli sağlık sorunları görürüz. Vücudumuzda binlerce biyokimyasal reaksiyon, sabit sıcaklık derecemize göre doğru ürünler verirler; ama şaşırdığı zaman, yani sıcaklık arttığı zaman, ısı etki yükseldiği zaman, bu etkilerin tümü yanlış ürünler vermeye başlarlar. Vücutta normal ürünlerin dışında meydana gelen bu ürünler vücudumuzda birikerek, sonucu kansere varan etkiler meydana getirir. Ama “*Acaba hangi düzeyden itibaren bu işi yapıyor?*” diye, oturup kendi muhasebemizi doğru yapmamız gerekiyor.

Size bahsettiğim x ve gama ışınları bu konu içine girmiyor, ama acaba sanayide nerede kullanılıyor diye düşünürseniz, mesela koca bir gama ışını tesisi, hemen ardından bir x ışınlama tesisi, dezenfeksiyon yapan, sterilizasyon yapan koca koca firmaların -isim vermek istemiyorum- İstanbul dahilinde yer aldığını biliyoruz. Yani elektromanyetik dalgaların iyonize eden kısmıyla çok büyük sanayilerin şu anda bu işi yaptığını gayet iyi bir şekilde biliyoruz.

Peki, iyonizer radyasyonla ilgili acaba bize verilen sınırlar var mı; evet, var. İnsanları korumak için, bu sınırlarda tutmak için, cep dozimetreleri, film dozimetreleri vesaireler takılıyor ve bunlar kendi içerisinde incelenerek, acaba bu dozları aştılar mı diye bakılarak, onlarla ilgili birtakım önlemler alınıyor. Yani doz olayı çok önemli bir olay. Belli bir zaman süresi içerisinde acaba ne kadarlık bir doz aldınız, bunun mutlaka üzerinde durulması, ele alınması gerekiyor.

Ölçmek çok önemli bir olay. Ölçme nasıl yapılır, kontrol kime göre yapılır veya düzeltme nasıl yapılır, onları anlatmaya çalışıyorum. Ama temel prensibimiz, ölç, kontrol et, düzelt. Ölçmeden, hiçbir şey konusunda karar verilemez. Nasıl ölçeceğiz? Elimizde standartlarımız var. Çalışma Bakanlığı, ortaya koyduğu standartlarla bizim çalışma hayatımızı curcunaya döndürdü. Öyle enteresan yöntemler girmeye başladı ki, değerlendirme yöntemleri, hele siz elektrik mühendisleri bunlardan çok çekiyorsunuz. Halbuki, insan sağlığı söz konusu olduğunda veya halkın sağlığı söz konusu olduğunda, çevre ortamda çalışma ortamı değerini saptarız, bunu dozla karşılaştırırız; eğer dozun üstündeyse, burada risk vardır ve o zaman, o etkiyi ortadan kaldırmamız gerekir. Bu kadar basit. Eğer doz değerinin altındaysa, risk yoktur; yani bir kalitatif değerlendirme yaparız. İnsan sağlığı söz konusu olduğunda yapılacak olan risk değerlendirmesi bu kadardır, daha fazla değil. İstatistiksel olarak ordinal değerler kullanarak, bir curcunaya döndürüyorlar işi. Buna hiçbir şekilde gerek yok diye ifade ediyorum.

Baktığımız zaman, epidemiyolojide -ki, risk kavramı bizim için çok önemli bir kavram- relatif risk diye ifade ettiğimiz herhangi bir işkolundaki riski halktaki riske böldüğümüzde, ne düzeyde olduğunun cevabı relatif risk oluyor.

Evet, radyasyonu tedavi için de kullanıyoruz; ama bizim için doz çok önemli, belli bir dozda kullanıyoruz. Ama diğer taraftan, lösemi üzerinde etkisi, yani kan parametreleri üzerine etkisi 5 misli bir değere çıkıyor. Yani elektromanyetik radyasyonun dışında kalan bütün radyasyonlar; yani x, gama, alfa, beta vesaire gibi ışınlarımız maalesef son derece zararlı ışınlar olarak karşımıza çıkıyorlar. Bunlardan kesinlikle kendimizi sakınmalıyız.

Peki, bu elektromanyetik radyasyonları acaba nasıl ifade edeceğiz? SAR diye bir değer kullanıyoruz. Specific Absorption Rate diye ifade ettiğimiz bu değer, m kütlede soğurulan enerji hızından çıkarılmış bir formül. Deniliyor ki, kilogram başına 4 watt'lık bir enerji, insan vücudunda 1 derecelik bir ısı artışı neden olur. Bütün dünya sağlık otoriteleri de bunu belirlemiş ki, hangi etki olursa olsun, vücudunuzun sıcaklığı 1 derece artıyorsa, o, sizin için zararlıdır. Hatta bu, eşinizse, arkadaşınızsa, sizin sıcaklığınızı 1 derece arttırıyorsa, o da sizin için zararlıdır. İşi buraya kadar götürebiliriz.

Gördüğünüz gibi, çalışanlar için bu değerın 10'da 1'ini alarak, 0,4 watt/kg veya 50'de 1'ini alarak da 0,08 watt/kg veya SAR değeri olarak zararlılığını ifade ediyor. O halde, bizim kullandığımız cihazlar eğer bu değerlerle mütenasip bir cihazsa, dozun altında bir SAR değeri taşıyorsa, bunun zararlı olmadığını artık kafamıza koymamız lazım. Bu, abesle iştigalden başka bir şey değil.

Bunları anlattığım zaman, Adana'da birisi bana, *"Hangi operatör görevlendirdi sizi, buraya geldiniz"* filan dedi. Allahtan, taniyorlardı Tabip Odası Başkanı filan, *"Aman hocam, böyle bir operatör filan göndermedi; bilimsel bazı değerleri ifade ediyor"* dedi.

Bir sıcaklık artışı mademki 4 watt, 1 derece arttırıyorsa, o zaman, 2 watt'lık bir değer veya 2 SAR değeri 0,5 derece dokunun sıcaklığının arttığını varsayabiliriz. Yani biraz sonra size söyleyeceğim nedenlerle, biz biraz farklı noktadayız. Farklı noktayı bırakmamız gerekiyor. Nedenini söyleyeceğim. Bu, ne kadar zamanda oluşabilir; maksimum sıcaklığına 6,5 dakikada ulaşabilir. Hemen kriterlerinize yazacaksınız; demek ki, 6,5 dakikadan fazla konuşmamam gerekiyor. Ne kadar mesafede? Kafamıza dayadığımız zaman, yaklaşık 2,5 santim derinliğinde bir alanda bu sıcaklık değişimini meydana getiriyor. Neden Dünya Sağlık Teşkilatı çocuklar konusunda uyarıyor; çünkü çocuk kafa kemiğinin ince olması nedeniyle beynin etkileneceğini varsayarak, çocuklarda daha temkinli olmamızı ifade ediyor.

Meşhur İngiliz Steward Raporu dediğimiz bir rapor var. IEGMP diye ifade edilen Bağımsız Mobil Fon Grubu filan gibi bir grup var biliyorsunuz. Böyle bir grubun içerisinde 4 tane epidemiyolojist var. Yani laf olsun diye değerler ifade etmek bir şey kazandırmıyor insanlara. Onun için, yapılan araştırmaları doğru gözden geçirmemiz lazım ve her epidemiyologun mutlaka o araştırmanın içinde olması lazım, o epidemiyoloji kurallarına göre gitmesi lazım, elde ettiğiniz olasılıkları standardize ederek kullanmanız gerekiyor.

Bir tane örnek vermek istiyorum size. Bakınız, elektrik mühendislerinde standardize mortalite oranı 0,9 dur. Şimdi siz, *"Aman, bize bir şey olmuyor Allahtan"* filan deyip de, yan gelip yatmak zorunda değilsiniz; çünkü elektrik mühendislerinin demografik yapısıyla ilgili bir standardizasyon yapılmamış görünüyor. Yani sosyal sınıfları ele aldığınızda, elektrik mühendisi öyle bir sosyal sınıfa oturur ki, bu konuda işçi olarak görev alanların çok daha altında bir değere inebilir. Yani siz standardize ettiğinizde elektrik mühendisleri doğru yere çıkarlar.

Yapılan araştırmalarda, sayısal değerlerin yetersiz olduğunu görüyoruz. Yani bu belirsizlik, aslında çok fazla sayıda araştırma yapılmamasına bağlı. Size burada bir sürü değer verebilirim. Bunlar hep o Steward Raporunda verilen değerlerdir. Dünya üzerinde yapılan araştırmaları vesaireleri veriyor. Bunlara baktığınız zaman, mesela, çok yüksek olan 3,9 gibi, yani normalin 3,9 katı bir beyin kanseri ölümü gösteriyor. 1'in altında olanlar var. Elektrik mühendisleri yine 1. 1985'teki bir araştırmada, elektrik sektöründe çalışan kişiler içerisinde, elektrik mühendislerinin halka göre 1 civarında bir değer aldığını görüyorsunuz. O zaman, biz bir araştırmaya bakarken, acaba bu araştırma nasıl bir araştırma, buna dikkat etmeliyiz. Araştırmanın tipi bizim için çok önemli.

Epidemiyoloji konusunda Hacettepe Üniversitesi epeyce ileridedir. Biz de hasbelkader Turan hocayla beraber onu takip ediyoruz. Epidemiyoloji bilmek, değerlerin değerlendirilmesi açısından çok

önemli şeyler veriyor size. Bunlara bakarak karar vermek çok kolay. Relatif risk midir, kaç kişide yapılmış bu araştırma veya araştırmaya denek olarak seçilen hayvanlar veya insanlar acaba kaç megahertzlık bir enerjiye maruz tutuldular, kaç saat tutuldular, bunlar çok önemli. Bunları okuyan arkadaşlarımız karşımıza şöyle dikiliyorlar: *“Hocam; siz, aynı zararsız gibi konuşuyorsunuz, ama benim okuduğum şeyde asıyor kesiyor.”* Su bile zararlı; yani dozunu aştığınızda, su bile zararlı. Bizim yapacağımız şey, bu dozu aşmamaya gayret edeceğiz.

Baz istasyonlarına gelelim. *“Efendim, saklanıyor.”* Saklanmaması lazım, yani operatörler halkın rahatlamasını istiyorlarsa, son derece samimi ve iyi niyetli olmaları lazım. Nasıl olmaları lazım? Saklayarak değil; direğin altına, *“Burası bir baz istasyonudur. Bu baz istasyonunun emniyet mesafesi şudur. Siz, bu direktan şu kadar mesafede durursanız, bu, size zararsızdır”* filan şeklinde bunu ifade etmesi gerekiyor.

Çöp tenekesine baca şeklinde koyuyor. Ağaç olarak yapmış, yani sevimli bir ağaç. Yanlış bunların hepsi. Caminin minaresine koymuş filan. Saçma sapan işler.

Biraz evvel hukuksal konulardan bahsettik. Bir hacı amca, operatörlerden birisiyle anlaşmış 6 bin dolar almış. *“Bunu aldıktan sonra, mahalleli benden selamı sabahı kesti”* diyor. Yani bir mahalle baskısı olmuş. Böyle olunca, hacı amca inmiş aşağıya, şalteri indirmiş. Şalteri indirince, operatör haber almış. Doğruca almış polisi, güvenliği filan, *“Bak, mahkemeye veririm bir daha yaparsan. Lütfen yapma”* demiş. *“Yapmayacağım”* demiş. Bir ay sonra bilirkişi olarak biz teftişe gittik. O teftişte, hacıya soruyor hakim bey, *“Yine şalteri neden indirdin?”* diyor, *“Vallahi, Allah cezamı versin ki indirmedim”* diyor. *“Peki, ne oldu?”* diyor. *“Ne bileyim? Ben bilmiyorum ki ne olduğunu”* diyor. Yukarıya gittiğimizde, tesisatın içerisindeki her şeyin mahalleli tarafından müsadere edildiğini gördük. Hayatımızın en kolay bilirkişi raporunu yazdık.

Ortam etkilenmesin diye, yanındaki binanın, yani masum bir binanın, olayla hiç ilgisi olmayan bir binanın yanına baz istasyonu koymuşlar. Radyasyonu bu tarafı yiyor, ama parayı öteki taraf yani hacı amca alıyor.

Hakim, *“Kiracıların olurunun aldın mı? Şu yönetim defterini getir”* dedi. Hacı, böyle bir tuhaflaştı, *“Yönetim defterim yok”* dedi. *“Bir bina olur da, yönetim defteri olmaz mı?”* dedi hakim. *“Olmaz, çünkü ruhsatımız yok”* diye karşılık aldı. Hakimin yüzünü görecektiniz. Ruhsatsız bir binaya bir operatör tesis kurmuş! Hangi araştırmaya göre kurmuş, nasıl kurmuş? Yani böyle gariplikler yaşıyoruz. Hiç unutmuyorum hakimin söylediği lafı; *“Bu kadar illegalite arasında legal işler yapmaya çalışıyoruz”* dedi. Yani binanın ruhsatı yok, anlaşma yapılmış, mahalleli gidip müsadere etmiş, bilmem ne yapmış. Yani ortada kaldı bu mevzuu, hiç kimse ceza almadı bu nedenle. Böyle saçma sapan bir şey. Ülkemizde böyle şeyler yaşıyoruz.

Güvenlik mesafesi dediğimiz bir şey var.

Ünye Çakırtepe’de bir sürü baz istasyonu ve alt tarafta da bir çocuk bahçesi. Halk, bundan sıkılıyor. Koyma kardeşim şu çocuk bahçesinin yanına. Bunun psikolojik etkileri daha kötü.

Operatörlerden biri her şeyi tesisin duvarına yazmış; *“İçeri girilmez. Güvenlik mesafeniz şu kadar. İşte bizim güvenlik sertifikamız.”* Her türlü şeyi yazmış. İnanın, hayatımın en mutlu devresiydi. Yani aklımdan geçen de buydu; şunu yaz, as, kafası çalışan birisi dibine gitsin, baksın.

Güvenlik mesafesi 11 metre diye hatırlıyorum. Zaten kulenin ta tepesinde, yaklaşık 20 metreye yakın bir mesafede bunlar duruyor. Önlerinde de çocuk bahçesi var. Aslında çocuk bahçesine fazla elektromanyetik radyasyon ulaşmıyor; ama yaz şunu, altına yaz. Niye gizliyorsun, niye samimiyetsiz davranıyorsun? Meselemiz bu. Her şeyin altında, *“Burası biz baz istasyonudur, güvenlik mesafesi şudur. Şu*

*mesafe içerisinde tesis kurmayınız, çocukları sokmayınız”* filan gibi bir uyarı levhası istiyoruz. Bu, çok önemli bir şey.

Baz istasyonunu, güvenliği bırakın, UHF antenlerinin güçleri 40 bin watt, bir baz istasyonunun gücü 40 watt. Yani 1000 misli daha yüksek. Biraz evvel bir arkadaşımız söyledi, *“Çamlıca Tepesindekiler birleştirildi, bir de Kınalı’da birleştirildi”* diye. Halt ettik. Ben ölçtüm.

Türk Tabipleri Birliğinde bir derste anlatırken, bir arkadaşımız da arkada bu karikatürü çizmiş. Karikatürde diyor ki, *“Haydi, Çamlıca’ya gidelim de, biraz ısınalım.”* Yani adam öyle üşümüş ki, *“Gidelim, radyasyon yiyelim de dokularımız ısınsın”* diyor. Bunu esprili bir şekilde bana ifade etmişti. Hiç unutmuyorum. Bunu da koydum buraya.

Ben, bu ölçümleri yaptırdım. Benim bir fizikçi arkadaşım var; bunu ölçtü. Değere bak;  $8,65 \pm 2,2$  watt/m<sup>2</sup>. Maksimum değeri 10,61 watt/m<sup>2</sup>. Biraz evvel söylemiştim; 4 watt 1 dereceye karşılık geliyor, 8 watt 2 dereceye. 39 derece ateşle dolaşıyorsunuz. Yani bunlarla uğraşmamız lazım.

Operatörler birbirleriyle anlaşmadığı için, bir antenin bakımını bir başkası çalışırken yapıyorlar. Bu adamlar işleyen bir mekanizmanın önüne çıkıyorlar. Nasıl bunlarda meslek hastalığı beklenmez! Asıl bunların tespit edilmesi lazım. Bu adamlar acaba ne yapıyorlar, bu adamlardaki değişkenlik ne, sağlıklarında nasıl bir değişme var, oturup bunların araştırılması lazım.

(Salona) Hanımefendi; operatörünüzde böyle bir tedbir var mı?

**SALONDAN-** Ben, 10 yıldır operatörlerde çalışıyorum, hiç duymadım. İnşallah da olmaz. 10 yıldır bir şey çıkmadı.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Başasistanlıktan doçentliğe geçtiğim dönemde, bize yeni yeni araştırmacılar veriyorlardı. Paşabahçe’de çalışanlar 40-42 derecede çalışıyorlar ve bu insanların çocukları olmuyor, yani *“Spermlere etki ediyor, üremesine etki ediyor”* diye bir dedikodu çıkarttılar. Biz, *“Acaba ne oluyor?”* diye oturup bunu doktora konusu yaptık. Arkadaşımız inceledi, baktı ki, ufak tefek anomalilerin dışında, spermlerinde herhangi bir şey yok. Yani bu da böyle bir şey yapıyorsa, bir araştırma konusu yapılabilir.

Yüksek lisans aşamasında, yine bu operatörlerden birinin Ortadoğu temsilcisi benimle yüksek lisans yaptı. Arkadaşımız kafasına koydu, bu ölçümlerin hepsini yapacak, bir bilimsel çalışma olarak yapacak. Bu belirsizlik kalkacak ortadan; başka çaremi yok.

Elektrik mühendislerini yakalamışken, abesle iştigal diye bunu söylemeye çalışıyorum arkadaşlar. Çok önemli sorunlarımız var.

Gölköy, Ordu’nun bir kazası. Yeri, gayet güzel yeşillikler içerisinde.

Gölköy’ü bilen var mı? Elektrik mühendislerinin çoğu bilir Gölköy’ü. Yüzlerce iş kazası ve 21 tane ölüm. 21 ölüm! Yani neredeyse çaldığımız 10 kapıdan birinde bir ölüm vakası var. Bunlar hangi nedenle ortaya çıkmış? Bu telekomünikasyonu sağlamak için baz istasyonları, havai hatların gerilmesi sırasında düşen insanları ifade ediyor.

Asistanken yaptığım bir araştırmayı hatırlıyorum. Türkiye’de risk olarak ifade ettiğimiz hangi işletme iş kazasında en yüksek gösteriyor diye baktığımızda, muhabere hizmetleri Türkiye’de birinci sırada. Bu adamlar ne diyor; *“Ben çalışan olarak kazaya uğradıktan sonra sigortalı oldum”* diyor. Çünkü sigortalı sayısı kadar iş kazası vardır; oranladığın zaman, yüzde yüze varan bir oran. Felaket bir şey. Onun için, etap etap hepsinin üstüne gitmeniz lazım.

**SALONDAN-** Hocam, yanlış yönlendiriyoruz galiba. Bunlar hep enerji nakil hatlarını yapan insanlar, yani yüksek kulelere başkası çıkıyor. Para da verseniz çalışmıyor. Onlar Karadeniz'in zor koşullarına alışkın olduklarından dolayı...

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Türkiye'de üç tane kent var böyle.

**SALONDAN-** Evet. Onun için, anlattığınızda, sanki sadece Gölköy'de ölümlü kazalar gibi anlaşılıyor. Öyle değil.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Hayır, hayır, öyle bir şey söylemedim zaten. Gölköy, bu işe kendisini vermiş, ticareti vesairesi olmayan, tarımda zayıf olan bir köyde, köy gençleri telekomünikasyon sektöründe çalışıyorlar ve sonları bu. Yani bu bir olgu. Bunu göz ardı edemezsiniz.

**SALONDAN-** Elektromanyetik alan maruziyetiyle alâkası yok; onu demek istiyorum.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Ama onları inşa eden adamlar bunlar. *"İlgisi yok"* diyemezsiniz. Onları yapan adamlar bunlar.

**SALONDAN-** Şu anda biz, elektromanyetik dalgadan bahsediyoruz.

**SALONDAN-** Hocam, ateşleri çıktığı için mi düşüyorlar yüksekten?

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Araştırılması lazım. Bak ne diyorlar; *"Enerji verildi, çarpıldım, düştüm."* Bundan bir şey çıkartmıyorsanız eğer, pes.

Söylemek istediklerim bu kadar. Teşekkür ederim. Bana sormak istediklerinizi lütfen yazın. Gerekirse, konuşurken tekrar özetlerim. Çok önemli bir konu. Bu, çok önemli bir konu.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun Ahmet bey.



**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT (Dokuz Eylül Ün. Elk-Elekt. Müh. Böl.)-** Merhabalar. İlk önce kısaca kendimi tanıtayım. Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesiyim. Uzun zamandır Elektromanyetik Teori Anabilim Dalında ölçümler yapıyoruz. Biraz önce panelde konuşmacıların bahsettiği, hocamın da yer aldığı bilirkişi ekiplerinde yer aldım. Uzun zaman, özellikle yüksek frekans, zaman zaman düşük frekans elektrik iletim hatları, jeneratörler gibi sistemlerde ölçümler aldık. Bu bir ekip işi. Bu ekip belli bir süredir devam ediyor. Eski zamandan, Kemal Özmehmet hocamızdan beri devam eden bir ekol bu.

Bu oturumda, özellikle çalışanlar için maruziyet denildiğinde, çalışanlarla ilgili çok fazla doneler yok elimizde. Daha çok halk sağlığıyla ilgili tartışmalar yapıyoruz gördüğümüz gibi. Ancak, elektromanyetik alanların spektrumuna baktığımızda, çeşitli spektrumlarda direkt etkilenen veya indirekt etkilenen gruplar olduğunu görüyoruz. İlk önce bu çalışan terimini bir açmak lazım. Elektrik Mühendisleri Odasının yer aldığı bir sempozyumda, daha çok elektrik sektöründe çalışan, elektronik sektöründe çalışan kişilerden bahsettiğimizi düşünebiliriz; ama doğrudan değil, dolaylı yoldan etkilenen büyük bir grup olduğunu da

söylememiz lazım. O yüzden, kim çalışan, kim değil, kim direkt veya indirekt etkileniyor, biraz tartışmalı. Günümüzde herkes cebinde birkaç tane verici taşıdığı için, herkes aslında bir bakıma çalışan gibi düşünebilirsiniz.

Genel olarak limitlere baktığımızda, limitleri kullanan veya onu tanımlayan kuruluşlar Türkiye'de TSE veya daha sonra ICNRP gibi bizim de kabul ettiğimiz kuruluşlar genellikle çalışan tanımını veya diğerlerinin tanımını yapıyor. Çalışan tanımı, direkt olarak o işleri yapan, direkt maruz kalan kişiler; ancak, bu kişileri sağlıklı olarak varsayıyor. Genel halk denilen kısım ise bundan biraz farklı. Bu kısımdaki insanlar her yaştan, her cinsiyetten, belli riskleri olan gruplar oluyor. Tabii ki, onların bu tip durumlarda daha fazla korunması gerekiyor. Günümüzde kişisel haberleşme sistemleri geliştiği için ya da daha fazla kaynak olduğu için, herkes biraz daha bu işin içine girmeye başladı. Ama çalışan dediğimiz zaman karşımıza, bu işin niteliğini bilen, ona en yakından direkt maruz kalan kişileri kastediyoruz. Bu oturumun konusu bunlar; ama demin de dediğim gibi, herkes zaman içinde daha fazla cep telefonu veya birkaç tane cep telefonu taşırsa, istasyon yanında sürekli kalırsa veya vericinin yanında oturursa, trafoda bekleyen işçi kadar, çalışan gibi kabul edilebilir zaman zaman. Ama lütfen, trafoda çalışan işçiyle baz istasyonunun yanında çalışan kişiyi aynı kefeye koyduğumu düşünmeyin; çünkü bazı değişkenler var. Her bir frekansın ya da her bir sinyalin etkileme mekanizmasının farklı olduğunu ve bu mekanizmaların da etkili olduğunu, ona göre davranılması gerektiğini de söylememiz lazım.

Standartları koyan kuruluşlar, çalışanlarla genel halk diye ayırdığı kesim arasında genel olarak 7 desibel bir fark koyuyor. Standartlarda diyoruz ki, *“Birisi 5 kat, birisi 50 kat koruma oldu.”* Ama standart genel yapısına bakıldığında, güç yoğunluğu bakımından 7 desibellik bir fark var ikisinin arasında.

Şunu söylemem lazım: Biz, daha çok yüksek frekans ölçümleri yapıyoruz. Bundan etkilenme durumlarını biliyoruz. Ancak, genel halk diye baktığımızda, çalışanlar açısından bir fark var. Hocamın da söylediği gibi, genelde çalışanlar, sinyal verildiği zaman orada olmuyor ya da olmamaya çalışıyor; ama halk sürekli orada. Ama tabii ki, güvenlik mesafesi içinde çalışanlar diye düşündüğünüzde, genel halk bunun dışında kalıyor genellikle. Genellikle diyorum, çünkü güvenlik mesafesine uyulmadığı zamanlar olabiliyor. Özellikle baz istasyonlarında ve diğer bazı televizyon vericilerinde bu tip bir şey gözlemlendiğini görüyoruz. Normalde, evet, kağıt üstünde gözetilmesi lazım; ancak, belli sorunlar var.

Değişkenlere baktığımızda, bir kere, uygulanan güç, dozaj süresi, frekans gibi etmenler var. Bunun dışında, yeni yeni ortaya çıkan *“Modülasyonun etkisi var mıdır?”* gibi etmenler var. Ortalama değerler, tepe değerler gibi değişkenler var. Bunların hepsi parametrik olarak düşünülmesi ve tartışılması gereken şeyler. Şu an bizim standartlarımız 6 dakikayı esas alıyor. Minimum 6 dakikalık bir ölçüm alacaksınız ve bu 6 dakikalık süre içindeki ısı değerlere bakacaksınız. Çünkü bütün standartlar şu anda ısı değerler baz alınarak yapılmış durumda. Çalışanlar da bundan direkt etkileniyorlar; çünkü onlar en yakında, özellikle antenlere çok yakın çalışanlar. Özellikle baz istasyonu olarak baktığımızda, güvenlik mesafesinin içinde yasal sınırlar aşıldı. Zaten güvenlik mesafesi hesabını bu yasal sınıra ulaşılan mesafe diye düşünün. Ancak, bu 8 metrelik mesafenin 9,5 metresinde oturan birisi için, 10 metrede oturan birisi için yine de bir risk var; o riski de her zaman söylememiz lazım. Onlar da neredeyse bu çalışanlar kadar bir standartta yer almak zorundalar.

Tabii, çalışanlar arasında zaman zaman tartışmalar oluyor. *“Biz daha çok bu işin içine kalıyoruz. Halk, bundan kaç metre uzakta. Ama bizim standardımız sanki daha yüksekmış gibi...”* Sorun da şu: Genel halk, aslında her türlü sağlık durumundan, cinsiyetten ve yaştan insanlar olarak düşünülüyor; ama çalışanlar genelde sağlıklı kabul ediliyor. Tabii, kişilerin sağlıklı olduğunu varsayıp, bununla ilgili bir dokümantasyon çalışmasına gidilmemiş. Şu anda hiçbir operatör, iletim hatları veya diğer sistemler hakkında böyle bir database'imiz yok. Bunları sağlıklı kabul ediyoruz ve standart olarak bunların birazcık daha gürbüz olduklarını düşünüyoruz, ama öyle değil. Sonuçta, onlar da bizim insanlarımız.

Televizyon ve radyo vericileri ve bunların çevresinde çalışanlar için tabii ki büyük bir risk var. Hocamın dediği gibi, 2 kilovattan 100 kilovata kadar verici güçleri var. Bunların herhangi bir noktada oluşturdukları güç yoğunlukları düşündüğünüzden çok yüksek. O rakamlar, verilen SAR değerlerini çok aşıyor o bölgelerde. İzmir bölgesinde, Balçova Tepesi'nde şu anda verici yok; yani kaldırıldı resmi olarak, ama hâlâ vericiler var. Oradaki yaşama alanı veya mesire yeri kaldırıldı. Bunun sebebi, oradaki güç yoğunluğunun yükselmeye başlaması.

Yıllar önce ben de bu sektörde çalıştım, televizyon ve radyo vericileri yaptık. O zamanlar bizim gelişmişlik seviyemiz daha azdı, yıldız savaşlarını elimizdeki flüoresanlarla yapabiliyorduk. Belki bazı bilenler vardır radyo ve televizyon vericisi; verici anteninın karşısına geçer, flüoresanı tutarsanız, flüoresan yanar. Bu durumda, çok güzel ışın kılıcı yaparsınız. O zamanlar, gençlikte bunu şey yapabiliyorsunuz; ama daha sonra onun yanması için gerekli voltaj seviyesini öğrendiğinizde, birazcık irkiliyorsunuz. Çalışanlar bu tip bir şeye maruz kalabiliyor. İzmir gibi veya İstanbul'daki durum gibi, o bölgede ve elektrik alan değerlerini toplamamız gerektiği için standarda göre, çok yüksek değerlere ulaşılacağını düşünebilirsiniz.

Neler var etki olarak? Biz, her zaman için iyonize olmayan radyasyondan bahsedeceğiz. Bu radyasyon terimi de biraz değişik, çünkü Türkçede direkt karşılığı olmayan bir şey. Radyasyon dediğiniz zaman, korkunç ters bir etkisi var. Işınım dediğimiz gibi bir şey söylememiz lazım burada. Biz, 0-300 gigahertz arasındaki iyonize olmayan radyasyondan bahsediyoruz. Burada temelde en çok karşılaşılan şey ışıma nedeniyle oluşan standartlar; ama ısınma dışında, termal olmayan etkileri olduğu biliniyor. Bununla ilgili çeşitli çalışmalar var zaten. Dünya Sağlık Örgütü'nde birbirini tekrarlamayan çalışmalar da var, ama çok tartışmalı çalışmalar da var. Elektrik şokları var, özellikle iletim hatlarında. Özellikle RF yanıklar dediğimiz bir etmen var. Tabii, bunun dışında, hocanın dediği gibi, düşmeler, yaralanmalar, direkt yanıklar olabilir.

Dokuz Eylül Üniversitesinde bir ders veriyorum ben, güvenlik dersi. Bu derste öğrencilere anlattığımız şeyler, çeşitli yanık resimleri göstermek. Bu, biraz ters gelebilir, ama kişinin neyle karşılaşacağını bilincinde olması gerekiyor.

Sektörlerden bahsederken, GSM sektörü veya haberleşme sektörü önemli bir yer tutuyor. İkincisi, radarlar ve personeli önemli bir yer tutuyor. Hayatımızda bir de enerji iletim hatlarının kullanıldığı sistemlerde çalışanlar da daha büyük bir yer kaplıyor; çünkü her yerde mutlaka böyle bir yapı var. Trafolardan başlayıp jeneratörlere kadar giden, enerji hatlarının bakımına kadar giden çalışanlar var. Bu arada bir çalışan grubu daha var; onlar da elektromanyetik radyasyona maruz kalıyorlar, ama onları genelde çok fazla düşünmüyoruz. Mesela, her gün marketten aldığınız kuru bakliyatın nasıl kurutulduğunu hiç araştırdınız mı? Mikrodalga fırını herkes kullanıyordur. Mikrodalga fırının içinde bir tane magneton var 800 watt gücünde. Bir bakliyat kurutma fabrikasında, bir bantta yaklaşık olarak 50 tane var bundan. Koruma olmadan, işçiler oralarda dolaşıyorlar. Izgaralardan buhar çıkması ve suyun çıkması için yerler var; oralardan elektromanyetik alan sızabiliyor. Bütün büyük fabrikalarda, bir taraftan pirinç veya nohut yaşı olarak girerken, öbür taraftan kuru ürün çıkıyor. Başka türlü, bu kadar talebi karşılayamazlar. Bunlar elektromanyetik radyasyon altında kalan önemli bir grup. Onlarda koruma anlamında hiçbir şey yok, ağızlarında sigarayla çalışıyorlar.

Diğer gruplar, mesela elektrik mühendisleri, yüksek gerilimde çalışan elektrik mühendisleri. Aslında bunlar eğitim almak zorunda ve bu eğitimi en azından mesleki boyutta kullanmak zorundalar. Kullanmadığımızı görüyoruz. Özellikle TEİAŞ'ın ve TEDAŞ'ın eski zamanlarda kullandığı tek bir güvenlik standardı var; 5 metrelik atlama mesafesi. Bu, elektriksel atlama mesafesidir. Elektrik alan faktörüyle ilgili hiçbir standardımız yoktur. Türk Standartları Enstitüsü'nün 50166-2'si var; ancak, herhangi bir şekilde bu tür bir kurum bunu kullanmıyor.



Biraz önce arkadaşlar da söylediler; şehir efsaneleri var. *“Elektrik mühendislerinin genellikle kız çocuğu olur”* diye bir söz vardır. Kimisi erkek olur, *“Ne oldu?”* diye düşünürsünüz o zaman. Eğer bu tip bir etkileşim gerçekten varsa hocanın dediği gibi, bunun belirlenmesi lazım. Bu, direkt bir etki demektir. Biz, bu tip şeyleri çok fazla düşünmüyoruz. Geçenlerde Manisa iletim hattının kaldırılmasıyla ilgili bilirkişi dosyamızda, sağ olsun, TEDAŞ’tan bir mühendis arkadaşın uzun bir mail’i vardı; *“Bu hattı kaldırarak, devlet bütçesini ne kadar zarara uğrattığınızı biliyor musunuz?”* gibi bir şey yazdı bana. Aynı şey GSM sektörü için de geçerlidir. Onların da söylediği şey, *“Biz ne kadar vergi veriyoruz, biliyor musunuz?”* şeklindedir. Aslında o vergiyi konuşanlar veriyordur. Ancak, iletim hattında şöyle bir durum var: Mühendislerimizin de aslında birazcık daha bilinçlenmesi gerektiğini söyler bu durum. Koca bir alan, bir tane ev var, onun üstünden 5 metre mesafeden kablo geçiriliyor. Olmaması lazım. Bizim bunlarda biraz daha bilinçli davranmamız lazım.

Aslında radarlardan biraz bahsetmek gerekiyordu. Askerler bu konuda çalışmalara yeni yeni başladılar. Onların radarları genellikle vuru radarı, megavatlar mertebesinde tek bir vuru atıyorlar. Bir vuru atıyorsunuz, sonra bekleyip bir daha atıyorsunuz, sonra çevirip bir daha atıyorsunuz. Radara yakın seviyelerdeki güç yoğunlukları da oldukça yüksek, ama vuruyla ilgili Türkiye’de herhangi bir çalışma yok, yurtdışındaki çalışmalar var. Dokuların anlık vuru şeklindeki yüksek güçlere karşı tepkilerinin araştırılması gerekiyor.

Zamanınızı biraz fazla aldım, farkındayım. Birazcık öneri verip bitireceğim. Daha sonra soru-cevap bölümünde daha da açarız herhalde.

Demin de söylemeye çalıştığım gibi, bu personelin, bu tip şeylerden direkt olarak etkilenen kişilerin bilinçlenmesi gerekiyor. indirekt olanların zaten bilinçlenmesi gerekiyor; ama boyanarak yapılan baca şeklindeki baz istasyonları gibi, onun orada olduğunu bilmesine ihtiyaç var. Bilmeden de öyle bir bilinçlendirme yapamazsınız. Sabahki oturumu da, biraz önceki oturumu da izledim. Çok büyük bir panik havası var. Panik havasını, bence biraz daha bilinçlenerek ortadan kaldırabiliriz. Hepimizde kaç tane cep telefonu var; hepimizde ikişer tane var. Bu kadar kullandığınız ölçüde istasyona ihtiyaç var. Sabahki konuşmacının dediği gibi, belki sınır değerini biraz aşağı çekilmesi, ortalama güç yoğunluğunu düşürecektir; ama istasyonlar daha artacak. Bilinçlenmeye ihtiyacımız var ve bunu saklamamaya ihtiyacımız var. Evet, istasyonun güvenlik sertifikasının kapıda asılı olması lazım, konteynırda. Konteynır nerede, bilmeniz var mı? Hiç konteynır gördünüz mü? Konteynırlar genellikle binanın üstünde veya bir yerde kapalı. Yani bu tip şeylerde, artık BTK’nın veya bu tip kuruluşların buna birazcık daha önem vermesi lazım. Onların söylediği şey, görüntü kirliliğini engellemek oluyor. Bu, çok da iyi bir gerekçe değil açıkçası.

Şöyle bir durum var: Bakıyorsunuz, karşınızda bir baca var, hatta sizin terasınızla eşit; siz çay içiyorsunuz, mangal yakıyorsunuz ve sonra bir gün, oranın istasyon olduğu ortaya çıkıyor. Buna gerek yok. Antenin bakış açısını görmediği halde bile dava açan, mesafe uzak olduğu halde dava açan... Evet, dozajın üstündeyse, bu zaten zararlıdır. Bu, çok da çizgi değil. Ona karar verilmesi gerekiyor. Ne olabilir; sınırı biraz daha aşağı çekebilirsiniz. Çünkü şu anda baz istasyonları bu sınırı zaten aşmıyor. Güvenlik mesafesi dışında böyle bir sınır aşan istasyon zaten yok.

**SALONDAN-** Üçü aynı yerde olan bir yerde ölçüm yaptınız mı?

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Evet.

**SALONDAN-** Yayınlarsanız, biz de memnun oluruz.

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Bunlar mahkeme konuları. Bir kısmı yayınlandı. Üç istasyonun elektrik alanı toplam yapıldığında, kule olsa bile veya tek bir binanın üstünde de olsa 7 civarında çıktı. Ama *“Bu, zararsızdır”* demek istemiyorum. Çünkü elimizde, doktorlar veya hepimizin ortak olduğu bir çalışma,

tekrarlanmış, lösemide olduğu gibi netleşmiş bir bilgimiz yok. Lösemi derken, şunu da söylemem lazım: Çalışanlar diyoruz, ama düşük frekans, yüksek manyetik alanın çocuklardaki lösemisinin sebebi olduğu da Dünya Sağlık Örgütü tarafından biliniyor ve açıklanıyor. Bu tip bir sınırimız veya elimizde bir çalışma yok. Biz, şu anda ne yapıyoruz; ölçüyoruz, sınır değere bakıyoruz, bir de kanaat bildiriyoruz. Ama o sınırın gerçekten zararlı seviye olduğuyla ilgili çok geniş bir çalışma yapılması lazım. Interphone çalışması tamamen cep telefonlarıyla ilgiliydi, istasyonlar veya diğer şeyler hakkında değildi; ama burada söylediğimiz bütün sektör çalışanları bu konuda bilinçlenip, bu konuda çalışma yapılması gerekiyor.

**SALONDAN-** Ahmet hocam; bu ölçümde, ölçüm saati GSM operatörlerinin bilgisi dahilinde mi, değil mi?

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Bilgisi dahilinde de var, bilgisi dahilinde olmayan da var.

**SALONDAN-** Peki, bilgisi dahilinde olup da yaptığınız ölçümle bilgisi olmayan bir saatte aynı ölçümü tekrarladığınızda nasıl sonuçlar çıktı?

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Dokuz Eylül Üniversitesinin kendi kampusunda birkaç istasyonla ilgili o ölçümler yapıldı. Çok fazla değişmiyor. Ancak, İzmir'de bir bölgede böyle bir güç değişikliği görüldü ve bu rapor edildi. Ama genel olarak baktığımızda, buna çok gerek kalmıyor. Bunlar sizin geldiğinizi biliyor. Keşfe geliyorsunuz, adamın avukatı orada. Ama gücün çıktığı bir seviye var; bunu izleyebiliyoruz. Hiç beklemediğiniz bir güç yoğunluğu varsa, ona müdahale edebiliyorsunuz; ama genelde bu sınırlar 4'ü geçmiyor tek bir operatör için. Tabii, yerine bağlı, kullanılan anten tipine bağlı, mesafenize bağlı. Türkiye'deki yasal sınır, tek bir cihaz için 10 volt/metredir. Bütün ortam için yasal sınır, toplam 42 volt/metredir.

Antenin belli bir bakış açısı var; o açı içinde olmanız gerekiyor. Arka tarafında veya yanında çok fazla bir güç yoğunluğu yok.

Benim söyleyeceklerim bu kadar.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkürler Ahmet bey. Sorulara başlayalım. Yarım saatimiz var. Yazılı ya da sözlü olarak sorabilirsiniz sorularınızı.

**SALONDAN-** AVM'lerde ve kamu binalarında ya da büyük binalarda, bazı yerlerde, bazı istasyonlarının çekmediği yerlerde bina içine vericiler koyuyorlar şapka şeklinde, beyaz. Bunların insan sağlığı üzerindeki etkileri araştırıldı mı? Normal bir verici kadar çalışan personel oluyor onun altında. Bir masası oluyor ve onun altında personel çalışıyor. Onun ne kadar zararlı olduğu konusunda hiçbir personele bilgi verilmiyor. Çalışanlardan da herhangi bir izin alınmadan, bina tarafından konuluyor. Bunlar hakkında bir çalışma ya da bilginiz var mı?

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Ölçümlerimiz var, onlarla ilgili değerlendirmemiz var. Onların adı mikro istasyon diye geçiyor. Daha da küçükleri var. Önümüzdeki dönemde piko istasyonlar göreceksiniz. Mikro istasyonların güç seviyeleri oldukça düşük. Mesela, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde, 4 katta, toplam 273 noktada istasyon planı var. Aslında bir ya da iki istasyonun gücünü belli ihtiyaca göre bölüyorlar. 1 watt'ın altında güçlerden bahsediyoruz ki, elinizdeki cep telefonlarının çoğu 2 watt'tır. Bu durumda, cep telefonunun da belli bir etkisi var. Sinyal yoğunluğu bütün ortamda yavaşça yükseliyor.

**SALONDAN-** Türkiye'de birtakım güvenlik değerlerinden bahsedildi, bazı ülkelere göre daha düşük alındığı söylendi. Fakat bizim ülkemizden çok daha düşük değerler tutan ülkeler de var; İsviçre gibi bir sürü ülke var. Türkiye'nin belirlediği bu güvenlik mesafeleri, değerler neye göre belirleniyor, gerçekten bunlar güvenli mi? Çünkü incelediğiniz zaman, Avrupa'da bazı ülkeler bizden çok daha düşük olduğu halde, önümüzdeki yıllarda daha da düşürmeyi hedefliyorlar.

*“Türkiye’de, ICNRP’nin belirlediği değerlerin 10’da 1’ini alıyoruz, şu kadar daha azını alıyoruz ve güvenlik değerleri budur”* diyorsunuz. Baktığınız zaman, İsviçre’de çok çok daha az şu anda; ama onlar bile bundan emin değiller. Bildiğim kadarıyla bunu çok daha azına da çekmeyi düşünüyorlar, bu kadar endişeliler. O zaman, bu güvenlik değerleri neye göre belirleniyor, buna nasıl güvenebiliriz?

Ben, İzmir’den geliyorum. Benim çocuklarımın okulunun karşısında, çok yakında bir baz istasyonu var, iki tane var hatta. Yine o civarda, dershanenin dibinde, bir direktte yine baz istasyonu var. Açıkçası, bu güvenlik mesafesinde olduğuna dair şüphelerim var. Nasıl bu kadar rahat 6 metre, 10 metre, şu kadar bölü metrekare deniliyor? Ama bazı ülkelere bakıyorsunuz, çok çok daha düşük. Bunu çok merak ediyorum. Bu değerleri kim, neye göre koyuyor? Mademki ispat edilmiş bir şey de yok, kim koyuyor bunları, nasıl koyuyor?

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Biz de sizin gibi, yeterli bilgiye sahip değiliz. Önümüze getirilen bu değerler mutlaka birtakım araştırmaların sonucunda getirilen değerler. Hatta eski Demir Perde ülkeleri, Ruslar vesaire çok çok daha düşük değerlerde bunu kabul ediyorlar. Benzol zehirlenmesinde filan da bu böyle. Biz 25 ppm kabul ediyoruz, onlar ortamda 0 ppm olmasını istiyorlar. Yani ülkelerin kendine göre kabulleri var.

**SALONDAN-** Burada bunu tartışmak bile bence manasız.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Bakın, çok net olarak ifade ettim. 4 watt 1 santigrat derece arttırıyor, bu kesin. Bu, fiziksel bir olay.

**SALONDAN-** Sadece ısısal değerinden bahsediyorsunuz; ısısal olmayan değerleri de var.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Onları konuşmadık zaten. Sadece ısısalı söylüyoruz.

**SALONDAN-** ICNRP, sadece ısısal değerleri göz önüne alıyor, değil mi?

Aslında burada Ahmet beye bir sorum olacak. Çünkü kendisinin bir bilirkişi raporunda, ısısal ve ısısal olmayan değerlerin olduğu; fakat ICNRP’nin araştırmasında ve sunduğu değerlerde, tüm zararlı etkiler göz önüne alınarak hazırlandığı gibi bir ifade var. Açıkçası, burada biraz kafam karıştı. Çünkü başka kaynaklarda incelediğim zaman, bu kuruluşun sadece ısısal değerleri göz önünde bulundurarak hazırladığı yazılı.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Bakın, her şeyi birbirine karıştırmayın. SAR değeri...

**SALONDAN-** SAR’dan bahsetmiyorum ben.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Müsaade ederseniz, ben bahsedeyim.

**SALONDAN-** Onu anladım. Lütfen, doğrudan benim soruma cevap verin.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Müsaade ederseniz vereceğim. Bir oturun, rahatlayın.

**SALONDAN-** Ben rahatım. Ama sorunun yönünü değiştirmeyin, benim soruma cevap verin.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Hayır, hayır, sorunuza cevap vereceğim.

**SALONDAN-** Tamam, buyurun.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Gayet açık ve net olarak güç yoğunluğu 4 watt/kilogram olan bir enerji, vücut ısını 1 santigrat derece artırıyor. Bu olayı zararsızlık sınırına çekebilmek için, uluslararası kurumlar birtakım standartlar getirmiş. Diyor ki, *“Bunun 10’da 1’ini çalışanlar için kabul edelim, 50’de 1’ini de halk için kabul edelim.”* Bakın, 4 watt, zararsızlık sınırı aslında; ama emniyet olsun diye, 10 kat daha küçülterek, çalışanlar

için bir limit veriyorlar; 50 kat daha küçülterek, halk için bir limit veriyorlar. Niye halk için bu kadar düşük; çünkü halkın içinde hastalar var, çocuklar var, ayrıca bitkiler var, hayvanlar var. Bunların hepsini nazarı itibara aldıkları için, 50'de 1'i düzeyine kadar düşürmüşler bu değeri. Sizin elinizdeki cihaz veya elektronik ne varsa, baz istasyonu veyahut telefon, bunun size yaydığı radyasyon bunların altındaysa, zarar verme olasılığı yok. Bunda anlaşılacak bir şey yok.

**SALONDAN-** Peki, maruz kalınan süre?..

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Hocam bir açıklama yapacak galiba.

**Prof. Dr. Çağatay Güler-** Bütün sınır değerler 70 kilogram ağırlığında standart bir erkek esas alınarak belirlenir, daha sonra toplumlar için itibari uluslararası kuruluşlar esas alınır orada, itibari bir çarpanla bunu azaltırlar; yani yüzde 1'i, 50'de 1'i, 60'ta 1'i. Kimyasallar için de böyledir. Hamileyi, anne karnındaki bebeği hesaba katmaz, toplum içerisinde böbrek hastası olanı hesaba katmaz, karaciğer hastasını hesaba katmaz, gelişen bir çocuğu hesaba katmaz bu değerler. Onun için, bunlar Allah'ın emri değerler değildir. Hatta bizim Halk Sağlığı kitabı son baskısında der ki, *"Bu değerlerin çoğu, bundan etkilenme riski olmayanlar tarafından belirlenir."* Aslında bir yerde politikacının topluma söyleyeceği sınır değerdir. Onu yarın tartışacağız. Yalnız, konuşmacılar vurguladı; ICNRP, bunu 20 yıldır çalışıp belirlerken, sadece sıcaklık etkisi yapar diye düşündü. Misal, hamileyken gidip çocuğun cinsiyetini öğrenmek dahil, çok kullandığımız bir araç var. Ultrason dalgalarıyla, bir kedinin, bir tavşanın kürkünü tutuşturabilirsiniz, yakabilirsiniz. Yani etkiler hep sıcaklık üzerine gitti, ama yarın tartışacağımız başka etkiler. Bunlar bizim için anlam taşıyor aslında.

Bir de hocamın söylediği SAR değeri çok önemli bir değer. Ama ne yazık ki, bir insanın SAR değeri etkilerini hesaplamak için, çok komplike bir laboratuvar düzeni içinde çok uzun süre belli fiziksel yöntemlerle ölçmek lazım. O, pratik olarak mümkün değil. Ama biz hep kendi pratiğimizi konuşsak çok daha iyi olur. En azından cep telefonunuzdaki SAR değerine gidip bakın bir yerden.

**SALONDAN-** Cep telefonuyla konuşmayabilirim. O, benim inisiyatifimde olan bir şey.

**Prof. Dr. Çağatay Güler -** Satan adama bir sorun. Yani biz, yanlış yerlerde tartışıyoruz.

Yalnız, bu söylediklerim kendi kitabımda yazılı. Mühendisin kitabında farklılığı biliyorum. Ama o sınır değerler politikacıları rahatlatmak içindir.

**SALONDAN-** Bildiğim kadarıyla ICNRP tek yetkili kuruluş da değil dünyada, daha birçok kuruluşlar var ve onların da çok daha düşük değerlerini görüyoruz aslında.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Sevgili hocam kilolu, ben de kiloluyum. Elektromanyetik radyasyon en çok bizi etkiler. Onun için, *"Şişman insanlar daha sıcak kanlıdır"* filan derler, yani daha fazla absorbsiyon söz konusu olduğu için.

**MUSA ÇEÇEN-** Hepinize merhaba.

Aslında konuyu tartışmaya çalışıyoruz, ama bu Sempozyumun adı Çevre ve Halk Sağlığı İçin EMANET. Bize emanet edilen bir şey daha var; bilimsel doğruları konuşmak ve buradan da halka bir mesaj üretmek. Evet, ICNRP, ısınmayla ilgili kaygıları sunuyor. Ama şunu unutmayalım: Yıllar önce Dünya Sağlık Örgütü'nün Avrupa'daki nükleer santrallerin ya da nükleer reaktörlerin yakınındakiler için açıkladığı, *"Şu kadar Bekerel'e kadar hiçbir zararı yoktur"* değerinin 5 yıl sonra hiçbir anlamı kalmamıştı. Onu yarı yarıya düşürdüğünde, o zararsız dediği alfa, gama, beta ışınlarını enjekte ederken, o ışınlardan zarar gören insanlara dönüp de, *"Affedersiniz, pardon"* dahi dememişti.

Burada bize düşen tek şey var. Üç tane akademik odanın bir etkinliği var. Eğer insan sağlıklıysa söz konusu olan, bilim adına şüpheli olma zorunluluğumuz var. O zaman, evet, SAR değerlerin öğrendik. ICNRP, yani Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Korunma Komitesi “*Şu değere kadar zararsızdır*” dedi ısınma yönüyle. Peki, DNA mutasyonu ile ilgili klinik bir veri var mı; yok. Yani bir canlı hücre üzerinde elektromanyetik alanların nasıl bir değişim, nasıl bir başkalaşım ya da bozulma yarattığına ilişkin klinik bir veri yoksa -hocamı burada eleştiriyorum- bir bilim insanının “*Şu değer altındayken zararsızdır*” diye bir rapor vermesini bir mühendis olarak öncelikle reddettiğimi buradan sizlerle paylaşmak istiyorum. Mutlaka reddetmeliyiz. “*Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Korunma Komitesi’nin verdiği değerlerin altında olduğu görülmüştür.*” Bu, bir raporda yazılabilecek bir ibaredir; ama “*zararsızdır*” kelimesi, bu imzayı atanlar açısından korkunç derecede sorumluluklar yükler. Çünkü birkaç yıl sonra değerli bilim insanları belki yeni bir buluşla, yeni bir çalışmayla, bugün verilen değerlerin çok da zararlı olduğunu ortaya koyabileceklerdir; bunu da henüz bilmiyoruz. Bu anlamda, bilim adına bizim şüpheli olmamız son derece önemli bir şey. Ben, mutlaka bunun burada konuşulması gerektiğini düşündüğüm için söz aldım.

Teşekkür ederim.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Ufak bir saptama yapayım. Biraz evvel verdiğim, arkadaşımızın da bahsettiği limit değerler altında şöyle bir ibare vardır: 2000 yılında ders anlatırken, bir 10 sene sonra, 2010 yılında bu değerlerin 1000 misli daha azaltılacağı konusunda bir alt satır vardır. Bu, ne demektir? Biz, kullanacağımız bütün cihazlarda elektromanyetik radyasyonların tamamını detekte edebilecek cihazlarımızın bu hassasiyette olması gereğiyle bunu sağlayabiliriz. Ama bugün, 2010 yılında hiçbir cihazımız bu derece hassas değil. 10 yıllık gelişim, bir değişim oldu; ama bizim o verilen değerlere hiçbir şekilde ulaşamadığımız bir gerçek. Bu değerler orada var; isteyen arkadaşlara gösterebilirim. 4 değerinden 0,02 değerine düşüyor. Bu düşmenin nedeni, detekte edebilecek cihazlarımızın bu güçte olmasını ifade ediyor; ama biz, bu güce ulaşamadık henüz.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun.

**MEHMET ÖZALTINOK-** Merhabalar. Şimdiye kadarki konuşmalarda genellikle yüksek frekans, cep telefonu baz istasyonları üzerinde durduk. Benim çalıştığım alanda düşük gerilim, yüksek magnetik alan söz konusu. Ne kadar yüksek dersiniz, bir yerden sonra daha çok yaklaştığınızda cihaz ölçmeyecek kadar; yani 2 Tesla’nın üstünü göstermiyor bizim cihazımız. Gündelik olarak çok test yapıyoruz. Laboratuvarda çalışıyorum. Sürekli oturduğum yerde 2 mitrotesla’nın altında bir değer söz konusu değil. Daha yakın çalışan arkadaşlarımsa bu alanların içinde daha yüksek alanlara maruz kalabiliyorlar. Bildiğim kadarıyla bu konuda çok fazla da bir çalışma yok. Sayın hocalarımdan benim ricam, bu konuda neler yapabiliriz? Bildiğim kadarıyla sağlık çalışanları için de MR’larda aynı şey söz konusu. Bu konuyu biraz açarsanız memnun olurum.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Manyetik cihazlarda bir zamanlar biz bir teşhis yaparken, dışımızdaki bir dolguyla dahi giremezdik. Bu cihazların detekte etme güçleri o kadar düştü ki, kullandığımız manyetik alanlar o kadar düştü ki, buradaki standartlarımızı filan da değiştirdi. Biraz evvel bunu söylemeye çalıştım. Son derece düşük değerlerde MR’lar görev yapıyorlar artık. Bugün, yüzüğümüzü filan çıkartmak zorundayız; ama dışımızdaki dolgu değil mesela. Detekte etme gücü çok önemli. Cihazlardaki detekte etme gücü ne denli üst düzeyde olursa, o denli zararlı elektromanyetik radyasyonlar düşük dozlarda kullanılabilir; ama henüz oralara ulaşmadık.

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Dünya Sağlık Örgütü’nün limiti 1 gauss. Bu değerler oldukça yüksek değerler. Elektromanyetik alanlar diye bakıldığında, artık Dünya Sağlık Örgütü’nün doneleri var. Kendi sayfasında bu konuda yüzlerce çalışma var. Ben, bunları sadece takip eden bir gruptanım. Ama 2 tesla gibi bir rakam, sürekli maruz kaldığınız bir ortamda çok hoş değil. Sınır değerler diye baktığımızda, evet, bu sınır değer

altında kalıyor gibi görünse de, bence bu çalışmaların bir kısmını göstererek ve Türk Standartları Enstitüsü'nün sınır değerini de vererek, burada bir koruma bandıyla... Hocamın demeye çalıştığı şeylerden bir tanesi, cihazlarınızın ölçüm hassasiyetidir. Belli bir ölçüm hassasiyetiyle bu değerler kritik hale gelebilir.

Özellikle yüksek frekansta çok daha rahat konuşabilirim; ama düşük frekanstaki bu etkiler özellikle lösemi sebepleri olduğu açıklandığı için, orada biraz tedbirli olmak lazım. Belki kurumunuzda bir koruma önlemi alınabilir. Çünkü Türkiye'deki bu tip bir elektrik alan koruması daha kolay da, manyetik alan korumasında çok büyük zorluklar var. TEDAŞ, genellikle bina içi trafolarında 2 santimlik çelik bariyerler kullanıyor binanın altında. Ama sizin çalıştığınız ortamlarda daha fazla manyetik alan olduğunu düşünüyorum. O yüzden, en azından çalışma ortamınızın değiştirilmesi gerekebilir. Bu, tam sınırın altında, üstünde değeri değildir; bir kanaattir. Tedbirli olmakta fayda var.

Bu arada, Musa bey gitti galiba, ama bir şey söylemem lazım. Hiç çalışma yok değil, yüzlerce çalışma var; hayvan çalışmaları var, belli moleküler düzeyde hücre çalışmaları var. Bunlardan bir tanesi *"Bir farede kanser oluşumunu yüzde 50 artırdı"* derken; öteki, bunun tam tersi, *"Bende öyle bir şey olmadı"* diyor. Çalışma devam ediyor. O yüzden, net, tekrarlanabilir deneylere ihtiyacımız var. Aynı şey manyetik alanı için de geçerli.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Erol beyden gelen bir yazılı soru var.

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Erol bey, telefonlarla ilgili bir soru sormuş. Cep telefonları genellikle değişik bantlarda olmakla beraber, 900, 1800 ve 2400 de olabilirler. Onların çıkış güçleri oldukça düşük, ama çok kalitesiz olanlardaki ters vuruların çok yüksek olduğunu görebiliriz. Bu konuda, direkt yattığımız yerin yanında olmasa, çocuklarımızın yanında olmasa, ben daha rahat ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun.

**HASAN ŞAHİN-** İyonize radyasyonlar konusunda Türkiye'de, taraf olmayan, bağımsız TAEK, çalışanları belli periyotlarla kontrol eder. Yüksek gerilimde veya elektromanyetik alanda çalışanları bağımsız olarak denetleyen bir kurum olarak Hilmi hocam düşünüyorlar mı, halk sağlıkçıları *"Biz yapabiliriz"* diyorlar mı veya siyasi erke bir önerileri olacak mı?

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Aynen TAEK gibi, bunu ölçen, kontrol eden, denetleyen bir kurum oluşturulabilir; ama gördüğümüz gibi, ölçen insanlarla ilgili birtakım tereddütler var, soru işaretleri var. Tamamen bağımsız, belki de üniversitelerin oluşturacağı bir yapıyla bu ölçmeler yapılabilir.

**HASAN ŞAHİN-** Cihazlar bazında demedim, çalışanların maruz kaldığı radyasyon açısından.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** X ve gama ışınlarıyla ilgili ifade ettiğimiz değerler için, elektromanyetik diye ifade ettiğimiz dalgalar için çok az sayıda şey var. Radyo dalgaları için hiç yok diyebilirim. Ama görünür ışın için var mesela. Göze etki ettiği aşikâr, gözün retinasında meydana getireceği hasarlar çok kolay bir şekilde ölçülebiliyor, meslek hastalığı dahi kabul edilebiliyor. Bir mikrodalga dediğimiz alanda şahsın maruziyetiyle ortaya çıkacak birtakım yanıklar vesaireler var; bunlar test edilip, büyüklüğü, genişliği, derinliği vesaire yine bir meslek hastalığı olarak ifade edilebiliyor. Yani ifade edilebilen elektromanyetik dalgalar var.

Ultraviyole dediğimiz öyle. Ultraviyolenin bir bölümü kanser yapabiliyor, bir bölümü ısıl etkili olarak davranabiliyor. Dolayısıyla, hepsi masum değil ve bunların her birini bizim ölçebileceğimiz, ifade edebileceğimiz değerler var, yok değil; ama bizim tereddütlü olduğumuz alan sadece radyo dalgalarıyla ilgili. Yüksek dozda elektromanyetik dalgalar kullanılarak, hayvanlarda hangi biyokimyasal reaksiyonları meydana getirdiği, gende nasıl mutasyon meydana getirdiği vesaire konusunda yapılan çalışmalar var.

Aynı bir ilacın insanlara uygulanması gibi, bu yapılan çalışmaların standart olarak ifade edilmesi için yaygınlaştırılması lazım. Bütün konuşmalarında, belli bir değeri geçmeyen, bizim telefon diye kullandığımız cihazın gücünü geçmeyen hallerde, bugüne kadar ifade edilmiş bir etki söz konusu değil; ama onun üstündeki elektromanyetik radyasyonlarda var, yok değil. Dokuda nerelerde, nasıl bir mutasyon meydana getiriyor, tek tek var; ama bunların hem süresi uzun, hem de frekansı yüksek, enerjileri yüksek ışınlarla yapılmış deneyler. *“Bunlar acaba düşük dozda yapıyor mu?”* diye bir şey yok. Bizim de sıkıntımız bu zaten; yani orada yapıyor, birisi bunu ifade ediyor. Mesela, bir fırında mikrodalga, adamın böbreğini pişirmiş. Fizyolojiden biliyorum ki, bir insan vücudu 0,5 derecelik farkı hisseder. Böbrek nasıl pişiyor? Mesela, *“Elektromanyetik dalgalar sıvı dokuları daha çok etkiliyor”* diyor. Gazeteci kafasından kuruyor; sıvı doku nerede var? Bakıyor, idrar kesesi işine gelmiyor, pek hayati bir organ değil; derken, böbreğe çıkıyor. *“Böbrekleri pişmiş.”* Böbreği şişip de farkına varmayan bir adam söylesenize bana! 0,5 derece farkı anlar. Mikrodalganın kaçak yaptığını, en ufak bir kaçağı görebiliyorsunuz. Elini koy, parmağını tut; bak bakalım, bir ısı farkı meydana geliyor mu? Yani elektromanyetik radyasyonun vücutta yaptığı birtakım fizyolojik etkiler var.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Son birkaç soruyu alalım.

Buyurun.

**SALONDAN-** Sanayide çok yaygın olarak kullanılan aydınlatmalar filan...

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Görünür ışın başlı başına bir sorun. Özellikle kontrol noktalarında, yani üretim kontrolü noktalarında flüoresan lambaların kullanılması titreşimleri dolayısıyla son derece sakıncalı. Nedeni titreşim, üzerinde olan titreşim. Bunun için, Amerikalı 3'lü, 4'lü sistemler kullanır, bir homojen ışık elde etmeye çalışır, flüoresan lamba kullanmaz; ama Türkiye'de, bütün kontrol noktalarında tekli flüoresan lamba kullanılır. Bir sunta üretiminde bile flüoresan lambayla aydınlatıp öyle bakarlar.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Yazılı gelen sorulara cevap verelim hocam.

**SALONDAN-** Ben bir soru sormak istiyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Peki. Son sözlü soruyu alalım, sonra yazılı sorulara geçelim.

**SALONDAN-** Dalga teorisi ya da bu tarz cihazlar, artık her şeyimiz var; yani burada internetimiz, aydınlatmamız, her şeyimiz var. Bunu ölçen yok. 20 sene sonra ne olacağına bakacaklar, söyleyecekler. Bizim yapacağımız çalışmalar optimum olması konusunda. Ben, Ahmet beyden faydalanmak istiyorum; ölçtüğünüz pratikler için. Kendi pratiklerim de var. Mesela, GSM'lerle ilgili garajlar ya da insanların yaşadığı yerler. Otelde, AVM'de nereye ne koymuşlar, siz bilmiyorsunuz. Adam, orada oturuyor sabahtan akşama kadar, 3 metreden fazla yaklaşmaması gerekiyor. Bunları biz biliyoruz; ama kontrol edemediğimiz noktalarda kimse yok, Allaha emanet yaşıyoruz ve bunun sonucunu da kimse bilmiyor, insanlar tedirgin. Bunun kontrolünün nasıl olması gerekiyor? Sadece GSM değil. Yani bunun sonucunda tam bir ölçüm yok.

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Aslında ölçüm var.

**SALONDAN-** Bu konuda yaptığınız çalışmalar ve yaptırımlarınız ne?

Bir sorum daha var; enerji nakil hatları. TEDAŞ'a ait olan, kamulaştırılarak enerji nakil hattı dikilen yerlerde, şu an 380 kilovoltun altında. Okullar var, binalar var, AVM'ler var. Bu konuda ölçümleriniz ne? Mesela biz, 3,5 metre atlar diyoruz. Siz 5 metre dediniz.

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Atmosferik şartlara göre değişiyor.

**SALONDAN-** Atmosferik şartlara göre değişiyor. Biz, bunu teknik olarak biliyoruz; ama yaptırımımız yok. Bu konuda ne yapılıyor?

**Yrd. Doç. Dr. AHMET ÖZKURT-** Bu konuda yapılacak şey bilinçlenmek ve bunları ortadan kaldırmak için bir baskı oluşturmak kısa vadede. Çünkü TEDAŞ'ın yönetmeliklerinde, kendi çalışanlarının da maruz kaldığı güvenlik şeylerinde herhangi bir elektromanyetik değişken yoktur, sadece atlamayı kullanır. Bunun geliştirilmesi gerekiyor ve çalışanların da bilinçlenmesi gerekiyor.

Her şey için aslında ölçülmüş değerler vardır. Her cihaz buna uyduğu sürece, bence olabilir. Özellikle hastanelerde çalışan kan toplama personelinin 2 metre üstünde 2 watt'lık bir güç var. Planlama bu. Operatörler buradaysa, arkadaşlar da zaman zaman kamufle oluyorlar. Bir kurulan yer hastane midir, iş hanı mıdır, toplantı salonu mudur, ona bir baksınlar. Mesela, aşçıların yemek yaptığı alanda, hiç oturma olmayan, masa olmayan yerde 3 tane anten koymak gibi şeyler var. Bunlar çalışanlar için tehlike. Onlar kaldırıldı. Bu tip bir çalışmamız oldu. Bildiğiniz sürece, en azından buna tedbir üretebilirsiniz.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Hilmi hocama yöneltmiş üç soru var; o soruları cevaplasın ve daha sonra paneli kapatalım.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Selahattin Eraslan arkadaşımız güzel bir saptama yapmış aslında. *“Fuarda three jenerasyon sistemleri satan genç bir elektrik mühendisiyle tanıştım. Daha önce baz istasyonu kurma işinde çalıştığını; ancak, bırakmak zorunda olduğunu anlattı. Aralıksız ve belli zamanda baz istasyonu kurduktan sonra, iki gün, huzursuzluk, terleme, motivasyon bozukluğu yaşadığını belirtti; ancak, bunu herkesten sakladığını anlattı. Saygılarımla”* demiş.

Bunları söylüyoruz zaten. Halk etkisi filan diye uğraşmayın; bizzat baz istasyonunun üzerinde çalışan, emniyet mesafeleri içinde çalışan insanlar var. Bu insanlarda ne oluyor? Çamlıca Tepesi'nde dünya kadar ev var; o evlerde yaşayan insanlar var. Orada dolaşan, orada görevli insanlar var. Bunlar 2 derece farkla yaşıyorlar, vücutları 2 derece farkla çalışıyor. Acaba bu insanlarda ne oluyor? Yani öncelikli çalışmalarını ifade ettim. Bu arkadaşların söylediklerini anlatırken, size şu mesajı vermeye çalıştım: Kendi çalıştırdığı insanların durumlarını hiçe sayan operatörlerin, bu söylenen şeylerin hangi birisini yapacağı konusunda dikkatinizi çekmek için onu koydum oraya. Neyse, geçiyorum bunu.

Bir arkadaşımız, *“Güvenlik mesafesi, direğin tepesindeki baz istasyonunun yerden yüksekliği mi, yoksa yatay mesafe mi? Radyasyonun şemsiye gibi yayıldığı iddiasına göre, biraz önce bahsettiğiniz çocuk parkı daha çok etkilenmiş olmuyor mu?”* diye sormuş. Çok net söyleyeyim: Bu elektromanyetik alan, içinde yayıldığı ortamın yoğunluğuyla ve uzaklıkla ters orantılı. Hiç aklınızdan çıkartmayacağınız bir şey var. Dikkat ederseniz, telefon kablo döşeyicilerinde çok yüksek düzeyde değer ifade ettim. Bunlar Japon işçileri, menfezlerde çalışıyorlar. Bu menfezlerin içerisinde sadece telefon kablosu döşenmiyor, buralarda yüksek gerilim hatları da var; o yüksek gerilim hatlarının oluşturduğu manyetik alana da maruz kalıyorlar. Dolayısıyla, bunlarda bu değer bu kadar yüksek çıkıyor. Bir kombine etki söz konusu. Niye bunu söylüyorum? İçinde yayıldığı alanın yoğunluğuyla ters orantılı. Demek ki, havadan ileriye doğru yayıldığını varsayarsanız, uzaklığın karesiyle ters orantılı ve içinde yayıldığı ortamın yoğunluğuyla ters orantılı; yani kısa bir zamanda etkisini kaybediyor. Mümkün olduğu kadar yüksekte olursa anten, bizim avantajımıza. Bu, aşağıya doğru inerken, bunun karşılaştırılmış değerleri var; *“2,2 santimetredeki bir telefondan 3 bin defa, 5 bin defa daha küçük”* diye birtakım saptamalar var. O değerlerin tümünün ölçülmesi gerekiyor.

Biliyorsunuz ki, operatörler vesaireler saklanıyor, yani baz istasyonları saklanıyor. Nereye saklanırsa saklansın, şüphelendiğiniz her yerde yapacağınız ölçmelerle elektromanyetik alan haritaları elde edeceksiniz. Bu haritalardaki şaşmalar halkın ilgisi çekmeli. Bütün havai hatların altları, ucuz olduğu için



kamu dairelerine veriliyor, okullara veriliyor. Gidip bakın; acaba çocuğunuzun tepesinden bu havai hat geçiyor mu? Ben, Ege Üniversitesinde böyle bir ders verirken, hemşirelik okulunda bir TTB programı vardı; kafamı bir kaldırdım, tepesinden havai hatlar geçiyor. Böyle yerleri kontrol edeceksiniz. Gerçekten ucuz ve kamu binaları olarak kullanılıyor.

**SALONDAN-** Orayı zaten TEDAŞ kamulaştırmış oluyor.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Çok haklısınız.

Bakın, Çapa Tıp Fakültesi binalarının tümü ruhsatsız. İstanbul'da yüzde 80'e yakın ruhsatsız bina var. Siz neden bahsediyorsunuz? Yani bunun hukuksal sorunlarını filan tartışmak lazım. Ruhsatsız binaya bir operatörün tesisi nasıl kurulabiliyor? Enteresan şeyler var, yani öncelikli yapacağımız çok önemli şeyler var.

**SALONDAN-** Konu mesleki maruziyet, yani elektromanyetik radyasyona maruz kalan çalışanlarla ilgili olması gerekiyordu. Biz, bunlara ilişkin ne yapacağız? Sanayide o kadar çok elektromanyetik radyasyon kullanılan ısıtma cihazları var ki, bunlar hangi işkollarıdır? İşyeri hekimi arkadaşlarımız var buraya gelen.

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Sunta sanayisi dahil, radyasyon kullanılıyor, sterilizasyon, dezenfeksiyon sanayisinde kullanılıyor. Fakat bunlar sahiden emniyetli kullanımlar içeriyorlar. Çünkü burada konuyu bilen insanlar çalıştığı için, emniyet kurallarına çok dikkat ediliyor bu tür yerlerde.

**SALONDAN-** Tekstil sanayisinde kurutma cihazları var; mühendis arkadaşlar bilmiyordu onun ne olduğunu. Risk değerlendirmesi yapıp yanına gitmesek o cihazın, cihazın yanında çalışan.....

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Ben, bildiğimi söylüyorum, sen de bildiğini söyle. Hasan Alkan diye bir arkadaşımız, bir firması var; böyle bir elektromanyetik radyasyon kullanıyor sterilizasyonda. Gidip görmenizi isterim, yani inanılmaz emniyetli bir çalışma alanı. Ama emniyetli olmasına rağmen, yine de birçok yerinde ölçme yapmamız gerekiyor. Acaba nedir, ne yapıyor, insana ne kadar etki ediyor?

**SALONDAN-** Hangi parametrelere bakacağız burada?

**Prof. Dr. H. HİLMİ SABUNCU-** Parametreleri söyledim. Birçok dalda önemli parametreler var; ama mikrodalga konusunda bir parametre ifade edilmemiş şimdiye kadar, çok fazla bir şey yok. Çaresiz, maalesef çaresiziz.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Hocalarımıza çok teşekkür ederiz.



### III. OTURUM

#### ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve ETKİLERİNE KAMU KURUMLARININ, ÖZEL KURUMLARIN ve ÜNİVERSİTELERİN YAKLAŞIMI

Panel Yöneticisi: Tarık ÖDEN - EMO

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Çok değerli konuklar, değerli akademisyenler, değerli meslektaşlarım; hepinizi saygıyla, sevgiyle selamlıyorum. “ Elektromanyetik Alanlar ve Etkilerine Kamu Kurumlarının, Özel Kurumların, Üniversitelerin Yaklaşımı” konulu panelimize hoş geldiniz. Bu etkinliği düzenleyen Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul Barosuna teşekkür ediyor ve kutluyorum. Panelist arkadaşlarımı buraya davet etmek istiyorum.

Gazi Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalından Yrd. Doç. Dr. Bahriye Sırav

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketinden Sayın Yener Akkaya

Sakarya Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Fakültesinden Prof. Dr. Osman Çerezci

Telekomünikasyon ve Enerji Hizmetleri Tüketici Hakları ve Sektörel Araştırma Derneği (TEDER) Başkanı Sayın Serhat Özeren

Türkiye Belediyeler Birliğinden Sayın Ayşe Ünal

Değerli katılımcılar; bugün, bildiğiniz gibi, BTK'dan bir arkadaşımızı davet ettik panelist olmak üzere, kendilerinden randevu da talep etmiştik; ancak, randevumuza olumlu yanıt gelmedi, zamanları olmadığını

ifade ettiler, işlerinin yoğunluğundan dolayı panelist veremeyeceklerini ifade ettiler. Bildiğiniz gibi, elektronik haberleşme alanını düzenleyen, aynı zamanda elektromanyetik alanları da düzenlemekte önemli bir rolü olan ve birinci dereceden bir kuruluşumuz olan BTK'nın bu panelde olmaması önemli bir eksiklik; çünkü kendileriyle görüşmemiz gereken, kendilerine sormamız gereken, bizi aydınlatmaları gereken çok şey vardı. Bu tür organizasyonlarda olmamaları çok üzücü. İki gün önce bir basın açıklaması yaptılar, İstanbul'da elektromanyetik alanların etkilerine ilişkin açıklama yaptılar. Seviyelerin çok düşük olduğunu söylediler, 700 bin noktanın test edildiğini söylediler. Biz, bunları burada, bu kürsülerde söylemelerini isterdik. Burada akademisyenlerle, meslek kuruluşları ile sivil toplum kuruluşlarıyla, bizlerle tartışarak bunları ifade etmelerini isterdik. Bu ölçüleri hangi noktalarda, tam olarak nasıl aldıklarını, kamu eliyle mi yaptıklarını, özel kuruluşlar eliyle mi yaptıklarını, bunların hepsini burada değerlendirmek isterdik; ama ne yazık ki böyle bir şansımız olmadı. Buradan kendilerine sesleniyoruz; belki bizi işitirler.

Değerli arkadaşlar; hepinizin bildiği gibi, teknolojik gelişmeler hayatımızı kolaylaştırmasına rağmen, gerekli tedbirlerin alınmaması, insan yaşamını ciddi risklerle karşı karşıya bırakmakta. Başta cep telefonları olmak üzere, yüksek gerilim hatları, radyo-televizyon vericileri, baz istasyonları ve diğer mobil iletişim sistemleri birinci dereceden elektromanyetik kirlilik kaynaklarıdır. Günümüzde veri iletim hızının çok önem kazandığı bir dönemde, GSM operatörlerinin hizmet gereği taahhütlerini yerine getirmek ve ticari rolleri gereği baz istasyonu sayılarını hızla artırmaları gündemde. İletişim sistemleri ve teknoloji tabii ki baş döndürücü bir hızla ilerliyor. Bundan sonra da bu tür gelişmeler hayatımıza yansıyor. Hayatımızı kolaylaştırıyor, geliştiriyor; ancak, yetkililerin gerekli önlemleri almak suretiyle, hiçbir risk unsuru taşımadan teknolojik sistem ve cihazların hayatımızda yer alması çok daha büyük bir önem kazanıyor.

Bildiğiniz gibi, Avrupa ülkelerinde, özellikle baz istasyonlarının kuruluşunda, insanların elektromanyetik kirliliğe maruz kalmamaları için, tesislerin hemen hemen tamamına güvenlik amaçlı tedbir levhaları konulmakta; ancak, Türkiye'de ne yazık ki, başta baz istasyonları olmak üzere, mobil iletişim sistemlerinin halktan gizlendiği uygulamalarla karşılaşyoruz. Bu gizleme kamufraj anlamında değil, yani mimari yapıyı bozma anlamında değil; bacaların içerisine, reklam tabelalarının içerisine konulması gibi gizlemeyi kastediyorum.

15 Eylül tarihinde, basından hepiniz izlemiştinizdir; İstanbul Esenler'de bir kamyon kaza yaptı, emlakçı dükkanına girdi, emlakçı dükkanının tabelası düştü ve kırıldı, içerisinden bir baz istasyonu çıktı. Tabii, yöre halkı emlakçıyla boğaz boğaza geldi. Bu tür hadiselerin yaşanması, ilgili kurum ve kuruluşlara güvensizlik anlamında birtakım sıkıntılar oluşturuyor. Ayrıca, güvenli olan, olmayan ya da risk taşıyan, taşımayan bütün sistemlere, telekomünikasyon sistemlerine dair insanların psikolojik olarak bir tedirginlik yaşaması ve kuşku duyması gündeme geliyor. Bu anlamda, kamu kuruluşlarımızın önemi çok büyüktür. İnsanları rahatlatacak yönde çalışmalar yapması, doğru bilgilendirmeler yapması ve yönetmelikleri oluştururken, insan sağlığını esas alan bir çalışma içerisinde olmaları çok önemlidir.

Bugün burada, elektromanyetik alan yayan tüm kaynaklarla ilgili olarak, kamu kuruluşlarımızın, özel kuruluşların ve akademik kuruluşların yetki, sorumluluk ve rolleri konusunda kamuoyunu bilgilendirmek, mevcut uygulamaları taraflarla paylaşmak ve tartışmayı amaçlıyoruz. Ayrıca, elektromanyetik alan yayan kaynaklarla ilgili olarak teknolojik gelişmelerin paylaşılması; kamu, özel ve akademik kuruluşların bu alana ilişkin çalışmaları konusunda sizleri, kamuoyunu bilgilendirmeyi hedefliyoruz.

Birinci panelistimiz Yrd. Doç. Dr. Bahriye Sıray, ikinci panelistimiz Sayın Serhat Özeren, üçüncü panelistimiz Sayın Yener Akkaya, dördüncü panelistimiz Prof. Dr. Osman Çerezci ve beşinci panelistimiz de sayın Ayşe Ünal.

Konuşma süresi 15 dakikayla sınırlı olacak ve gerektiği durumda 3 dakika uzatma verebileceğiz. Amaç, soru ve katkı bölümüne daha fazla zaman ayırmak, sizlerin katkılarını almak. Ben inanıyorum ki, sizlerin katkılarıyla ve sorularıyla bu panel çok daha önemli mesajlar verecektir.

**Yrd. Doç. Dr. BAHRİYE SIRAV (Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi Yönetim Kurulu Üyesi )**

Çok teşekkür ederim Tarık Bey. Öncelikle EMANET Sempozyumunun organizasyonunda emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

Sunumumda, Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezimizin elektromanyetik alan çalışmalarını kısaca özetlemeye çalışacağım.

Önce kendimi tanıtmak istiyorum. 1976 Ankara doğumluyum. ODTÜ Fizik 1998 mezunuyum. Yüksek lisans ve doktora derecelerimi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyofizik Anabilim Dalı'ndan aldım. 2010'dan itibaren Biyofizik Anabilim Dalında Yardımcı Doçent olarak görev yapıyorum ve yine aynı yıldan itibaren Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi Yönetim Kurulu Üyesiyim.



Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi, Biyofizik Anabilim Dalı çatısı altında 2005 yılında kuruldu. Temel çalışma alanlarımız; 5 Hz - 60 GHz frekans aralığında elektromanyetik alan ölçümleri yapmak, elektromanyetik alanların biyolojik etkilerini çalışmak, gerek yaptığımız etki çalışmaları doğrultusunda, gerekse gerçekleştirdiğimiz ölçümler doğrultusunda maruziyet düzeylerini ve standartları tartışmak ve sağlık etkileri konusunda danışmanlıklar gerçekleştirmek. Bu üç başlığı ayrı ayrı açmaya çalıştım. Önce elektromanyetik alan ölçümleri konusuna değineceğim.

Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi olarak, spektrumu göz önüne aldığımızda, non-iyonizan, yani iyonlaştırmayan bölge olarak tanımlanan 0 Hz'le mikrodalganın üst sınırı aralığında elektromanyetik kirlilik ölçümleri gerçekleştiriyoruz; yani oldukça düşük frekans, radyo frekans ve mikrodalga frekans bandında ölçümler gerçekleştiriyoruz. Bu ölçümleri kişi ya da kurumlar için, ev, işyeri, okul, hastane, fabrika gibi mekanlarda, baz istasyonları, radar sistemleri, televizyon ver radyo vericileri, yüksek gerilim hatları ve trafolar, hastanelerde MRI birimleri gibi farklı kaynaklardan yayılan radyasyonu ölçüyoruz. Şimdiye kadar 150'den fazla elektromanyetik alan ölçümleri gerçekleştirdik. Gördüğünüz gibi, farklı fabrikalarda, kurumlarda – TRT, Makine Kimya Endüstrisi Kurumu gibi - bankalarda, üniversitelerde, özel kolejlerde, belediyelerde çeşitli ölçümler gerçekleştirdik. Bu ölçümlerimiz doğrultusunda, zaman zaman baz istasyonu kaldırıldı ya da yüksek gerilim hattı farklı bölgeye taşındı.

Şimdiye kadar yaptığımız ölçümleri tablolaştırmaya çalıştığımızda şöyle bir tablo karşımıza çıktı. Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi 2004'ten 2011'e kadar toplam 20 yüksek gerilim hattı ölçümü gerçekleştirmiş, 77 baz istasyonu ölçümü gerçekleştirmiş, 37 trafo ölçümü, televizyon ve radyo vericilerinde 5 ölçüm gerçekleştirmiş. Radar gibi, radyo frekans kimlik tanımlama sistemleri gibi, uydu istasyonları gibi farklı ölçümlerimiz de oldu.

Bu ölçümleri bireysel talepler ya da kurumsal talepler başlıkları altında da sınıflandırdık. GNRK 54 tane bireysel talep almış, 69 tane kurumsal talep olmuş. Merkez çeşitli danışmanlıklar ve bilirkişilikler de gerçekleştirmiş. Toplam 162 elektromanyetik kirlilik ölçümü gerçekleştirmiş.

Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi, yaptığı bu ölçümleri ulusal ve uluslararası standartlara uygunluk ve sağlık etkileri açısından değerlendirerek raporluyor. Hepimizin bildiği gibi, tüm dünyada en çok kullanılan günümüz limiti, Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonunun (ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 1998’de yayınladığı limitlerdir. Bu limitler 0 Hz’den 300 GHz’e kadar gidiyor. Radyo frekans bandında ve mikrodalgada limit oluşturmada temel olarak alınan konu ısı artış dozu. Termal etki dozu 4 W. 4 W, 1 kilogram dokunun sıcaklığını 1 °C artırıyor. Bu değer 10’da 1’i meslekleri gereği maruz kalan insanlar için dikkate alınıyor ve meslekleri gereği maruz kalanların limitlerinin 5’te 1’i de genel halk olarak tanımlanan grup; yani maruziyetini kontrol edemeyen, maruziyetten haberdar olmayan gruplar için dikkate alınıyor. Mesleki maruziyet olarak maruziyetin farkında, maruziyetini kontrol edebilir bireylerin maruziyeti tanımlanıyor. Bu, radyo frekans için temel alınan standartları geliştirmede temel olarak alınan görüş. 4 W’ya bağlı olarak, 300 GHz’e kadar farklı yaklaşımlar uygulanarak çeşitli standartlar, değerler geliştiriliyor ve bunun sonucunda 900 MHz, 1800 MHz ve 2100 MHz yani üç temel cep telefonu ve baz istasyonu frekansı için limitler bu şekilde: 41.25 V/m, 50.14 V/m ya da 63 V/m.

Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu limitleri tüm dünyada yoğun olarak kullanılsa da, elektromanyetik kirlilik ya da radyo frekans bandında değişik limitler de kullanılıyor. Gördüğümüz gibi, Avustralya’da 27.45 V/m, Bulgaristan’da - özellikle eski Doğu Bloğu ülkelerinde çok düşük limitler - 6.14 V/m, Çin’de 12 V/m, Macaristan’da yine 6.14 V/m, İtalya’da 4 V/m. Türkiye’de, 2001’den itibaren Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu - ICNIRP limitlerinin 4’te 1’i kullanılıyor; 900 MHz için 10.2 V/m, 1800 MHz için 14.4 V/m tek cihaz limiti. Türkiye toplam cihaz limitleri ise aynı frekanslar için ICNRP limitlerinin aynı; yani 41 V/m ve 54 V/m. Rusya 6.14 V/m; İsveç, 900 MHz için 4 V/m, 1800 MHz için 6 V/m; İsviçre 3.88 V/m. Avusturya’da ise, radyo frekans - mikrodalga aralığı için 0.614 V/m’nin limit olarak tanımlandığı bir bölge var; Salzburg. Bir süre Salzburg 0.614 V/m limitlerle yaşadı. Bu limitlerin tüm dünyaya ve Avusturya’ya adaptasyonu tartışılıyor. Bu değer önerilmesinin nedeni, bir EEG çalışması. Bu alan değerinin EEG’de ve REM uykusunda değişimlere neden olduğunu bulguladılar ve bu nedenle standart olması gerektiğini tartışıyorlar.

Türkiye’de farklı farklı bakanlıklarca çeşitli kanunlar çıkıyor. Çevre Bakanlığı tarafından Çevre Kanunu çıkarıldı. Burada sadece bir ek maddede elektromanyetik kirlilik üzerine bir yorum yapmış: *“İyonlaştırıcı olmayan radyasyon yayılımı sonucu oluşan elektromanyetik alanların çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin önlenmesi için usul ve esaslar, ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak, bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikler belirlenir”* diyor. Elektronik ve Haberleşme Kanunu var. Burada, baz istasyonlarının kurulumuna dair daha çok teknik düzenlemeler yer alıyor. Kanun kapsamında televizyon ve radyo vericileri de var. Sağlık etkileri ya da maruziyet kontrolüyle ilişkili limitler Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu temelli Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından çıkarılmış. Bu standartlar 10 kHz - 60 GHz frekans bandı için 2001’den beri Türkiye’nin kullandığı Bilişim Teknolojileri Kurumu limitleri. 2001 ile 2011 limitlerini karşılaştırmak istediğimizde; limitleri sayısal olarak gösteren tablo değişmedi, 2001’den farksız; ama tablo üstünde bir ek cümle var; *“Çevre ve insan sağlığı dikkate alınarak, ihtiyati tedbir açısından, tek bir cihaz için Uluslararası İyonlaştırmayan Radyasyondan Korunma Komisyonunun belirlediği limit değerinin 4’te 1’ini aşamaz”* diyor, yani ihtiyat ilkesi prensibiyle “4’te 1’ini aldık deniyor son BTK limitlerinde. BTK, o zamanki ismi ile Telekomünikasyon Kurumu 2001 limitlerini oluştururken o dönem piyasada 4 operatörün olduğunu dikkate alarak oluşturmuştu.

Güvenlik mesafesi hesabı yine aynı şekilde 2001 ve 2011 limitlerinde benzer. Burada da dikkatinizi çekmek istediğim şey, “Okul öncesi eğitimle temel eğitim kuruluşlarının bulunduğu mahallerde güvenlik mesafesi hesabı yapılırken, bahçe sınırları dikkate alınır” diyor. 2011 standardı bu. 2001 standardında da bu söylem vardı. Sağlık kuruluşlarında kurulacak elektronik haberleşme cihazlarının, tıbbi cihazların etkilenmemesi amacıyla, ortamda oluşturacağı elektrik alan şiddet değeri 3 V/m’yi geçemez. Dün de konuştuk bunu. Ölçümde kullanılacak cihazlar ve teknik özellikleri başlığında; ölçümlerde spektrum analizör ve geniş bantlı ölçüm cihazları kullanılması öneriliyor.

Birkaç GNRK Merkezi ölçümü paylaşmak isterim sizlerle. Adres Ayrancı, Ankara. Burada baz istasyonu, bireysel talep yapan kişinin balkonundan yatayda 6.4 m uzaklıkta, tam karşısında. Balkonda, 12.39 V/m averaj E – elektrik alan değeri ölçtük. Standartlar, ölçtüğümüz averaj değerleri limitlerle karşılaştırmamızı önerir. Bu baz istasyonu 900 MHz ile çalışan bir baz istasyonu. Yine Ankara’da, Çankaya Caddesi’nde başka bir baz istasyonunda ölçüm gerçekleştirdik. Tüm Türkiye’de ölçümler gerçekleştiriyoruz; ama adres olarak Ankara’da olduğumuz için genelde Ankara yoğunluklu ölçümlerimiz oluyor. Çankaya Caddesi’nde ölçüm yaptığımız mekana yataya 8.6 m uzaklıkta bir baz istasyonu var. Burada daha düşük değerler ölçtük; ama tabii, ne kadar düşük, tartışılır. 5.96 V/m ve 4.46 V/m değerler gördük. Başta söylediğim gibi, oldukça düşük frekans bandında da ölçüm yapıyoruz. Bu, bir fabrika ölçümü. Bu fabrikada 3 G (Gauss), 6 G, 5 G gibi manyetik alan değerleri ölçtük.

Gazi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi, elektromanyetik alanların sağlık ve biyolojik etkileri üzerine araştırmalar da gerçekleştiriyor. Radyo frekans çalışmalarımızdan bazılarını dünkü konuşumumuz Devra Davis değindi; ama toplantıya şimdi yeni katılanlar vardır diye, yine de üzerinden geçmek istiyorum. GNRK’da DC ve AC elektrik alanları çalışıldı. Oldukça düşük frekanslı elektrik alanların, karaciğer, akciğer ve böbrek dokularında hidrokspirolin miktarını, MDA seviyesini değiştirdiği, yapısal değişimlere neden olduğu, radikal oluşumuna neden olduğu, SDO enzim aktivitesini değiştirdiği, kanda ve kemikte farklı etkileri olduğu görüldü. 50 Hz manyetik alanların, NK sitotoksik aktivitesinde azalmaya neden olduğu; kanda plazma elektrolitlerinden, kalsiyum, sodyum ve magnezyum konsantrasyonlarında artışa, çinko ve potasyum konsantrasyonlarında azalmaya neden olduğu bulguları. Beyinde yine çinko, bakır, kalsiyum ve magnezyum seviyelerinde artışa neden olduğu bulguları. Epileptik ataklara neden olmadığı saptandı. Alan şiddeti ve uygulama süresine bağlı olarak, 50 Hz manyetik alanların deride kollajen sentezine etkili olduğu saptandı. Başka bir çalışmada DC elektrik alanların yara iyileşmesini hızlandırdığı görüldü. RF alanlarla ilgili hamile çalışmamız var; 15 dak/gün, 7 gün boyunca 1800 MHz GSM modülasyonu radyo frekans alan maruziyetinin, yetişkin, hamile ve yeni doğan beyin dokusunda hücre ölümüne neden olduğu ve oksidatif stres parametrelerinde değişime neden olduğu bulguları. Hamile ve hamile olmayan yetişkin tavşanların beyin dokularında yine DNA baz modifikasyonunda ve MDA seviyelerinde artışa neden olduğu bulguları. Hamile ve hamile olmayan yetişkin ile yeni doğan tavşanların karaciğer dokularında oksidatif stres gözlemlendi. Yetişkin, hamile ve yeni doğan, 2 günlük ve 1 aylık yavru tavşanlarda, beyin ve gözde pek çok bölgede apoptosis gözlemlendi, karaciğer, böbrek, akciğer, kalp ve dalakta histopatolojik lezyonlar tespit edildi. Kıl kökü hücre çalışmasından Devra Davis bahsetti. SAR değeri 9.974 W/kg olan 900 MHz cep telefonları kullanıldı ve COMET Assay yöntemi ile DNA kırıkları tespit edilmeye çalışıldı. 15 dakikalık, 900 MHz’lik cep telefonuna maruz kalan insanlarda kuyruk ne kadar büyükse, DNA kırığı o kadar çok. Ayrıca 15 dakikanın kontrolüyle 15 dakika RF maruziyeti alan bireylerin istatistiksel olarak farklı olduğunu gösteriyor.

Kan beyin bariyeri çalışması yaptım doktora tez çalışmamda, 900 MHz ve 1800 MHz GSM modüle ve sürekli dalga olarak uygulamalar gerçekleştirdim. Kan beyin bariyerinde, farklı gruplarda farklı etkiler gözlemlenmedi; etki gözlemlenmediğim gruplarım da vardı.

GNRK, EM alanlar, maruziyet düzeyleri, standartları ve sağlık etkileri konularında genel değerlendirme konusuna gelmek istiyorum. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansının kanser sınıflandırmaları

var; 1, 2A, 2B, 3 ve 4. Bir - 1; insanda kesin kanserojen mekanizması biliniyor grubu, 2A; insanda kanserojen olduğuna dair güçlü bulgular var, 2B; bazı bulgular var, 3; bulgu yok, 4; insanda kanserojen olmadığına dair güçlü bulgular var. Yüksek gerilim hattı, trafolar, şehir cereyanıyla beslenen tüm elektrikli cihazlar ELF – Extremely Low Frequency, yani oldukça düşük frekanslı manyetik alan kaynakları. ELF'in lösemi yaptığını biliyoruz, çocuk lösemisi riskini artırıyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün farklı verileri var; 4 mG, 3 mG ve 2 mG. Çeşitli faktörlerle (2, 1.7 ve 1.5 kat) lösemi riskini artırıyor. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı, lösemi çalışmalarını dikkate alarak, oldukça düşük frekanslı manyetik alanları 2B sınıfı kanserojen ilan etti.

RF alan kaynaklarına cep telefonları, baz istasyonları, wi-fi sistemler, radarlar, TV ve radyo vericileri gibi örnekleri sayabiliriz. Bu konuda Interphone çalışması yapıldı. Interphone, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı tarafından organize edilen bir çalışma. Bunun sonucunda, RF alanlar 2B sınıfı kanserojen ilan edildi. Eğer 10 yıldan fazladır cep telefonu kullanıyorsanız ve günde 30 dakikadan fazla kullanıyorsanız, glioma denilen beyin tümörü riskinizi artırıyor. Radyo frekans alanlar, bu çalışmalara bağlı olarak, 2B sınıfı kanserojen ilan edildi. Burada dikkatinizi çekmek istediğim bir başka şey de ultraviyole (mor ötesi) radyasyon. Ultraviyole radyasyon solaryum cihazlarında sıkça kullanılıyor. Tabii, güneş kaynaklı doğal olarak da maruz kalıyoruz. Geçtiğimiz yıl solaryum cihazları birinci derece kanserojen ilan edildi.

GNRK olarak görüşlerimizi çok kısaca ifade etmek istiyorum. 2001'den itibaren kullanılan limitlerimiz ICNRP temelli. İhtiyat ilkesi, reflex ve bioinitiative projeleri denilen projeler sonrasında tüm Avrupa ülkelerince daha düşük standartlar öneriliyor. ICNRP limitleri termal ve akut (kısa dönem) etki dikkate alınarak oluşturulmuş limitler ve termal olmayan yığınla etkilerde var. Uzun dönem maruziyet etkilerine yönelik çalışmalar halen devam ediyor. Ülkemizde toplam çevre ve tek cihaz limitlerine dair karmaşıklıklar var. Ölçümlerde sıkça yaşıyoruz, tartışıyoruz. Bizim GNRK'da yaptığımız tüm RF çalışmalarında ısısal olmayan dozda RF alanlar uygulandı. Mevcut limitler sağlıklı bireyler için geliştirilmiştir. Sağlıklı birey olarak tanımlanan kişi 70 kg ağırlığında ve 1.7 m boyunda bir erkektir. Oysa toplumda hasta insanlar var, aşırı hassas insanlar var, kadınlar var, hamileler var, bebekler var. Çocuklar çok önemli. Çocukların maruziyeti uzun dönemde ne olacak, bilinmiyor. Çünkü onlar sıfır yaşından itibaren maruz kalmaya başladılar, bizler 20'li yaşlarımızdan itibaren maruz kalmaya başladık. Tabii, herkes farklı yaşlarda maruz kalmaya başladı. Çocuk ve yetişkin beyni çok farklı. Çocukların kafatası daha ince. Dolayısıyla, radyo frekansından daha çok etkileniyor. Çocuklar çok önemli.

GNRK olarak ana hedefimiz, elektromanyetik alan konusunda bilinç ve farkındalık oluşturmak. Çevrenizdeki elektromanyetik alanları tanıyın, bilin, farkında olun, maruziyetinizi kontrol edin diyoruz. Farklı alan kaynakları mevcutsa, ölçümler talep edin. Cep telefonu kullanırken kablolu kulaklık kullanımıyla, maruziyetinizi 10'da 1'ine düşüreceksiniz. Bu çok önemli. Kablolu kulaklık kullanımı tüm toplumda yaygınlaştırılmalı. SAR değerine dikkat ederek cep telefonları alın. Yeni nesil modellerde SAR'lar daha yüksek.

Hedeflerimiz var; statik ve düşük frekanslı elektromanyetik alanlara özgü ulusal limitler oluşturulması, ihtiyat ilkesi temelli yaklaşımların tüm frekanslara uygulanması - çalışanlar için limitlerimiz hâlâ yok maalesef - multi, çok frekanslı araştırmaların planlanması. Bizler salt radyo dalgalarına maruz kalmıyoruz, birçok faktöre maruz kalıyoruz.

Çok teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sayın Bahriye Sırav'a çok teşekkür ediyoruz. GNRK'yla ilgili çalışmalarını bize yansıttı.

İkinci konuşmacımız Sayın Serhat Özeren, TEDER Yönetim Kurulu Başkanı.

Serhat bey; özgeçmişinizi kısaca bildirirseniz çok seviniriz.

**SERHAT ÖZEREN (TEDER Y.K. Bşk.)-** Teşekkür ederim Başkanım.

Aslında uçak mühendisiyim. Elektronik bilim uzmanlığım var. TEDER Başkanımı. Türkiye E-Dönüşüm Danışma Kurulu Başkanlığını da yaptım. Hatta Sayın Başkanımızla beraber de orada görev yaptık. Sürekli olarak bilişim sektörünün içerisinde oldum, her boyutuyla yakından takip ettiğim bir dünya bu. Dünden beri hocalarımız gayet güzel konuşmalar yaptı. Umarım ki, bütün bu bilgiler kamuoyunun faydasına olur ve bu konuda aydınlanmasına, onların teknolojiyle yakın ilişkisini doğru yönetmesine katkıda bulunur.

Türkiye'de bilişim sektörü ve elektromanyetik alanlar bence çok alâkalı, birbiriyle direkt ilişkili. Neden dersiniz, son rakamlara baktığımız zaman, kesin rakamlar olmamakla beraber, Türkiye'de 30-34 milyar TL arasında bir bilişim sektörü büyüklüğü konuşuluyor. Bu, Türkiye'nin bilişim sektöründe iyi bir noktaya gittiğini gösteriyor. Tabii, bu noktaya giderken, yapılması gereken daha birçok çalışma da var. Neden dersiniz, özellikle yazılım teknolojilerinin geliştirilmesi konusunda daha yapılması gereken çalışmalar var. Çünkü çok geniş bir nüfusa sahibiz. Bu nüfusu değerlendirerek, ülkemizde, bacasız fabrika diye adlandırdığımız yazılım endüstrisinin gelişmesi çok önemli.

Geçenlerde, Apple'ın kurucusu Steve Jobs vefat etti. Toprağı bol olsun diyorum. Son derece önemli bir insandı bilişim dünyası için, bütün dünya için, dünyayı değiştiren insanlardan bir tanesiydi. Kendisinin ürettiği cihazlar ilk iphoda'la başladı, sonra iphone, sonra ipad'le devam etti ve bu cihazları da birçok insan kullanıyor. Bu cihazları çok insanın kullanmasının nedeni, üzerindeki özellikle aplikasyonların insanın kullanımına dönük olarak sağladığı faydalardan kaynaklanıyor. Az önce Sayın hocamız da bahsetti; en önemli yeni nesil telefonlardan bir tanesi iphone telefonlar. Baktığımız zaman, dünyada her ay yaklaşık olarak 50 milyon civarında telefon piyasaya sürülüyor. Ülkemizde bu adet hiç yabana atılacak bir rakam değil. CFS rakamlarına göre, aylık olarak Türkiye'de satılan cep telefonu miktarı 1 milyon adet. Evet, her ay 1 milyon adet cep telefonu satılıyor Türkiye'de. Bu rakamlar ithalat rakamlarıyla da teyit edilmiştir.

Bu, neyi gösteriyor; Türk insanının hem teknolojiye merakı, hem de yeni çıkan ürünlere dönük olarak da ilgisini gösteriyor. Türkiye'de bu konuda çok cazip kampanyalar mı var; hayır. Türkiye'de, özel tüketim vergisi diye yüzde 40'lık bir vergi var. Türkiye'de, her telefonu Avrupa Birliği ülkelerine göre yüzde 40 pahalı alırsınız. Hatta birçok iphone'un yurtdışından, Amerika'dan getirilmesinin nedeni de budur. Üstüne bu kadar vergi yüklenmesine rağmen, telefon satışı bu oranlarda, yüksek.

Geçenlerde, Bilgi Teknolojileri yeni bir rakam açıkladı, cep telefonu konuşma rakamları. Şu anda, Fransa'dan sonra ikinci sıradayız cep telefonu konuşma süresi olarak.

Baktığımız zaman, operatörler serisinde birçok kampanyalar düzenleniyor, teşvik edilir gibi gözükten kampanyalar üretiliyor. Orada da çok enteresan bir bilgiyi daha paylaşmak istiyorum. Türkiye, dünyada en pahalı konuşulan, vergisel olarak en pahalı konuşulan ikinci ülke. Yüzde 60 vergi var, yani Türkiye'de ucuz telefon görüşmesi yapılmıyor. Neden; yüzde 60 oranında vergi var. Bu orana rağmen de Türkiye'de ciddi bir haberleşme, bir konuşma talebi var ve insanlarımız konuşuyorlar.





Bu bilgileri aktardıktan sonra asıl konuma geleceğim. Biliyorsunuz, hiçbirimizin vazgeçmeyeceği, artık hayatımızın bir parçası olmuş olan internet var. Artık onsuz yapamayacağımız bir şey. Belki hiç internet kullanmayanlar da vardır, ama buradaki herkes mutlaka internetle yaşıyordur veya her dakikasını internetle yaşayan insanlar vardır. Oradaki rakamlar da çok enteresan. Türkiye'de geniş bant abone sayısı şu anda yaklaşık 6,5 milyon adet. 3G sisteminin 2008 yılında devreye girmesiyle beraber 11,5 milyon geniş bant abone sayısı oluştu. Bunun mobil geniş bant kısmı 3G'den geliyor. Ev hanesi ortalama 4 kişiyle hesaplandığı takdirde, geniş bant abone sayısı daha fazla olanlar da var, özellikle işyerleri var; ama ortalamada yaklaşık 45 milyon kişi Türkiye'de interneti kullanıyor. Özellikle sosyal paylaşım sitelerine Türkiye'de son derece yoğun bir ilgi var. Biz, Avrupa'da Facebook'u en çok kullanan üçüncü ülkeyiz, dünyada da dördüncü ülkeyiz. Facebook'un rakamlarına göre de, Facebook'tan Türkiye'ye giren 35 milyon insan var. Bu rakamlar son derece büyük.

Bunları neden söylüyorum? Baktığımız zaman, bilişim sektörü, telekomünikasyon sektörü bir yandan büyümeye devam ediyor; ama bir yandan da çevre ve halk sağlığıyla ilgili de duyarlılıkların sağlanması lazım. Ülkemizde, bilişim sektöründeki ciroyu oluşturan şirketlerin neredeyse yüzde 95'e yakını yabancı sermayeli şirketlerdir. Adetsel olarak baktığımız zaman, ancak yüzde 3'e tekabül ediyor bu; ama ciro anlamında büyük bir rakam var. Özellikle telekomünikasyon sektörüne baktığımız zaman, yerli sermayenin yok denilecek kadar az olduğu; diğer taraftan, yazılım üretimlerine baktığımız zaman, Oracle, Microsoft gibi şirketler bu ciroyu oluşturan şirketler. Bu şirketler dünyada uyguladıkları politikaları Türkiye'de de uygulamaya çalışıyorlar. Ama burada benim gördüğüm bir eksiklik var. Hem endüstriyi bilen, hem sivil toplum kuruluşlarının yapısını bilen birisi olarak bunu söylüyorum. Tabii ki, burada Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumu'nun olması çok önemli, ama yine bu sektörü temsil eden başka dernekler var; TÜBİSAD, Bilgisayar Sanayicileri Derneği, TÜTED. TÜBİSAD'a, bütün önemli bilişim şirketlerinin hepsi üyedir. TÜTED'e bütün GSM operatörleri üyedir. Onların temsilcilerinin de burada olmasının çok önemli olduğunu düşünüyorum.

Sayın Başkanım yanlış anlamazsa, bu taraflarla bir araya gelerek, sayın akademisyenlerimizin, değerli hocalarımızın, üniversite temsilcilerinin bir arada bu konuları konuşabilecekleri, paylaşabilecekleri bir ortam hazırlayıp, bu ortamda, bu toplantının devamını yapmakta fayda var bence. Ortaya çıkacak görüşleri de basınla, kamuoyuyla paylaşmanı önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü kamuoyu bu konuda gerçekten çok hassas. Buradan çıkacak, sizlerin ağızınızdan çıkacak en ufak bir cümle, onlar için hayati anlamda önemli. Sizlerin yönlendirmeniz son derece önemli. Ben, birçok toplantıya katılıyorum. İşadamı kimliğiyle, bir sivil toplum kuruluşu üyesi kimliğiyle konuşan panelistler olduğu zaman, bir akademik personelin, hocamızın söylediği son söz, oradaki ortamda herkesin kabul ettiği ve uzlaştığı bir cümle oluyor. Bu da son derece güzel. Çünkü ülkemizde, üniversitelerimize, akademisyenlerimize ciddi anlamda bir güven var; bu güveni kamuoyuna da aktarmamız gerekiyor.

Bu aktardığım bilgilerden sonra şuraya geleceğim: Telekomünikasyon sektörü kendi içerisinde sürdürülebilir büyüme ve yatırım çalışmalarını yapmak zorunda. Ama nedir şart; tabii ki, BTK'nın belirlemiş olduğu yönetmeliklere göre hareket etmek zorunda. Operatörler, BTK'nın bu konudaki bütün söylemlerine ve kurallarına uymak zorunda. Yoksa, son derece ciddi cezalarla karşı karşıya. Ama *"BTK'nın yönetmelikleri doğru mu?"* noktasında, bu bilgilerin, sizlerin buradaki açıklamalarınızın, BTK'nın yapmış olduğu veya yapacağı çalışmalara bir yol çizmesi ve bu konudaki çalışmalarda ışık tutması gerektiğine inanıyorum. Onun için, diyalogun son derece önemli olduğunu ve bundan sonraki süreçlerde belki Elektrik Mühendisleri Odası'nın başkanlığında bir komisyonla, ama içerisinde mutlaka akademisyen hocalarımızın olduğu bir komisyonla bu platformun sürekli diyalog içerisinde olup, hem dünyadaki çalışmaları takip edip, hem de ülkemizdeki eksikleri takip edip, bunları tamamlayıcı bir yol izlemesi gerekiyor.

GSM operatörlerini konuştuğumuz zaman, kendi yurtdışı merkezlerine yaptıkları uygulamaları, çalışmaları da anlatıyorlar, oradaki üniversitelerle işbirliklerini anlatıyorlar ve buradaki mevcut yerel kanun

ve düzenlemeye göre hareket ettiklerini söylüyorlar. Bu bilgileri sizlerle paylaşmalılar. Sizlerin de elinde dün yapılan toplantılardaki bütün çıktıları onlara sunarak, bir orta noktada buluşmak gerektiğini düşünüyorum. Çünkü bu rakamlar şunu gösteriyor: Halkımız, cep telefonu kullanmaktan asla vazgeçmiyor. Vazgeçmesi doğru bir şey mi? Bu bir tercihtir. Eğer bu teknolojiyi seviyorsa, bu teknoloji onun hayatına fayda getiriyorsa, tabii ki kullanması lazım; ama doğru kullanması lazım.

Az önce söyledi; 30 dakikadan fazla kullanılıyorsa, telefonda çok konuşuluyorsa, mutlaka kulaklık kullanılması lazım. Bu mesajların halkımıza doğru bir şekilde anlatılması lazım. Benim gezip gördüğüm noktalarda, özellikle Anadolu'da ve biraz daha kırsal bölgelerde şöyle algılar var: Baz istasyonlarını çok büyük sıkıntı olarak görüyorlar, ama cep telefonlarıyla ilgili en ufak bir sıkıntı yok. Aslında hocalarımızın karşısında bunları söylemek doğru mu, bilmiyorum; ama bu, biraz ters bir konu. Cep telefonu direkt yanımızda, direkt kulağımızda, direkt ceketimizde, her yerimizde taşıdığımız bir alet ve sürekli onunla beraber yaşıyoruz. Çoğu insanı biliyorum ki, yatarken başucunda tutuyor, hatta yastığının altında tutan gençler bile var. Sevgilisinden bir mesaj gelecek, hemen ona bakayım diye yanında tutanlar da var. İnsanlara bunun doğru kullanma yöntemlerini anlatmanın bizim görevimiz olduğunu düşünüyorum.

Özellikle bu baz istasyonu ile cep telefonu etkileşimini, ne olursa nasıl şekillendiğini, hangi noktada daha az zararlı, daha doğru olduğunu da göstermek lazım diye düşünüyorum. Bu mesajları halka vermek son derece önemli. Şu anda gazetelerde de bol miktarda görüyoruz; birçok noktada baz istasyonu sökümü yapıyor. Bu konuda kesinlikle bir yorum yapmıyorum. Belki yanlış yere konulmuştur, onu bilmiyorum; ama baz istasyonu olmadan haberleşmenin olmayacağını inanın bilmiyorlar ve oradaki insanlar, apartmanın balkonuna çıkarak konuşmaya çalışıyorlar. Bunun daha zararlı olduğunu söyledi bize hocalarımız. Biz, bu konuda kendilerine görüş veriyoruz. Ama bu bilgilerin hepsi son derece önemli. Bana göre, burada diyalog çok önemli. Kamu kuruluşu bu işin en önemli düzenleyicisi. Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumu, ilgili sivil toplum kuruluşları, sanayiye temsil eden sivil toplum kuruluşları, akademisyenlerimiz, üniversitelerimiz ve yine bu işe gönül vermiş, emek sarf etmiş Elektrik Mühendisleri Odası gibi örgütlerin oluşturacakları bir platformla, bu konunun sürekli olarak gündemde tutulması, halka doğru mesajlar verilmesi, eksikler varsa da bunların tamamlanması en sağlıklı olacaktır bence.

Burada birçok bildiri yayınlanıyor. Hepsi son derece önemli ve değerli bildirimlerdir; ama bu bildirimlerin halkın anlayabileceği bir dile çevrilerek bu mesajların iletilmesi daha da önemli.

Bu toplantının çok faydalı olduğuna inanıyorum. Emeği geçenlere çok teşekkür ediyorum. Benim asıl burada vermek istediğim mesaj, bu toplantı bugün bitse bile, tartışmalar devam etsin; sürekli olarak tekrarlanan, daha çekirdek ekiplerle devam ettirilebilen bir yapıda olsun diyorum. Emeği geçenlere çok teşekkür ediyorum. Saygılar sunuyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sayın Serhat Özeren'e, verdiği bilgiler için çok teşekkür ediyorum.

Konuşmacıların söz aralarında, zaman kaybı olmasın diye herhangi bir katkı ya da yorum yapmayı düşünmüyorum; ancak, konuşmacıların konuşmaları bittikten sonra birtakım ilaveler yapabileceğim.

Söz sırası, TEİAŞ'tan Sayın Yener Akkaya'da,



**YENER AKKAYA (TEİAŞ)-** Öncelikle ben de Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'ni düzenlediği bu etkinlikten dolayı kutluyorum. Bu tür faaliyetlerin devamını ben de diliyorum, çünkü boşluğu olan bir alan. Çok fazla kişinin bu konularla ilgili bilgi sahibi olması bilinç düzeyini artıracaktır diye düşünüyorum.

Kısaca kendimle ilgili de bilgi vereyim. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği mezunuyum. 1989 yılında, o zamanki adı TEK olan Türkiye Elektrik Kurumunda işe başladım. Halen TEİAŞ'ta, Ankara'da İşletme Bakım Müdürü olarak görevime devam ediyorum. 2003-2011 yılları arasında da TEİAŞ'ta Ar-Ge Müdürü olarak çalıştım. Özellikle yüksek gerilim ve çok yüksek gerilimli şebekelerde yıllardır işletme bakım ve yönetici olarak faaliyette bulunuyorum. Özellikle TEİAŞ'ı ilgilendiren yüksek gerilimle ilgili bilgi vermeye çalışacağım bugün; hem uygulamalarla, hem de mevzuatla ilişkiler kurmaya çalışacağım. Özellikle çok temel bilgileri kısaca hatırlatmayı

da uygun buluyorum. Bunların başında, elektrik alan, manyetik alan ve alan kavramlarıyla ilgili bilgiler olacak.

Alan kavramı fizikte, bir nesnenin içinde bulunduğu çevre üzerinde yaptığı etkiyi ifade etmek için kullanılıyor. Elektrik alan içinde bulunuyorsak, ona elektrik alan etkisi diyoruz. Manyetik alan içinde bulunuyorsak, manyetik alan etkisi diyoruz. Örneğin yerçekimi alanı, yerkürenin çekim kuvvetini belirtiyor. Astronotların ağırlıksızmış gibi göründükleri, yani dünyanın çekim kuvvetine maruz kalmadıkları fotoğrafları hatırlıyoruzdur hepimiz.

Elektrik alan nasıl bir şey; elektrik yükünün başka bir yük üzerine yarattığı çekme veya itme etkisi. Her elektrik yükü bir elektrik alanı üretiyor. Böylece, elektrik alanı meydana getiren şey elektrik yüklerinin birikmesi.



Lamba fişe takılı ancak yanmıyor. Burada elektrik alan mevcut ancak manyetik alan yok.

Akım geçiyor. Elektrik alanının yanı sıra manyetik alan da mevcut.

Bundan dolayıdır ki, elektrik şebekesine bağlı bir lamba, yanıyor olmasa bile elektrik alanı yaratıyor, akım çekmese bile elektrik alan var anlamında. Bunu basit bir şemayla, bir resimle anlatmaya da çalıştım. Bir cihazın besleme gerilimi ne kadar yüksekse, bunun sonucu olarak ortaya çıkan elektrik alan da artıyor. Elektrik alanın yoğunluğu, metre başına volt olarak ifade ediliyor, volt/metre. Bu yoğunluk, mesafe arttıkça azalıyor. Bu açıdan dikkate değer bir nokta şu: Araya herhangi bir örtü koyduğunuzda -bina olabilir, ağaç olabilir- elektrik alanın etkisi azalıyor.

Manyetik alan, elektrik yükleri yer değiştirdiğinde meydana geliyor, yani bir elektrik akımı sirkülasyonu olduğu zaman ortaya çıkıyor. Örneğin, lamba yandığında, elektrik alanın yanı sıra, akımın besleme kablosundan ampule geçişine kadar bir alanda manyetik alan meydana geliyor. Birimi tesla veya gauss olarak ifade ediliyor. Eğer akım çekmiyorsa, yani lamba yanmıyorsa elektrik alan var; eğer akım çekmeye başlıyorsa, aynı zamanda manyetik alan var.

Akım ne kadar yoğunsa, bunun bir sonucu olarak manyetik alan da artıyor. Yani akımın artışıyla beraber manyetik alan etkisi de artıyor. Manyetik alanın yoğunluğu mesafeyle, hızla azalıyor; aynı elektrik alandaki gibi. Buna karşın, manyetik alan, elektrik alanda olduğu gibi, önünde herhangi bir engel olsa bile azalmıyor. Elektromanyetik alanlar, elektrik ve manyetik alanların bir araya gelmesiyle ortaya çıkıyor. Bugün ve dün konuşulan konu hep bu zaten. Burada, elektrik dalgası ve manyetik dalga ışık hızıyla birlikte yer değiştiriyorlar. Elektromanyetik alanların belirgin özelliği, frekansları ve dalga uzunlukları. Özellikle TEİAŞ gibi kuruluşlarda biz, yüksek frekanslarla hiç ilgilenmiyoruz tabii. Haberleşme, yüksek frekansların ilgi alanına giriyor. Biz, daha çok 50 hertz şebeke frekansı, şebekeyi hem tesis ediyoruz, hem işletiyoruz.

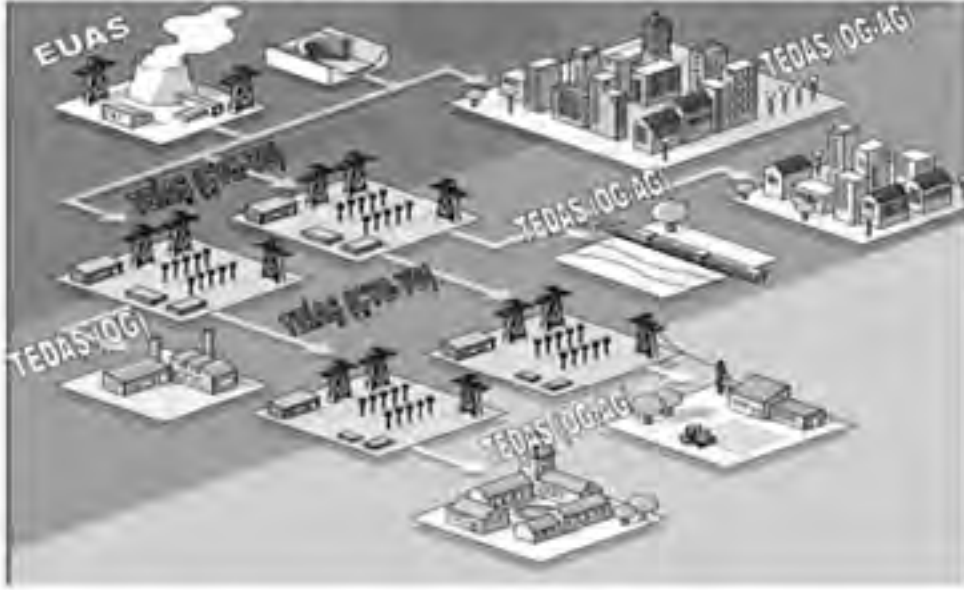


Daha önce de konuşmacılar bunlarla ilgili bilgiler verdi. Hangi frekanslar hangi alanlarda meydana geliyor? Burada verdiğim bilgiler çok temel bilgiler. Daha önceki konuşmacılar da anlatmıştır. Bir giriş olsun diye ben de vermek istedim. Çok alçak frekanslı ve esasen elektrik kullanımıyla ilişkili olan elektromanyetik ortam nasıl bir ortam? Bu ortamda en yaygın frekans çok alçak frekans kategorisinde yer alıyor. Bu da elektrik şebekelerinin işletim frekansı olan 50 hertz. TEİAŞ da zaten şebekesini hep 50 hertzle işletmeye çalışıyor.

Manyetik alan akım geçişinden ötürü meydana gelirken, elektrik alan, elektrik yüklerinin birikmesinden kaynaklanıyor. Gündelik hayatımızda elektrik alanın özellikle TEİAŞ tarafını ilgilendiren kaynakları çok yüksek gerilim, yüksek gerilim ve orta gerilim elektrik şebekeleri. Çok alçak frekanslı manyetik alanın başlıca kaynakları neler; elektrik şebekeleri. Bu şebekelerin manyetik alanı, kablolardan geçen akımla orantılı veya iletkenlerden geçen akımla orantılı. Bu, mesafenin karesiyle orantılı azalıyor. İkinci kategoride ise daha çok evde kullandığımız elektrikli ev aletleri var.

TEİAŞ olarak Türkiye'de biz hangi gerilim seviyelerinde işletme yapıyoruz; çok yüksek gerilim dediğimiz 380 kilovolt gerilim seviyesiyle 220 kilovolt gerilim seviyesi. 220 kilovolt, sınır aşan birkaç tane hattımız var. Türkiye içinde 380 kilovolt çok yüksek gerilim şebekemiz var, 154 ve 66 kilovolt yüksek gerilim şebekemiz var. 66 kilovoltluğu terk etmek üzereyiz, hepsini 154'e dönüştürüyoruz. Orta gerilim 36 ile 6.3 kilovolt arasında gerilim seviyesinde bir şebekemiz var. Daha çok dağıtım şirketleri bu gerilim seviyesiyle ilgileniyor. Bir de evlerde kullandığımız, sanayide kullandığımız 380 ve 230 volt gerilim değerleri var.

### Türkiye'de, Üretim ile Dağıtım Arasındaki "TEİAŞ Elektrik İletim" Sistemi

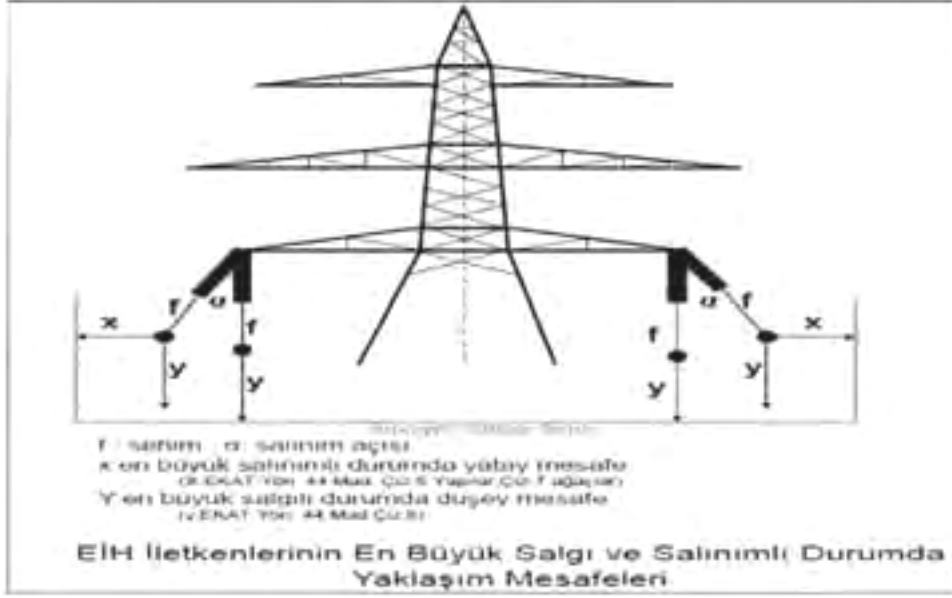


Şematize edersek, şu anda elektrik sektörünün yapısı da bu şemada kendini birazcık gösteriyor. 2001 yılında çıkan 4628 sayılı Yasa sonrası bir Elektrik Üretim Anonim Şirketi var; elektrik üretmeyle ilgili sorumlu. Onun ürettiği elektriği yüksek gerilime çevirerek biz iletiyoruz. Biz, dağıtım şirketlerine veriyoruz. Orta gerilim, 36 kilovolt ve 6 gerilim seviyesinden onların kullanmış olduğu elektrik.

TEİAŞ olarak biz, Twinning Projesi kapsamında, Fransız RWI şirketiyle bir ortak çalışma yaptık. Çok kapsamlı bir çalışmaydı. Çalışma konularından bir tanesi de, *"Fransa'da elektrik alan ve manyetik alan konularıyla ilgili siz ne yapıyorsunuz, nelere dikkat ediyorsunuz?"* şeklindeydi. Onlarla beraber çalışırken aldığımız bir bilgiye göre, desibel cinsinden değişik argümanların olduğu gürültü seviyeleri ve yine onlarla beraber çalışırken aldığımız bilgi, elektrik alan ve manyetik alanlar için değişik ev aletlerinin yaratmış olduğu değerler. Buraları çok hızlı geçiyorum temel bilgiler olması açısından. Özellikle TEİAŞ tarafıyla ilgili bilgiler vereceğim bundan sonra.

TEİAŞ olarak biz, üretilen elektrik enerjisini tüketim noktalarına iletmekle sorumlu bir birimiz. Çok fazla iletim hattı yapıyoruz, sonra işletiyoruz. Ben, bir ara Amme İdaresi Enstitüsü'nde mastır yapmışım, bir hoca sormuştu *"Elektriği nasıl tanımlarsınız?"* diye. Bir sürü mühendis arkadaş vardı, hep teknik tanımlar yapmıştık; ama o hoca o kadar güzel bir tanım yapmıştı ki, paylaşmak isterim. *"Ne idüğü belirsiz, ettiğinden bellidir"* diye bir tanım yapmıştı. Hakikaten öyle.

Elektrik alan, manyetik alan etkilerini de konuşuyoruz şimdi. Gözle görülmüyor, ama ettiği şeyler çok ilginç ve hepimizi de etkiliyor. Elektrik olmadığı zaman da etkiliyor. TEİAŞ, arzla ilgili temel bir işlevi de yerine getirmek zorunda. Bunları yaparken, elektrik iletim hatları şehirlerin içinde mecburen oluşuyor, bundan kaçış yok. Çoğu kez de bu enerji iletim hatları ilk yapıldığı zamanlar yerleşim bölgelerinin çok dışında. Fakat özellikle büyük şehirler çok hızlı geliyor ve büyüyor. Daha sonra bu mevcut enerji iletim hatlarına yakın çok fazla bina olmaya başlıyor ve bu binalar artık sizi eleştiriyor veya rahatsız ediyor. Bu yerleşim bölgelerinde enerji iletim hattı çok yakın; çözüm üretmek zorunda kalıyorsunuz. Çözüm üretirken de hep mevzuata bakıyorsunuz, yani kanun ve yönetmeliklere bakıyorsunuz. Bugün de zaten bunlarla ilgili konuşuyoruz. Özellikle Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtilen mesafeleri içeren, yani düşey ve yatay emniyet mesafelerini içeren konular dikkate alınarak tesis ediliyor. TEİAŞ'ın anayasası gibi bir şey. Oraya dikkat etmeden bir tesis yapılamıyor bir kere, oradaki şartları sağlamak zorundayız ilk yapılırken. Bu hesaplamalar, iletkenlerin kesiti, direkler arası mesafe, hattın gerilimi ve direklerde askı ve gergen, taşıyıcı ve durdurucu direk tipine göre şekil alıyor.



Bu kırmızı koridor, emniyet saha sınırını belirtiyor. Burada, elektrik ve manyetik alan etkisiyle ilgili en ufak bir bilgi yok; sadece can, mal emniyetini ve tesis emniyetini sağlamak için, enerji iletim hattına yatayda ve düşeyde ne kadar yaklaşacağımızla ilgili sınırlar. Tesis yapılırken, buna kesin dikkat ediliyor. Tesisin işletmesinde de bu sınır değerler sağlanıyor mu, ihlaller oluşuyor mu, sürekli kontroller yapılıyor. TEİAŞ Genel Müdürlüğü'nün 22 adet iletim tesis işletme grup müdürlüğü var, ilgili birimleri var; onlar tarafından kontroller yapılıyor, ölçümler alınıyor. İhlal söz konusu olduğunda, konu mahkemeye aktarılıyor; çünkü TEİAŞ kendisi yıkım kararı alabilecek bir kurum değil. Konuyu mahkemeye götürüyor, mahkemenin aldığı karar uygulanıyor.



Bakın, büyük şehirlerden görüntüler; yani bir yüksek gerilim enerji iletim hattı ve altında binalar. Yüksek gerilim enerji iletim hattı ona çok yakın. Bakın, altında çatısı olan yerler. Daha yapı yapılıyor. Bakın, enerji iletim hattı çok önceden var, ama ona yakın binalar yapılıyor. Özellikle büyük şehirlerde çok fazla karşılaştığımız bir olay. İletkenli dediğimiz yüksek gerilim enerji iletim hatlarına bu tür müdahaleler çok fazla olmasa bile, özellikle kablolarla çok fazla müdahale oluyor. İnşaat kazıları esnasında temaslar. Bunlar elektrik manyetik alanla hiç ilgisi olmayan şeyler, fakat enerji iletim hatları geçen şehirlerde TEİAŞ'ın çok sık karşılaştığı örnek olaylar. Hat varken, yakınlarına bu tür binaları yapan, bunlara izin veren birtakım kuruluşlar var; biraz sonra onlardan bahsedeceğim. Onların dikkatli olması lazım. Mevzuatta eksikler var; onunla ilgili bilgi de vermeye çalışacağım.

Bunlardan bir tanesi, belediyelerin inşaat ruhsatı vermesiyle ilgili, özellikle Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik. Hepimizin bildiği gibi, imar planlarını Bayındırlık Bakanlığı'ndan aldığı yetkiyle belediyeler yapıyor. İmar planları yapılırken veya mevcut imar planlarında tadilat yaparlarken, mutlaka enerji iletim tesislerini göz önüne almaları gerekiyor. Planda bir not var; "İlgili kuruluştan bilgi alacaktır" diyor. Amir hükmünde hiçbir şey yok. Bir inşaat yapacaksınız, inşaat ruhsatı alıyorsunuz, "Belediyeden ben

*bu belgeyi aldım” dediğiniz zaman, zaten yapma hakkına sahipsiniz. Halbuki, yakınında enerji iletim hatları var. O, önceden var orada. Dolayısıyla, belediyeler inşaat ruhsatı verirken -imar planını yaparken de dikkat etmesi lazım- mevcut yapıları bilmesi gerekiyor. “Teknik altyapıyla ilgili bilgi alır ve teknik altyapıyla ilgili bilgi alacağı kuruluşlar için de ulaşım ve enerji dahil, ilgili kuruluşlar” diyor. Mevzuatta bir boşluk var, amir hükmünde bir cümle yok; “Bilgi alır” diyor. Bunların hepsi hem ekonomik maliyet getiriyor kişiye ve topluma, hem de hepimize. Özellikle yeni imar planı tadilatlarında bu çok önümüze geliyor. Örneğin, yeni yollar açılıyor. O zaman da emniyetli mesafeler ihlal ediliyor. Onların da hepsi bir maliyet. Dolayısıyla, orada ikili bir temas söz konusu, fakat emir hükmü yok. Onun da sağlanması gerekiyor.*

Bu verdiğim kavramlar hep enerji iletim hattına yaklaşım mesafeleriyle ilgili, yatayda ve düşeyde emniyetli yaklaşım mesafeleriyle ilgili. Özellikle bu sempozyumun konusu olan elektrik manyetik alanlarla ilgili, 24 Temmuz 2010 tarihinde çıkan bir yönetmelik var; Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkartıldı. Yönetmeliğin adı, İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halk Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik. Yönetmeliğin amaç bölümünde, iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun yayımı sonucu oluşan elektromanyetik alanların insan sağlığı ve çevre üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerinin bilimsel olarak araştırılmasını -bu bilimselin altını çizmek istiyorum; onunla ilgili bir şeyler söyleyeceğim- sağlamak ve bu olumsuz etkilerin azaltılmasında esas olacak kriterleri belirlemek.

EMO'nun yaptığı bu faaliyetler bu bilimsel araştırmalara bence zemin hazırlıyor. Bilimsel araştırmalar çok boyutlu; üniversite ayağı, araştırmacı kuruluşların olduğu bir ayak, sivil toplum örgütlerinin olduğu bir ayak, özellikle bu tür işleri yürüten TEİAŞ gibi kuruluşların olduğu bir grupta beraber olması gereken bir şey. Çünkü karşılıklı ciddi bilgi eksiklikleri de var; o bilgi eksiklikleri de tamamlanabilecek durumda olur böyle çalışma ortamlarında.

Yönetmeliğin amacı, iyonlaştırıcı olmayan radyasyonu oluşturan cihazların insan ve çevre sağlığı üzerinde sebep olduğu olumsuz etkiler konusunda halkın bilgilendirilmesini sağlamak, kurum ve kuruluşların alması gerekli tedbirleri belirlemek. Kurum ve kuruluş, TEİAŞ, TEDAŞ gibi kuruluşlar veya organize sanayi bölgeleri.

Kapsam: Bu Yönetmelik, mikrodalgalar, statik alanlar, oldukça düşük frekanslar, düşük frekans alanları ve radyo frekans alanlarını içeriyor. 0-300 gigahertz frekans bandındaki elektromanyetik alanları ve kişilerin bu alanlara maruziyetine dair hususları kapsıyor. İşyerinde çalışanların iş ortamında, tıbbi bakım görmekte olan hastaların hastane ortamında ve askeri faaliyetlere bağlı olarak askeri alandaki askerlerin maruz kaldıkları elektromanyetik alanlar bu Yönetmeliğin kapsamı dışında. TEİAŞ'ın 660 tane trafo merkezi var, 50 bin kilometreye yakın hatların uzunluğu var. 660 trafo merkezinin her birinde en az 4 kişi çalışıyor vardiya usulüyle, bazı merkezlerde 8 ya da 10 kişi çalışıyor. TEİAŞ açısından bu paragraf önemli, yani *“Orada çalışanları kapsıyor”* diyor. Askerler için keza öyle. Mecburen o elektrik manyetik alana maruz kalan sektörel çalışanlar var. Bunu onun için yazmışlar.

Yönetmelikte tanımlar var. Özellikle enerji iletim hattı, 36 kilovolt ve üstü gerilim seviyesinden enerji iletim hattı olarak veya kablo tanımı yapılmış. Kurumlarla ilgili neler söylenmiş bu Yönetmelikte? TEİAŞ, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 50 hertz frekansındaki elektrik üretim santralleri, enerji iletim ve dağıtım hatları ve trafo şalt dağıtım merkezlerinden kaynaklanan elektromanyetik alanların kontrolü, ölçüm metodu, ihtiyaç halinde ölçüm ve denetimiyle ilgili işlerin yapılması veya yaptırılmasıyla sorumlu. Diğer kuruluşlar da var.

Bu Yönetmelikte, tablo 1’de de limit değerler verilmiş durumda, yani elektrik ve manyetik alanlarla ilgili limit değerler verilmiş durumda. İki ayrı yönetmelik şeklinde TEİAŞ'ın yaptığı faaliyetleri iki ayrı yerde

kontrol etmeyi gerektiriyor; birisi Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, birisi de burası. Bu Yönetmeliğin Geçici Maddesinde, "Bu Yönetmeliğin yayım tarihinden önceki iletim tesisleri bu limit değerlerden sorumlu değildir" diye bir cümle de var. Nedeni, çok eski tesisler. Bunların bu Yönetmelik değerlerini sağlar hale getirilmesi ekonomik olarak yapılabilecek değil. "Yayınlandığı tarihte yürürlüğe girer" diyor.

Frekans Bandı (Hz)	Elektrik Alan (V/m)	Manyetik Alan (µT)	Manyetik Alan (mG)	Elektrik Alanın Değeri (V/m)
100-1000	---	33000	42000	---
100-1000	45000	330000	420000	---
100-1000	10000	40000	50000	---
0.001-1000	1000 Eşdeğerlik değeri 1000 V/m	100 Eşdeğerlik değeri 100 µT	100 Eşdeğerlik değeri 100 mG	---
0.001-1000	2000	0	0.25	---
0.001-1000	0	0	0.25	---
0.001-1000	1000	0	0.25	---
0.001-1000	1000	0	0.25	---

Tablo dediğimiz şey de bu ve frekans bandına göre elektrik ve manyetik alan değerleri var. TEİAŞ olarak biz, 0.025 kilohertz ile 0.8 kilohertz, şu satırdan sorumluyuz. Bu değerleri sağlayacak bir anlayışla tesisi yapmak gerekiyor. Ölçüm yapılan yerlerin tek tek nereler olduğuna dair ve o esnada yükleriyle ilgili bilgiler var burada.

Dikkat ederseniz, manyetik alan ve elektrik alan değerleri bunlar. Bunlar ölçüm sonuçları. Biraz önce verdiğim 15000 voltla 3000 miligauss, hiçbiri geçmiyor. Ama çok ilginçtir, evin içinde ölçtüğümüz zaman, gauss değerleri çok daha fazla çıkıyor. Bunlar bizi de çok şaşırtmıştı ve Türkiye'de yapılan en bilimsel ve kuruluş olarak da saygınlığı olan bir kuruluşa yaptırdığımız ölçüm sonuçlarıdır. Bunun resmi raporu da elimizde var.

Kısaca, şu anda TEİAŞ'ın muhatap olduğu ve dikkate aldığı iki tane yönetmeliği özellikle burada vurgulamak isterim; birisi Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, diğeri de Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan Yönetmelik. O Yönetmelikte, "İki yıl içerisinde kuruluşlar kendi mevzuatı içinde düzenlemeleri yapar" diye bir ifade var, yani aslında o elektrik manyetik alanla ilgili değerlerin EKAT'in içine enjekte edilmesi lazım; bunu da Enerji Bakanlığı yapacak. Onunla ilgili süre de yaklaşıyor, bir çaba da var onunla ilgili. O bittikten sonra, farklı yerlerde değil, tek bir yönetmelikte konu değerlendirilecek.

Teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Konuşmasını yapmak üzere, Prof. Dr. Sayın Osman Çerezci'yi kürsüye davet ediyorum.

**Prof. Dr. OSMAN ÇEREZCİ (Sakarya Ünv. Elk-Elekt. Müh. Böl.)-** Değerli dinleyiciler ve sempozyumu düzenleyen kuruluşlar; hepinize teşekkür ediyorum. Benden önce konuşma yapan değerli konuşmacılara da teşekkür ediyorum. Son derece yararlı bilgiler aldığımı ifade etmek isterim.





“Elektromanyetik Alanlarla İlgili Üniversitelerin Görüşleri” başlığı altında konuşmam istendi. Mümkün olduğu kadar geniş ölçekte üniversitelerin durumuna da değineceğim, Sakarya Üniversitesi olarak bizim diğer üniversitelerle yaptığımız çok sayıda ortak çalışmalarını burada ifade etmeye çalışacağım.

1991 yılında, Boğaziçi Üniversitesinden Sayın Selim Şeker hocamızla beraber, ülkemizde elektromanyetik alanların biyolojik etkileri, güvenlik standartları ve korunma yöntemleriyle ilgili bir kaynak kitap çıkarttık yüksek lisans seviyesinde. Araştırmacılara yararlı olacağını düşündük. Bunun peşinden, ölçüm cihazları temin etmeye başladık. İlk ölçüm cihazımız, düşük frekanslarda yüksek gerilim ve trafoların elektromanyetik alanlarını ölçen cihazlar oldu. Daha sonra da yüksek frekanslarda GSM ve radyo-TV vericilerinin elektromanyetik radyasyon değerlerini ölçen cihazlar temin ettik. 1991 yılından itibaren bu ölçüm çalışmaları ve araştırmaları ortak çalışmalar halinde yapmaya gayret ettik. 2001 yılında Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu kurulduğunda başvuru yaparak -o zamanki ismi Telekomünikasyon Kurumuydu- ölçüm yetki belgesini kendisinden aldık ve halen iki yılda bir ölçüm yapma yetkimiz onaylanmaktadır.

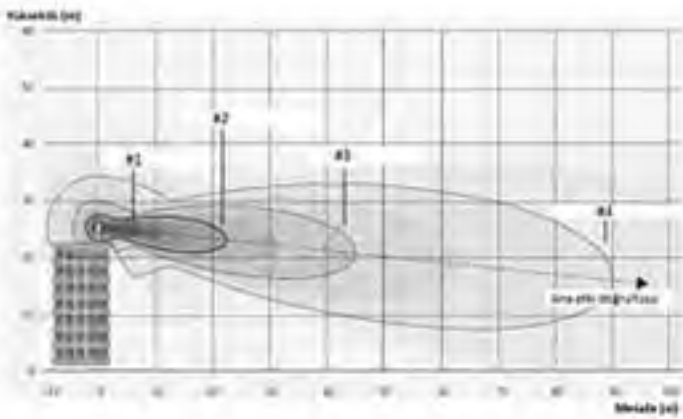
Bu süreç içerisinde, biz Türkiye'nin her yerinde ölçümler yaptık. Hemen hemen Türkiye'nin bütün bölgelerinde emisyon noktalarıyla ilgili kayıtlarımız var.

Elektromanyetik radyasyon artık her alanda karşımıza çıktığı için, halkımız da çok tedirgin yaklaşmakta. Biliyoruz ki, sigara içildiğinde kuvvetli kanıt olarak akciğer kanseri var. Cep telefonları için de yine benzer etkiler söz konusu. Dolayısıyla, baz istasyonlarıyla ilgili acaba kanıt var mı, etki nedir, bu da tartışılmaktadır tabii. Bu tartışmayı gözlemlerimiz itibarıyla ifade etmek istiyorum. Cep telefonu görüşmesi yapıldığında, normal şartlarda, ilk başlangıçta 20 birim verirken elektrik alanı, konuşma devam ettiğinde 5 birime kadar düşebilmektedir. Bu, konuşan kimsenin süresine bağlı olarak o değerde kalıyor.

Baz istasyonunun karşısında oturan bir insan ise sürekli olarak baz istasyonunun elektromanyetik dalgasına maruz kalabilir. Bu, hangi değerde kalırsa güvenli olabilir? Çünkü Prof. Dr. Devra Davis'in dünkü açıklamasında gördük ki, cep telefonları sağlık açısından ciddi bir risk oluşturuyor. Cep telefonunu 40 yıl kullandığında, bir kişinin sağlık açısından ciddi sorunlar yaşayacağı ifade edildi. Eğer bu risk sürekli konuşma anında 5-10 V/m'ye inen elektromanyetik radyasyondan dolayı oluşuyorsa, o zaman, baz istasyonu anteni karşısında bulunan bir ev içinde yaşayan bir kişi -ki bu insan bağışıklık sistemi zayıf olabilir, çocuk olabilir hasta olabilir- bu seviyelerde EMR 'ye sürekli olarak maruz kaldığında bu da bir ciddi risk oluşturacak bir durumdur. Çünkü ülkemizde ilgili yönetmelikler ortamın toplamında 42 V/m 'ye kadar elektromanyetik radyasyona maruz kalınabilir demektedir. Buradan varmak istediğim husus, baz istasyonlarıyla ilgili limitleri daha titiz değerlerde olacak şekilde gözden geçirmek gerekir. Yönetmelikler topluma güven vermeli. Ben bu

limitlerde güveni bulamıyorum.

Burada, bir baz istasyonunun ana lobundan çıkan ışınımın değeri var ve buna göre güvenlik mesafesi tayin ediliyor. Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumu'nun yönetmeliğinde 2001 yılından beri bu değişmedi. Mesafe, antenle ilgili teknik bilgilere ve vericinin gücüne bağlı olarak tayin ediliyor. Bu, genellikle 10 metre, 12-13 metre civarında oluyor. Aydınlatma direklerine yerleştirilen istasyonlarda 6-7 metre bir güvenlik mesafesi oluyor.



20 metre civarında yüksekliğe sahip bir binaya yerleştirilmiş baz istasyonu anteninin yönlü yaptığı ana ışınım lobu

Burada görüldüğü gibi, elektromanyetik radyasyondan en az etkilenmenin pratik yolu mesafeyi arttırmak. Dolayısıyla, bu güvenlik mesafesi kavramının ne kadar güvenli olduğu bence tartışılmalı. Eğer mümkünse, ülkemizin durumu da dikkate alınarak, bu güvenlik mesafesinin daha büyük değerlere çekilmesine ihtiyaç var diye düşünüyorum.

Elektromanyetik radyasyon, artık çevremizi bizimle beraber paylaşan bir unsur. Evimizde çocuğumuzla veya torunumuzla beraber yaşarken, belki etrafımızda yoğun bir elektromanyetik dalga olabilir. Bu, baz istasyonundan kaynaklanabilir, yüksek gerilim hattından kaynaklanabilir, evin elektrik tesisatından kaynaklanabilir; eğer tavan yüksekliği düşükse, tasarruflu ampulden ciddi bir şekilde ortaya çıkabilir. Bunun dışında, uydu haberleşme sistemleri ve dünyamızın dışında bulunan uydular vasıtasıyla dünyaya gönderilen dalgalar var. Baz istasyonlarını ölçmek için bir yere gittiğimizde, mümkünse, cihazımızı 800 megahertzle 3 gigahertz arasına ayarlıyoruz ki, sadece o bölgeyi ölçelim. 100 gigahertze kadar ölçüm yapan cihazımız var. Bu üst sınırı arttırdığımızda, daha önce 5 birim bulduğumuz değer 10 -15-20 birim olabiliyor; yani GSM ve radyo-TV yayınlarının dışında, çevremizde önemli mertebede elektromanyetik dalga olabiliyor.

Yüksek frekanslarla elektromanyetik kirliliğin kontrolüyle ilgili 2001 yılında Telekomünikasyon Kurumu tarafından bir yönetmelik çıkartıldı. Bu, 2009'da revize edildi, 2011'de yeniden yayımlandı. Bahriye hanımın da dediği gibi, bunlar içerik olarak, limitler itibarıyla hiç değişmedi. Ne değişti; başlığı değişti. Daha önceki ismi 10 kilo-Hertz-60 gigaHertz sabit vericilerin yaydığı elektromanyetik radyasyon limitlerinin belirlenmesiydi, şimdi de maruziyet limitleri denildi. Değişiklik genel hatlarıyla bu kadar. İçinde, büyük çapta olmayan bazı düzenlemeler de var, ama limitlerde hiçbir değişme olmadı.

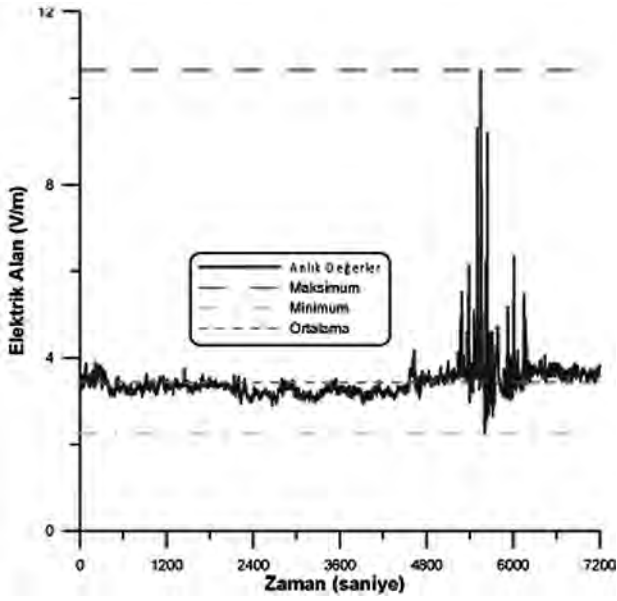
Son zamanlarda yaptığımız ve sonuçlarını da ciddi bulduğumuz bir çalışma oldu. Bursa Nilüfer Belediyesi tarafından, 150 tane baz istasyonunun ölçümü istendi bizden. Bir proje yaparak, bunlarla ilgili ölçümler yaptık. Tabii, hemen hemen hiçbir belediye bölgesinde, baz istasyonlarının nerede olduğunu bilmiyor. Bilgi Teknolojilerinden istenildiğinde de verilmiyor, dışarıya verilmemesi gereken bilgi olarak kabul ediliyor. Ama Nilüfer Belediyesi kendi imkanlarıyla araştırarak, önce bunların yerlerini tespit etti.

Biz, bu ölçümleri özellikle yaşam alanlarından aldık. Antenin özellikle ana lobu ne tarafa bakıyor, orada kimin evi var, ona bakıldı, kapısı çalındı, müsaade alındı ve orada bazen sürekli ölçümler, bazen de 6 dakikalık süreler içerisinde ölçümler aldık. Sonuç ne? Sonuç, burada görüldüğü gibi, 0.25 birime kadar bir tane istasyon gördük, 18 tane evde 0.25-0.4 birime kadar rastladık, 0.4-0.5 arasında 8 tane rastladık, 1.5-2 birim arasında 4 tane yerde rastladık. En fazla gördüğümüz değer 5 birimdi. 5 birimi bir yerde yakaladık. Mesela, en fazla yüzde 32'yle 0.75 volt/metreye rastlamışız evin içerisinde. Tabii, başka ölçümler de var

bizim elimizde. Sürekli olarak bu ölçümleri yapıyoruz topluma hizmet anlamında ve talep edildiğinde.



Sürekli ölçüm yaptığımızda, zaman zaman baz istasyonunun verdiği elektromanyetik alanların bazen böyle artış gösterdiğini de gördük, 10 birimin üstünde değerlere de rastladık. Burada, baz istasyonunun karşısında uzun süreli ölçüm yaptık. Yani baz istasyonu aktive olduğunda veya yoğun konuşma trafiğine geçildiğinde değerler artış gösterebiliyor.



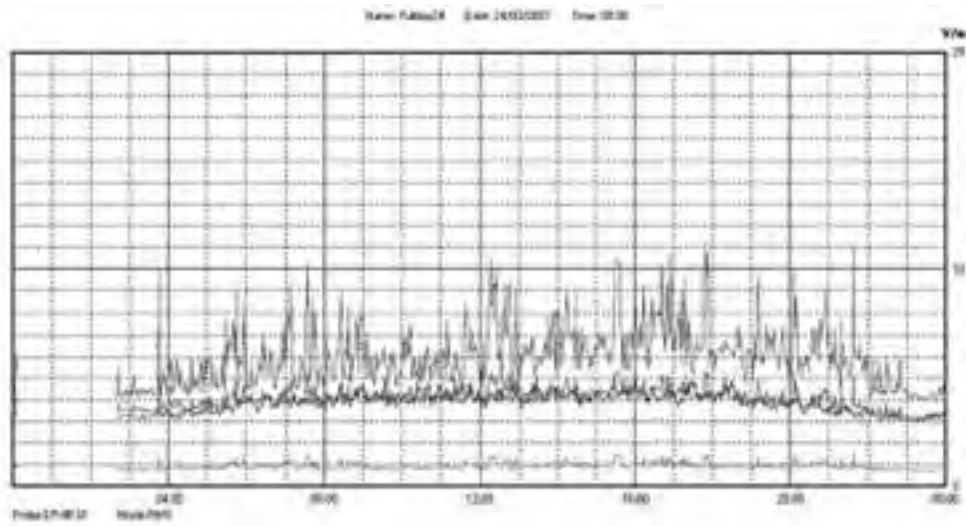
Eğer Türkiye'nin genel görünüşü bu şekildeyse veya buna benzer bir şekildeyse ki araştırma yapılarak bu verilerin genişletilmesi lazım. Neden limitler 42 birim. 5 değerine bir yerde rastladık. BTK yönetmeliğinde, bu limitleri anlamakta çok güçlük çektik. Bir yerde ölçüm yaptığımızda, tek bir sinyal yok ki, tek bir sinyal için limit belirlensin. 900 için deniliyor ki, 10,5'i aşmayacak. 1800 varsa, o da 14,5'i aşmayacak. Hepsi beraber olsa ne olacak; ya 42, ya 58. Bir yerde ölçüm yaptığımızda, sadece 900 yok ki; 1800 de var orada, 2100 de var, radyo vericileri de olabilir, radyo yayınları da olabilir. Yönetmelikte, "Biz, 4'te 1'ini uyguluyoruz" şeklinde bir ifade kullanılması EMR kontrolü açısından çelişki doğuruyor. ALARA (As low as possible) ilkesine göre net belirlemeler

yapılmalıdır. Örneğin Bursa-Nilüfer'de yapılan çalışmalar 1 V/m lik sınırlama ile EMR maruziyetinin sağlanacağını göstermektedir.

Bu çalışmanın benzeri pilot bölgeler seçilerek yapılmalı ve ülkemizin elektromanyetik alan seviyesi bölge bölge hangi değer için uygunsa o değerde kalınarak, daha fazla yükselmemesi için planlama yapılmalıdır. Aksi takdirde neler olabilir; birisi cep telefonu konuşurken, hiç cep telefonu ilgisi olmayan bir başka insan, evinde 10 birimlik veya daha yukarı seviyede elektromanyetik dalgaya maruz kalabilir. Nitekim, öyle bir yerde ölçüm değerini gördük. Kozyatağı'nda, güvenlik mesafesine yaklaşık olarak 3 kat uzaklıkta bir yerde, yatak odasında ölçüm yaptık. Bu, iki günlük bir ölçümdü. Bakın burada gösterdiğim grafikteki kahverengi olan eğri 10 birimin üstünde olup 3G frekansına aittir. Kırmızı ve mavi çizgili olanlar 900 megahertz frekansında, alttaki açık mavi de 1800 megahertzlik frekansın elektromanyetik alan değerleri. Bu, hiç farkına varmadan, bir insanın yatak odasındaki değerlerdir.

Bu da yine bir başka yerde yaptığımız ölçüm, son zamanlarda elde ettiğimiz ölçüm. Bu da uzun süreli bir ölçüm. Bizim sürekli ölçüm yapan saha monitörlerimiz var. Teknik donanım itibarıyla Türkiye'de çok iyi durumda olduğumuzu

düşünüyoruz. Bu da baz istasyonunun güvenlik mesafesi 13 metre olmasına rağmen, bir evin 10 metrelik mesafesinde ve tamamen yaşam alanında ölçülmüş değerler. 16 birime kadar çıkan değerler görüyoruz. Saat 11.31'le 11.38 arasında biraz düşme var; o düşmeyi mutfakta ölçtük. Bu şekilde, saha monitörleriyle, belli bir noktada günlerce online ölçüm değerleri alabiliyoruz.



### Elektrik Alan Ölçümü Değerleri



Ölçüm yaptığımız yer de burası. Görüldüğü gibi, baz istasyonu ile ölçüm yaptığımız mesafe 10 metre. Bunun güvenlik mesafesine baktık, 13 metre. Tabii, bunların düzeltilmesi lazım.



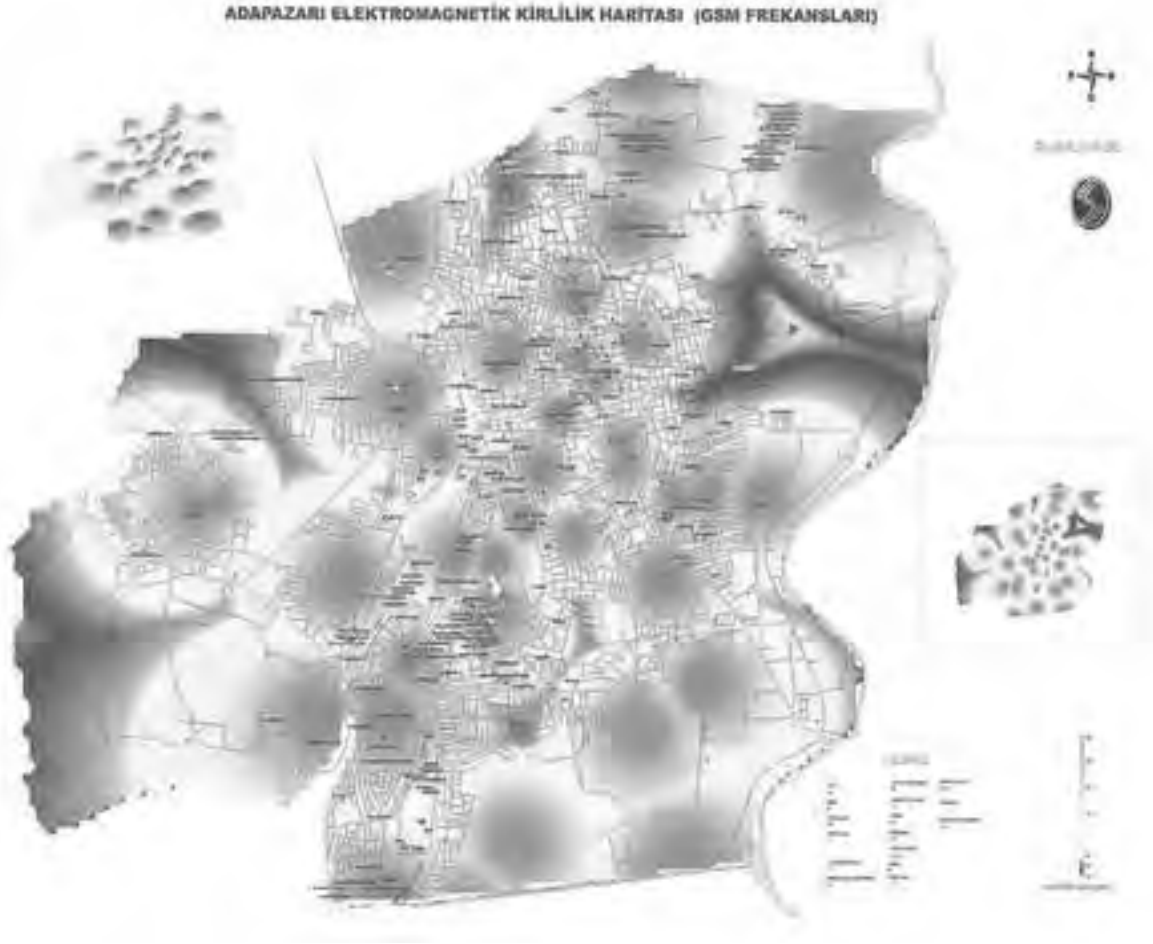
*“Bu örnekler ne kadar var?”* dersiniz, belki 100, belki 200 diyebiliriz. Rastlayabiliyoruz, belli oranda. Tabii, az olsa bile, insan hayatını olumsuz etkileyecekse eğer, bu dikkate alınmalı. Özet olarak demek istediğim şu: Bu çalışmaların sonucunun mutlaka değerlendirilmesi lazım. Bu bağımsız çalışmalarımızı yapmak için, teşvike ihtiyacımız var, desteklenmesi lazım. GSM firmalarına üniversite olarak müracaat ettiğimizde, projelerimiz hiçbir zaman dikkate alınmıyor. Taşeron firmaların yaptığı ölçümlerin ne kadar yeterli olduğu ayrıca tartışılabilir. Biz,

kendilerine hep proje önerisinde bulunuyoruz, *“Kurduğunuz istasyonları limitler açısından değerlendirelim”* diyoruz, hiçbir şekilde cevap alamıyoruz. Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumu’yla ortak çalışma yapmak için taleplerimiz oldu, onlardan da herhangi bir cevap alamıyoruz. Bu, tamamen bir gönüllü çalışma çerçevesinde devam etmektedir.

En son Nilüfer Belediyesi’yle ortak çalışmalar yaptık. Bu çalışmalar çerçevesinde, Nilüfer Belediyesi, baz istasyonlarıyla ilgili ciddi bir kayıt arşivi elde etmiştir ve kurulacak olan baz istasyonlarıyla ilgili belli kontroller yapabilmektedir. Sayın Selim Şeker hocamızla bu alanda Türkçe literatüre kazandırdığımız iki eserden bir tanesi, *“Radyasyon Kuşatması ve Çevremizdeki Radyasyon”*

2001 yılında, bu ölçümlerde cep telefonu radyasyonu tartışılıyordu toplumda, biz de bunların ölçümünü yapmıştık. Milliyet gazetesinden Abbas Güçlü bize telefon etmişti *“Bunlar nedir?”* filan diye. Elde ettiğimiz değerleri kendisine bir rapor halinde gönderdik ve kendisi de bu konuda *“Cep ve Çocuklar”* başlıklı bir yazı yayınladı gazetesinde. Orada, çocukların cep telefonuna özendirilmemesi noktasında yazdığımızı özellikle vurguladık ve kendisi de öyle bir ifadeye bulundu burada. Gerçekten gençlerimiz cep telefonu konuşmasına her yönden özendiriliyor. Buna yönelik de tabii tedbir alınması lazım. Çünkü gençler potansiyel bir müşteri ve gençliğimizin sayısı kuşak olarak çok önemli bir kitle oluşturuyor. Bilinçsiz cep telefonu kullanımının mutlaka önüne geçilmesi için, eğitim kurumlarında bu hususta programlar düzenlenmesi gerekir diye düşünüyorum. Özellikle teknik liselerin atölyelerindeki elektromanyetik ortam ölçülerek araştırılmalı. Biz böyle bir örnek çalışma yaptık. Sonuçlarını yakında yayınlayacağız.

Burada da, bizim 2001-2002 yıllarında Sakarya'da yaptığımız elektromanyetik kirlilik haritalarını görmektesiniz.



Sonuç olarak, bu konuda eğer bir elektromanyetik alanın insanlar üzerinde bir risk oluşturacağı kabul ediliyorsa, mutlaka ciddi önlemler alınması lazım. Yüksek gerilim hatlarıyla ilgili de Sayın Yener beyin konuşmaları gerçekten çok dikkatimi çekti. Objektif bir şekilde değerlendirdi. Kendisine teşekkür ediyorum. Ben de o konuda bir şeyler söyleyecektim, ama bir tek cümleyle ifade edeyim. 2010 tarihli Yönetmelikte, sizin de ifade ettiğiniz gibi, manyetik alan değeri 200 mikrottesla. Bu değer çok büyük. Yani siz, yüksek gerilim hattına minimum yaklaşma mesafesi belirliyorsunuz. Sonra da elektromanyetik alan sınırı 200 mikrottesla kabul edildi diyorsunuz. Bu şu anlama geliyor herkes yüksek gerilim hatlarına dokunmayacak kadar yaklaşabilir. Ve evlerini yapabilir. 200 mikrottesla değerini bir yüksek gerilim hattının 3 metre yakınında bile görmek zor. Biz 1991'li yıllardan beri bu konuda çalışan bir ekip olarak, bu Yönetmelik nasıl hazırlandı, hayret ediyoruz. 15000 volt/metrelik bir sınır değeri. Bu, ne demek? Sayın Yener Şalt merkezinde bile rastlamadığınızı söylediniz. Yani bu, ne anlama geliyor; *"Bütün insanlarımız yüksek gerilim hattının altında, elektromanyetik alan etkisinden korkmadan yaşayabilir. Hatta istediği kadar da yaklaşsın, yeter ki elini değmesin."* Bu limit değerler o anlama geliyor. Bu limit değerler bir önlem oluşturmuyor. Yönetmelikteki EM alan sınır değerleri ile minimum yaklaşım mesafeleri olarak belirlenen değerler birbirleriyle uyumlu değil.

Teşekkür ediyorum efendim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sakarya Üniversitesinden Sayın Osman Çerezci'ye çok teşekkür ediyoruz.

Değerli arkadaşlar; bildiğiniz gibi, 1 Ekim 2009 tarihli 406 sayılı Telgraf ve Telefon Kanununun iptaline ilişkin, Ek 35. Maddesinin iptaline ilişkin bir yasa çıkartıldı. Bu yasa da tabii yerel yönetimlerimize çok ciddi

sorumluluklar yükledi, baz istasyonlarının kuruluşuna onay vermek anlamında. Dolayısıyla, Türkiye Belediyeler Birliği'nden Sayın Ayşe Ünal'a söz verirken, bu konuyu da değerlendirmelerini isteyeceğim kendilerinden.

Buyurun Sayın Ünal.



**AYŞE ÜNAL (Türkiye Belediyeler Birliği)**- Değerli katılımcılar; hepinizi şahsım adına saygıyla selamlıyorum. Sabrınıza ve dikkatinize gerçekten hayranım. Ben, saat 10.00'dan itibaren burada sabit bir vaziyette oturmakta zorlanırken, sizler hâlâ direnerek burada bizleri dinlemeye devam ediyorsunuz. Kutluyorum hepinizi.

Ben, şehir plancısıyım. 86 ODTÜ mezunuyum. 25 yıldır fiili belediye çalışanıyım, Çankaya Belediyesi'nin İmar ve Şehircilik sorumluluğunu yükleniyorum ve aynı zamanda da Türkiye Belediyeler Birliği'nin İmar ve Şehircilik bölümünün sorumluluğunu sürdürmekteyim.

Hatırlayan arkadaşlarımız olacaktır, 2004 yılında, "Çeşitli kanunlarda değişiklik yapılması gereken" diye uzayan bir torba yasasının içine, bir maddeyle Posta ve Telgraf Kanununun içerisine bir madde eklenerek, baz istasyonlarıyla ilgili yapıların yer seçimlerine ilişkin, bunlara izin verme yetkisine haiz olan yerel yönetimlerden -biliyorsunuz, bunların içerisinde sadece belediyeler yok, il özel idareleri de var ve bunların da yer seçimiyle ilgili söz hakları var- belediyelerden herhangi bir izin almasına gerek yoktur. "Bunlardan istisnadır, muaf tutulmuştur" şeklinde bir hüküm getirilmişti. Böylece, gerek Bakanlık, gerekse de GSM operatörleri arasında baz istasyonlarının mekanda yer seçimleriyle ilgili olarak ciddi bir mekansal kirlilik oluşmaya başladı.

Bu maddenin iptaline yönelik de yargıya gidildi. 2009 yılında baz istasyonlarının mekanda yer seçimiyle ilgili, yine böylesine güzel, yoğun katılımlı; belediyelerin, GSM operatörlerinin, BTK yetkililerinin, sivil toplum örgütlerinin katıldığı, son derece verimli geçen ve bütün tarafların inandıkları, düşündükleri ve yorumladıklarını ortaya koydukları, son derece değerli olduğuna inandığım bir çalışma yapılırken, o maddenin iptalini öğrendik. Bu da zaten bizim, mekanda söz sahibi olan kurum ve kuruluşların da yetki ve görevlerinin yine bir yasa maddesiyle, bir cümleyle alınmasının yanlışlığını bize ifade ediyordu.



Ankara'da yaşayanlar bilirler. Ulaştırma Bakanlığının arkasındaki ağaç şeklindeki baz istasyonu. Son derece çevreci bir ağaç diye düşünüyorum. Eski Emek 90 Sokağın üzerinde, çok rahat görülür.

Yine bir başka baca tipimiz, saçak üstü. Yine Avrupa'daki çeşitli uygulamalar. Bunlar, sağ olsunlar, o dönemki Bilgi Teknolojinden gelen... Hemen kaynağı da belirteyim. Dünya ülkelerinde, yine palmiyeler üzerinde, yine doğayla iç içe.

McDonalds tabelasının içi gibi çeşitli örnekler söz konusu. Bunlar da daha bilindik ve ülkemizde de yine yaygın bir şekilde elektrik direklerinde, sokak aydınlatmalarında yer alan klima tipi. Yine bacalarda, su deposu şeklinde. Yani bunlar hep bir şekilde kamuyu ve halkı yanıltıcı. Çünkü tepkinin olduğu bilindiği için de, karşı tarafta buna anti bir durumda, bu sefer farklı bir yaklaşımla, o tepkiyi çürütecek kendi yöntemlerini, kendi çözümlerini buluyor.



Bir de sokak tipi olanlar var. Hatta minibüs üstü tipi olanları biliyoruz, sıklıkla karşımıza çıkıyor. Ara ara yer değiştiriyor bu minibüsler. Evet, bunları çok hızlıca geçiyorum. Bunlar artık hepimizin gördüğü, bildiği şeyler.

Ben, “Elektromanyetik alan şiddeti şu değerler arasında olursa bu olur, şu olursa beyin tümörüne sebep olur, biraz daha yüksek olursa daha da ağır felaketler olur” gibi şeylerle sizleri çok fazla yormayacağım. Bunlar hocalarımızın, bilim adamlarımızın görevi.

Değerli arkadaşlar; bizler yerleşim alanlarında yaşıyoruz. Bizlerin de tabii, iletişimle ilgili, haberleşmeyle ilgili ihtiyaçlarımız sonsuz. Elimizdeki malzemelerden, kullandığımız cihazlardan da bunları biliyoruz. Bunların çalışması için de, kullanılabilmesi için de mutlaka bir alıcı-vericiye ihtiyaç var; ama bu alıcı-vericilerin eğer mekanda yer seçmesi gerekiyorsa, bizlerin yaşam alanlarında yer seçmesi gerekiyorsa ve bunun olan ya da muhtemel olması beklenen bir tehlikesinin ya da zararlarının olabileceği -ki, bilimsel bir yaklaşımdır- varsayılabilirse önceden, araştırmalarla görülebiliyorsa, bunların da tedbirlerinin alınması ve mekanda yer seçerken de bazı kurallara riayet edilmesi gerekiyor.

Hiç uzağa gitmeye gerek yok, hiç fazla bir şey yapmaya gerek yok; aslında elimizde her türlü enstrüman mevcut. Yerel yönetimler olarak biz, mekanda yer seçiminde her ne kadar söz sahibiyiz diyorsak da, özellikle son günlerde, temmuz ve ağustos aylarında yapılan yeni kanun hükmünde kararnamelerle, mekanda yer seçimlerine ilişkin olarak yerel yönetimlerimizin bazı yetkileri, birçok yetkileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığının bünyesinde geçmekte yavaş yavaş. İletim ve iletişimle ilgili olan bazı hususlar da yine Çevre ve Şehircilik Bakanlığının bünyesinde alınmış durumda.

Kısaca bir bakacak olursak, İmar Kanunu dediğimiz ve İmar Kanununda yine amaç, kapsam, dayanak denilen bölgelerinde neyi ifade ediyor? Yerleşim alanları içerisinde yapılacak bütün resmi ya da özel yapıları.

Yani eğer binayla ilgili, inşaatla ilgili, mekanla ilgili meslekten olan arkadaşlarımız varsa, bina ve yapı arasındaki farkı biliyordur diye düşünüyorum.

Kısaca açıklayayım. Bina, üstü kapalı ve içinde yaşanabilecek bir mekanın olduğu alanlar olarak tanımlanıyor. Yapı ise, içinde herhangi bir yaşam alanı olmasına hiç gerek yok; bulunduğu mekana sabit olarak monte edilmiş veya hareketli de olabilir. Nedir bunlar; tüneller, köprüler, kuleler, elektrik direkleri, bunların hepsi birer yapı ifadesi içerisine giriyor. Yine kendi mevzuatımız içerisine, imar mevzuatına baktığımızda, *“Kent mekanlarında, yerleşim alanlarındaki hiçbir nokta tanımlanmış olan alanların amacı dışında kullanılamaz”* diyor. Bu, nedir; konut alanıysa konut alanı, yeşil alansa yeşil alan, çocuk bahçesiye çocuk bahçesi, hastaneye hastane. Yani hastane alanı içerisine zaten konulamıyor ya da çok özel durumlarda olabiliyor veya bir resmi kurum veya bir bina, bir apartmanın bahçesine veya çatısına herhangi bir şekilde bu baz istasyonu yapısını koyduğumuzda, mutlaka bunun onaylı projesinde, mimari projesinde, yer seçim ilkelerine göre, eğer bir açık alana konuluyorsa ilgili belediyesindeki yasal belgelerin üzerine bunların doküman olarak işlenmesi, yasanın amir hükümleri gereği zorunlu. Bunlardan genellikle de GSM operatörleri gelip başvurmaktan kaçınıyorlar. Çünkü bir süreç gerekiyor, çünkü çeşitli bazı belgeleri yasal olarak kendilerinden istemek durumundayız. Bu konularda da birçok yerel yönetim yargıya gitti. İmar Kanununa aykırı yapı yapmaktan dolayı tutulan tutanaklarla ve yıkım kararlarıyla ilgili olarak. *“2004 yılında çıkan bir maddeyle 2009 yılı arasındaki süreç arasında yapılmış olan bir sözleşme varsa, o sözleşme bitene kadar burada ilgili yerel yönetimler herhangi bir tutanak tutamazlar ve cezai yaptırımlara gidemezler”* şeklinde yargı kararları şu anda karşımızda. Ancak, 2009’daki iptalden sonra düzenlenen hususlarda, evet, *“Yer seçimiyle ilgili yerel yönetimlerden izin alınması gerekir”* diye çıkan yargı kararları da oldukça çok ve büyük bir bölümü de hâlâ devam ediyor.

Kısaca belediyenin yetkisine baktığımızda, belediyelerin yetkisi, mahalli müşterek nitelikte olmak kaydıyla; yani orada yaşayan, belde sınırları içerisinde yaşayan herkesi veya büyük çoğunluğunu ilgilendiren, sağlık açısından, huzur ve güvenlik açısından önlemleri almak şeklinde tanımlanıyor.

Elektronik Haberleşme Kanunu, elektromanyetik alanlarla ilgili olarak yine çeşitli yönetmeliklerdeki değişiklikleri arkadaşlarım uzun uzun anlattılar. Ben, farklı maddelerin üzerinden geçiyorum.

Burada alınacak tüm önlemlerin devletin yetki ve sorumluluğu altında olduğu çok açık. Elektromanyetik alanlar ya da baz istasyonları veya bunların kurulum yeriyle ilgili olarak kararlar ve kuruluş yeri, yer tespitiyle ilgili kararlar, ilgili bakanlıklar, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından veriliyor; ama bunlar sadece kurma yetkisi, bir lisanslama yetkisi ya da tesis yetkisi şeklindedir. Bunlar, o yapının o mekanda kurulmasına ilişkin, yapılmasına ilişkin kent mekanına ait olan bir izin değildir; sadece, evet, bu tesis kendi içerisindeki formülasyonuna göre şu kadar yükseklikte, üzerinde şu cihazların yer alacağı, içinde şu malzemelerin kullanılacağı ve şu bölgede, şu noktaya kurulabileceğine dairdir. Tesisin kurulabileceği noktasal koordinatlarını gösterir; ama koordinata ilişkin getirip montajı başlattığı anda yerel yönetimler için içerisine girer ki bunlar da yasaların amir hükümleri gereğidir.

Direk, kulübe, kule, konteynır, bunların neyi ifade ettiğini geçiyorum. Herhangi bir yerde yapı yapılmasının belediyenin iznine bağlı olduğu ve herhangi bir yapının ancak imar planı, yönetmelik, ruhsat ve eklerine göre mekanda yapılabileceği çok açık. Belediye çalışanı arkadaşlarımız varsa, onlar eminim ki destekleyeceklerdir bu konuda.

Son söz olarak, yerel yönetimler aslında baz istasyonlarının kuruluş yeriyle ilgili olarak izin verecek tek makamdır; ancak, son zamanki kanun hükmünde kararnameyle gelen değişiklikleri incelediğimde, içerisindeki bazı cümlelerden, buna ilişkin, haberleşmeyle ilgili bu tür tesislerin kuruluş yerine ilişkin olarak



verilecek izinler sanki bakanlığa geçiyor gibi bir algı edindim. Emin de değilim, acaba o anlama geliyor mu diye her gün okumaya devam ediyorum.

Hepinize teşekkür ediyorum. Saygıyla selamlıyorum efendim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Türkiye Belediyeler Birliği'nden Sayın Ayşe Ünal'a çok teşekkür ediyoruz.

Değerli arkadaşlar; panelist arkadaşlarımız sunumlarını tamamladılar. Çok değerli bilgiler aldık kendilerinden. Tekrar teşekkür ediyorum. Birazdan, salondan soruları ve katkıları almaya başlayacağım. Ondan önce bir-iki hususu açıklamak istiyorum.

Sayın Ayşe Ünal'ın da bahsettiği 01 Ekim 2009 tarihli Yasanın Anayasa Mahkemesi tarafından iptali ve Ek 35. Maddenin iptali edilmesi ile belediyelere yetki verilmesi gerçekten önemli bir çalışma. Meslek kuruluşları olarak, daha önceden bu Yasanın bir önce yürürlüğe girmesiyle ilgili çalışmalarımız da vardı çeşitli biçimlerde. Burada bu yasanın uygulanması çok önemli. Yani belediyelere çok önemli yetkiler, çok önemli işlevler düşüyor. Modern ve çağdaş kentleşmenin hedefinde, belediyelerin, başta sağlık konusu olmak üzere, tarihi ve kültürel alanlar, görüntü kirliliği vesairenin tamamını dikkate alan bir perspektifle konuya müdahil olmaları gerekir. Ayrıca, böyle bir sistemin yürütülmesi için, belediyelerimizin; yeterli bir biçimde konuya ilişkin uzmanların istihdam alanıyla genişletilmesi çok önemli.

Sayın Serhat Özeren, GSM operatörlerinin uygulamalarında BTK'nın verdiği yönetmelik çerçevesinde görev yaptıklarını ifade ettiler. Kendilerine çok teşekkür ediyorum, güzel bir sunumdur. Bildiğiniz gibi, 2001 tarihinde BTK'nın elektronik haberleşme alanına ilişkin bir genelgesi vardı; bu genelgede, kuruluş yerleri tespit edilirken, teras ve balkonlara baz istasyonlarının yerleştirilmemesi şeklinde bir madde vardı. Ayrıca, baz istasyonlarının antenlerinin arkasına bir reflektör konulması suretiyle yansımaların önlenmesi gibi bir madde söz konusuydu. En önemli maddelerden bir tanesi, mahalli idarelerin bu alanda yetki sahibi olması söz konusuydu. Mahalli idareler bu konuda bir haftalık bir çalışma sonrasında, baz istasyonlarının yerlerine ilişkin düşüncelerini ifade etmekteydiler ve buna göre de montajlar yapılıyordu. Çıkan yasalarda, gördüğümüz kadarıyla bunlar tek tek tırpanlandı. Balkonlara konulmamasına ilişkin madde ortadan kalktı, mahalli idarelerin konuya dahil olması, yasadan çıkartıldı. Gördüğümüz kadarıyla, daha çok işletmecilerimizin işlerini kolaylaştıracak, ama bizlerin bakış açısını biraz daha endişeye dönüştürecek birtakım çalışmalar içerisine girildi. Keşke BTK burada olsaydı, bu konulara ilişkin olarak bizleri biraz olsun aydınlatırdı.

Çok ciddi bir tüketim toplumuna dönüştük. Mevcut sistem ve teçhizatların bilgi toplumu kavramının içerisini dolduracak biçimde kullanılması gerekirken, başta iletişim cihazlarını bizler trafikte araç kullandığımız gibi kullanıyoruz. Cep telefonuna özgü birçok arkadaşımızın burada yaklaşımları oldu; çok dikkatli kullanmamız gereken bir iletişim cihazı olduğunu vurguladılar.

Çocukların cep telefonları reklamlarında kullanıldığını görüyorsunuz. Dün, burada sunum yapan hocamız, Fransa'da bunun yasaklandığını da ifade etti. Bizim 24 saat boyunca konuşmamızı istiyorlar cep telefonlarıyla. Nedense, küresel sermaye kâr hırsıyla hareket ederken, insanların sağlıkla ilgili endişelerini dikkate almıyor. Yasaların bu anlamda caydırıcı olması lazım, RTÜK'ün bu alana el atması lazım, Sağlık Bakanlığının bu alanla ilgilenmesi gerekir. Dolayısıyla, kurum ve kuruluşlarımıza önemli görevler düşüyor. Bu dinamizmi de harekete geçirecek olanlar bizleriz. Gördüğümüz kadarıyla, yönetmeliklerde çok şeyler değişmeyince, toplumsal muhalefetin önemi ön plana çıkıyor. Bu anlamda hepimize görevler düşüyor. Kamu kuruluşlarımızı burada karalamak gibi bir niyetimiz yok, özel kuruluşlarımızı karalamak gibi bir niyetimiz yok. Toplumun duyarlılıklarını ortaya koymak ve ortak akıl çerçevesinde, bilim ve teknolojinin insanlara en az zarar verecek düzeyde, en az riskli olacak düzeyde hayata konulmasını sağlamak olmalıdır görevimiz.

Ben, sözü çok uzatmayacağım. Salondan soruları almaya başlıyorum.

**TURHAN ÇAKAR (Tüketici Hakları Derneği Genel Başkanı)-** Öncelikle tüm konuşmacılara çok teşekkür ediyorum.

Önce bir düzeltme yapmak istiyorum. Serhat beye teşekkür ediyorum; ancak, Serhat bey kendisini tanıtırken, Tüketici Hakları Derneği diye tanıttı kendisini. Sanıyorum, orada bir hata var. Tüketici Hakları Derneği Genel Merkezi Ankara'da. Sanıyorum, kısaltma yaparken herhalde öyle dediniz. Onu bir düzeltmek istedim.

Bahriye hanıma bir sorum olacak. Sigarada pasif içicilik var, ama insanlarımız maalesef buna hiç dikkat etmiyor. Toplu yerlerde, kabalık yerlerde o dalgalar, sağındaki solundaki, dört bir tarafında bulunan insanlara etki ediyor. O dalga etkileşimi konusunda sizden bilgi almak istiyorum. Yani doğrudan doğruya konuşanla o konuşanın yanında bulunan kişilere o dalgaların etkileşimi konusunda bir araştırma yaptınız mı ya da dünyada bir araştırma yapıldı mı?

İkinci bir sorum da Ayşe hanıma. Sağ olsun, bir sempozyum düzenlemişlerdi, orada da bulunduk. Aynı zamanda Çankaya Belediyesinde çalışıyorsunuz sanırım. Bu konuda Çankaya Belediyemizin çalışmaları için teşekkür ediyorum. Çünkü imar mevzuatına uygun davranıyor ve bu konuda, bizim bildiğimiz, gördüğümüz, duyduğumuz kadarıyla, uygun olmayanlara izin verilmiyor. Ama birçok belediye bunu yapmıyor. Diğer belediyelerimizin de Çankaya Belediyemizden örnek almalarını diliyorum. Belediyeler Birliği olarak, Birliğimize üye olan belediyelerde, o sınırlar içerisinde kaç baz istasyonu olduğu konusunda, başvuru yapılırken, imar mevzuatına uygun davranıyorlar mı, davranmıyorlar mı, bu konuda bir araştırmanız, incelemeniz var mı? Sizden de bu sorunun cevabını istirham ediyorum.

Teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sayın Turhan Çakar'a çok teşekkür ediyoruz.

Bütün sorularımızı alalım, ondan sonra panelist arkadaşlarımıza söz verelim. Zamanı daha iyi kullanmış oluruz böylece.

**Prof. Dr. TUNAYA KALKAN (Cerrahpaşa Tıp Fakültesi)-** Benim sorum Yener Akkaya'ya olacak, ama kısa bir katkı yapacağım önce. İyonizan ışığa ya da radyasyon ya da radyoaktivite, 1950'lere kadar çözümlendi. Zararlı olduğu biliniyordu, kanser yaptığı biliniyordu. 1950'ler ve sonrasında, iyonize etmeyen ışığa, telsiz yayınları, yüksek gerilim hatları vesaire konusunda, "Hiçbir zararı yoktur" şeklinde bir ifade vardı, ta ki 1960'lara kadar. Yüksek gerilim hattının altında yaşayanlarda lösemi ve beyin tümörlerinin arttığına dair, 1960'larda İsveçlilerin 460 bin kişi üzerinde bir çalışmaları var; 25 sene süreyle ölçüm.

Benim çalışmam o senelerde başlamıştı. Türkiye'de bir tane bu konuda çalışan kimse yoktu, henüz bu konu ilgi çekmiyordu. Yalvar yakar bu noktaya kadar geldik. Konuşmalarınızı, bu emeklerinizi, bu kadar insanın dinlemesini gerçekten büyük bir keyifle, büyük bir mutlulukla izliyorum. Yüksek gerilim hatları üzerinde o zaman çalışmaya başladığımızda, bunun altında yaşanmaması gerektiği, yüksek gerilim hatlarının altında işyerlerinin olmaması gerektiğini söylüyorduk. Uluslararası kuruluşlarla beraber bazı standartlar konuldu. Bu standartlarda, elektrik alan ve manyetik alan değerleri konuldu. Osman hocam gayet net ifade etti. Türkiye'de bu değerler dünya standartlarının elektrik alanda 2 kat, manyetik alanda 3 kat üstündedir ve yüksek gerilim hatlarının altında yaşamının kanser yaptığı bilinmektedir, bilimsel olarak nettir. Baz istasyonunun ya da cep telefonunun kanser yaptığına dair elimizde net bir bilgi yok, tartışmalar var. Ben de çalışıyorum üzerinde, 25 senedir uğraşıyorum. Ama yüksek gerilimin kanser yaptığı biliniyor. İstanbul'un

yüzde 7'si yüksek gerilim hattının altında yaşamaktadır. Bu, Yıldız Teknik Üniversitesinde yapılan Mimarlık Fakültesinin bir mastır çalışmasının sonucudur. Net, bilimsel sonuç söylüyorum.

Trajikomik bir şey söyleyeceğim. Buradan 400 metre ötede, Akatlar'da, Kanser Savaş Merkezinin üzerinden yüksek gerilim hattı geçmektedir. Ölçümlerini bizzat yaptım. 1999 yılında Gazi Üniversitesinde bir sempozyum düzenledik. Konumuz, elektromanyetik alanlar. Konumuz, salt cep telefonu değil, tümü. Gazi Üniversitesinde, o zamanki adıyla Türkiye Elektrik Kurumu'nun yetkilileriyle görüştük, müdürleriyle görüştük, "Şu yüksek gerilim hatlarını lütfen yeraltına indirin" dedik. Çok pahalı olduğunu biliyorum, ama kanser yaptığı biliniyor ve sadece İstanbul'un yüzde 7'si yüksek gerilim hattının altında yaşıyor.

Biz, neyi tartışıyoruz? Bir tanesinin net ne yaptığını biliyoruz, kimsenin gıki çıkmıyor; ötekinin ne olduğu belli değil, veryansın oraya yükleniyoruz. Bir yerde bir yanlış mı yapıyoruz acaba? Çevre ve Orman Bakanlığının, Ulaştırma Bakanlığının son yönetmeliklerinde yine aynı yanlış duruyor. Yine 2 kat üstü, yine 3 kat üstü elektrik manyetik alanda. Çok ilginçtir, tek baz istasyonu için 4'te 1'inde. Birinde 4'te 1'ine indiriyoruz; ama ötekinde hâlâ üstünde, kaldırmıyoruz. Ne dersiniz? Ne zaman düzelteceksiniz? Ben, umudumu yitirmek üzereyim; çünkü 25 senedir söylüyorum, 25 senedir kimse bir şey düzeltmiyor.

Teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Çok teşekkür ediyoruz.

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER (Boğaziçi Üniversitesi)-** Taşıma hatları, cep telefonları, hepsi elektrik mühendisliğinin bir katkısıdır insanlığa. Elektrik mühendisleri olarak biz, cep telefonu yahut da baz istasyonlarının, iletişim hatlarının yaydığı elektromanyetik alan seviyelerini binde 1 hassasiyetle dahi hesaplayabiliyoruz.

Yener bey; üniversitedeyken, taşıma hatlarının yaydığı alanın denklemlerini görmediniz mi? Bunlar kesin belli. Taşıma hatlarının yaydığı alanın değerleri, bunların hepsi belli. Hiç kimse bir şey yapmak istemiyor. Bakın, BTK, iletişim alanında, hepsiyle ilgili şikayetlerinizi, bazen kibar, bazen kibar olmayan bir şekilde bildiriyorsunuz, Onların yaptıkları çalışmalar tenkit edilebilir, fakat neden 50 hertzde aynı şekilde BTK gibi bir kuruluş yok? Halbuki, BTK'nın yaptığı şeylerin 2B sınıfına girmesi... Bu sene Mayıs ayının 31'inde, Dünya Sağlık Örgütü, radyo frekanslarının alanlarının kanser yapma ihtimali olanlar listesine aldı. Halbuki, 50 hertz senelerdir var. Taşıma hatlarıyla ilgili olarak şikayet edebileceğimiz herhangi bir kuruluş yok. Belediyelere şikayet edemiyorsun, mühendis odalarına şikayet edemiyorsun, hiçbir yere şikayet edemiyorsun, böyle bir kuruluş yok. Taşıma hatlarının yaydığı alanların değerleri bellidir, standartlar bellidir.

Zamanında, Türkiye Elektrik Kurumu'na bir proje verdik. Siz de biliyorsunuz ki, taşıma hatlarının altında koridorlar vardır; bu koridorların sağına ve soluna doğru elektromanyetik alan azalarak gidiyor. Türkiye, neden standardın en yüksek değerini alıyor ki? En azını alma prensibine geçmemiz lazım. Mümkün olan en az seviyede alınabilir. Yani ben, hiç ölçme yapmadan da elektromanyetik alan seviyelerini bulabilirim her noktada. Talebeler, bunların teorik olarak hesaplandığı bitirme projesi yapıyorlar Teknik Üniversitede. Bu kadar basit. Talebe, bitirme projesi yaparak, taşıma hattından sonra nerede alanın insan sağlığı için zararsız hale geldiğini biliyor. Bunlar zamanında yayınlanmadığı için, belediyeler de zaten bahşişi çok sevdikleri için, bahşiş karşılığında, taşıma hatlarının altında... Batı ülkelerinde hiçbir yerde gösterebilir misiniz ki, taşıma hattı altında bina olsun, taşıma hattının etrafında bina olsun! Bu, mümkün değil. Ama Türkiye'de, bahşiş adı altında bir sürü şeyler yapılıyor.

Bunların hepsini çözebiliriz, hepsinin çözümü vardır; fakat kimse bunlara ilgi duymuyor. Bu bir aksaklık. TÜBİTAK MAM'a gidebilirsiniz; fakat elektrik mühendisliğine vermezseniz projeyi, işe yaramaz. Konuyu bilmesi lazım, içinde yaşaması lazım. Taşıma hattı altında ineklerin sütlerinin yüzde 7 arttığı kesinleşmiş, zararlarının hepsi biliniyor. Zararları konuşmayalım, çarelere yönelelim. Bu çareler sırasında,

mühendis odalarını devre dışı bırak, Tabipler Odasını devre dışı bırak, hukuku devre dışı bırak; ondan sonra çözüm olmaz. Dolayısıyla, bu toplantının ana gayesi çözüm üretmektir; yoksa, birilerini hedefe koyup suçlamak değil. Çözüm arayışında, hep birlikte hareket etmemiz lazım.

Faraday kafesini biliyorsunuz. Trafolar o kadar süslü püslü yapılacağına, içine bir Faraday kafesi koyarsınız ve binaları biraz uzakta yaparsınız. Bu problemlerin çözümü var. Çözüme yönelik katkı konulmasını herkesten istiyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Çok teşekkür ediyoruz.

**AYŞE ÜNAL-** Sayın Başkan; bir şey söylemek istiyorum izninizle. Burada ben, 2950 belediyede çalışan personelin temsilcisi olarak, yöneticilerinin temsilcisi olarak biliniyorum. Sayın hocamıza saygım sonsuz, ama bahşış ve belediye kelimesini yan yana kullanmasını doğru bulmadığımı ifade etmek istiyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Tabii, burada genel ifadeler kullanmak yanlış, insanları zan altında bırakmak da doğru bir hadise değil.

**SALONDAN-** Hepinizi saygıyla selamlıyorum. Teşekkür ediyorum.

Benim sorum Ayşe hanıma olacak. Ben de Ankara'dan geldim. Mamak Belediyesi, baz istasyonu kurulması için şirketlerle anlaşma yapıyor. Bu, Belediye Meclisinden çıktı ve baz istasyonu, çocukların oynadığı, insanların oturduğu parklara yapılmaya başlandı. Sonuçta biz, Mamak halkı olarak bütün mahalleyi örgütleyerek, baz istasyonunun kurulmasına karşı çıktık. Daha doğrusu, parklardaki 8 tane baz istasyonunu iptal ettik. Belediyenin, para kazanacağım diye insanların sağlığıyla oynaması doğru mu? Bu, yasalara aykırı değil mi?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ediyoruz.

**MUSTAFA DEMİR (Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı)-** Bu panel benim için çok yararlı oldu. Panelist arkadaşlara çok teşekkür ediyorum. Ben, iyonizan radyasyonlarla ilgili 25 yıldır çalışıyorum. Son yıllarda non-iyonizan radyasyonlara ilgi duymaya başladım. Bu önemin giderek artacağını tahmin ediyorum ve düşünüyorum. Elektrik Mühendisleri Odasına da bu önemli konuda panel düzenledikleri için çok teşekkür ediyorum ve bu faaliyetlerin giderek artmasını canı gönülden istiyorum.

Olay dönüp dolaşip baz istasyonlarına geliyor. Tabii, çatıdaki tehlike, çatıdaki düşman görünen bir şey. Yüksek gerilim hatlarının daha da tehlikeli olduğunu uzmanları söyledi. Ben, o konuda uzman değilim. Cep telefonları baz istasyonlarından daha büyük tehlike, çünkü mesafenin karesiyle ters orantılı değişiyor radyasyonun etkisi ya da elektromanyetik ışımanın etkisi. Baz istasyonu metrelerce ötede olabilir, ama cep telefonunu beynimize sıfır santim mesafeden yaslayıp konuşuyoruz. Bundan sonraki konuşmalarda da ortaya çıkacak bazı sonuçlar olabilir; ama bu toplantıda bir sonuç bildirgesinin çıkarılıp, basınla paylaşılması benim dileğim. Bu, bundan sonraki toplantıların da önünü açacaktır diye düşünüyorum.

Bir de Bahriye hocaya sormak istediğim spesifik bir sorum var. 10,23, 14 ya da 15 volt/metre elektrik alan şiddetlerinin yorumlanmasıyla ilgili, Merkezinizin ve şahsi olarak sizin görüşünüzün ne olduğunu soracağım. Ölçüm yaptığınız yerlerde, slaytlarınızdan hatırladığım kadarıyla, 4-6 volt/metrelik elektrik alan şiddetlerinin oldukça kayda değer ve yüksek şiddetler olduğunu söylediniz. Buradan siz de limitlerin düşürülmesi gerektiğini vurguluyorsunuz. Ben de aynı görüşteyim, Osman hoca da aynı görüşte. Limitlerin düşürülmesinde sadece EMG sinyalleri etkili olmaz, doğal radyasyon düzeyi de etkili olabilmeli.

İki gün önce bir panelde yine konuştuk. Ulaştırma Bakanlığının da geldiği bir toplantıydı. Oradaki konuşmamda da söyledim; sizlerle de paylaşayım. Limitlerin değerlendirilmesinde, non-iyonizan

radyasyonların yanında, iyonizan radyasyonların düzeyinin de olması gerektiği görüşündeyim. Bazı bölgelerde yüksek doğal radyasyon düzeyi vardır, bazı bölgelerde son derece düşük. Örneğin, bizim ülkemizde, Erzurum bölgesinde 18 milisievert yıllık doğal radyasyon düzeyi varken, İngiltere ve Amerika ortalaması 0.4 milisievert civarındadır. İngiltere ve Amerika'daki elektrik alan şiddetleri, ("*ICNRP'nin de limitleri böyle*" diye vurgulanıyor) 40'larda, 41'lerde. Biz, Türkiye'de 10'a düşürdük. 10 bile çok düşük. Böyle bir imaj yanlış. Bunlar bilimsel temellere oturtularak belirlenmesi gereken limitler olmalı. Artık bu konuda çalışan çok bilim adamı var ülkemizde de. BTK'nın desteklediği ya da Ulaştırma Bakanlığının desteklediği bir fonla bu limitlerin gerçekçi temellere oturtulması gerekiyor sanıyorum.

Bahriye hocama tekrar sormak istiyorum: 4-6 volt/metreyi nasıl yorumluyorsunuz? Yani bir bilirkişi, bir uzman olarak yetkilendirildiğiniz zaman, bunu nasıl yorumluyorsunuz? Daha açık söyleyeyim. Sürekli ikamet alanında, yatak odasında, mutfakta, evin balkonunda vesaire böyle bir baz istasyonu ölçümü yaptığınız zaman, nasıl yorumluyorsunuz, nasıl değerlendiriyorsunuz ya da rapor ediyorsunuz?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ediyoruz.

**MUSTAFA SÜLKÜ-** Birkaç oturumda da dile geldi bu ölçüm meselesi. İnsanların mesleki olarak çalıştığı ortamlarda maruz kalmasıyla ilgili ölçümler yaptırmak istiyoruz. Ben, tıp doktoruyum. Dolayısıyla, işyeri hekimi olan arkadaşlarımız da bu şeyden ciddi bir sonuç bekliyor. Bu alanla ilgili bir belirsizlik var. Karşımıza çıkan iki tane şey var; bir, kamu kurumları olarak üniversitelerimizin ölçüm yaptıklarını biliyoruz Sakarya'dan, Gazi Üniversitesinden, Boğaziçi'nden. Bir de BTK'nın listesinde yer alan 8-10 tane yetkilendirilmiş, ölçüm yapma yetkisine sahip kuruluş var; yalnız, bunlar özel kuruluş, yetkilendirilmiş özel kuruluş. Yetkilendirilmiş özel kuruluşlarla ilgili bir güvensizlik hissettim toplantılar sırasında. Bir kere, bu güvensizliğin nedeni ne?

İkincisi, üniversitelerle yaptığımız çalışmalar ya da başvurularda değişik ücretler talep ediliyor. Bunun gerekçesini zaten bizim anlamamız ve bu gerekçeyi yorumlamamız da mümkün değil. Ama şunu biliyoruz ki: BTK'nın yetkilendirdiği kuruluşlar tarafından yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında, işyerlerinde işverenler için yüksek gelen ve caydırıcı olan ücretler haline geliyor bunlar. Bunun yaygınlaşması lazım. Bu verdiğiniz ölçüm rakamları da gösteriyor ki, Türkiye'de aslında bu işe maruz kalmayla ilgili çok fazla birim var. Buna ilişkin, örneğin Elektrik Mühendisleri Odası'nın güvenilir bir kurum olarak, üniversitelerin birimlerinin artırılması, ölçüm yerlerinin artırılması ve bu özel kurumların devreden çıkarılmasıyla ilgili, özellikle üniversitelere ve kurum temsilcilerine sormak istiyorum. Çünkü bu yüksek ücretler bir sorun olarak kalıyor.

**DEMET SONGURTEKİN-** İki gündür katıldığım bu çalışmalarda hakikaten dehşete düştüm. Tabii, bilmek biraz da rahatlatıyor insanı, en azından nasıl önlem alacağımızı da şimdiden kestirebiliyoruz. Fakat iki gündür dikkat çektiğimiz şey dışarıdaki tehditler. Nedir; yüksek gerilim hattı veya baz istasyonu. Bunlar dışarıdaki tehditler. Cep telefonu çok yakınımızda olan bir tehdit. Ama bir de ortamın manyetik alanı denilen bir şey var. Örneğin evimizde, çok güvenilir bir şekilde yeğenlerimizin ya da kuzenlerimizin etrafta koşturduğu, bebeklerin halıların üzerinde emeklediği ortamda da bir manyetik alan söz konusu; televizyon, elektrikli cihazlar, telefon vesaire.

Ben, iki gün evvel bir çalışma yapmak zorunda kaldım. Flüoresan lambaların altında üç tane bilgisayar açık, her birinde de ayrı ayrı kablosuz internet var. 1,5 saat o çalışmayı yaptım. O çalışmadan sonra hâlâ daha kulağım çınlıyor, inanılmaz bir baş ağrısı ve bir stres altındayım. Şimdi fark ediyorum kendimdeki değişimleri.

İlginç bir tespit daha. Dünkü panelde Prof. Davis'in ifade ettiği bir şey, kendimde fark ettiğim bir şey. Benim sağ kulağım duymadığı için, telefonu sürekli sol tarafta tutmak zorunda kalıyorum. Ben, teknoloji

düşmanı bir insandım. 3 yıldır iphone kullanıyorum. 3 yıllık kullanımdan sonra, saçımın sol tarafında azalma fark ettim. Çınlama ve bu tarafta işitme kaybı fark ettim. Gerçekten bu, bireysel olarak kendimde tespit ettiğim değişiklikler.

Özellikle Bahriye Sırav hocam ve Osman Çerezci hocama sormak istiyorum. Ortamın manyetik alanının sınırları nedir, ne olmalıdır, bununla ilgili çalışmalar yapılmış mı? Örneğin, bir ev ortamında ne olmalıdır, nelere dikkat etmeliyiz güvenli bir ortamda yaşamak için veya şu salon için nedir değer? Çünkü ışıklar var yukarıda, birçok insanın telefonu şu anda vızır vızır çalışıyor, kapalı değil. Bununla ilgili çalışmalar yapılmış mı, önlemler alınıyor mu? Örneğin, üniversitede sürekli hocalar ve öğrenciler böyle ortamlara maruz kalıyor. Bununla ilgili değerler nelerdir?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Son iki soru alalım.

**MURAT ÖNOL-** Kısa bir katkıda bulunmak istiyorum. Benim uzmanlık alanım ölçü aletleri, ölçüm teknolojileri. İki günlük konuşmalarda, biraz baz istasyonlarına süreklilik şeklinde sorular geldiğini gördüm. Galiba burada herkesin anladığı, elektrik alan ve manyetik alan seviyelerinin mümkün olduğu kadar düşürülmesi gerekliliğidir; limitler ne olursa olsun, bunun mümkün olan en düşük seviyelere düşürülmesi gerektirir. Türkiye'deki ortalama seviye, Avrupa'daki ortalama seviyenin üstündedir. Yani 3 volt/metreyle karşılaştırıldığı zaman, seviyenin çok yüksek olduğunu söylemektedir. Yani ICNRP seviyesi ne derse desin, bizim asıl amacımızın, içinde bulunduğumuz ortamdaki elektrik ve manyetik alan seviyelerini düşürmek olmalıdır. Bu da ancak baz istasyonlarının sayılarının azaltılarak değil, arttırılması yoluyla elde edilir; fakat kontrollü bir şekilde tabii. Yani ben, 40 bin tane değil, 80 bin tane baz istasyonu olmasını; fakat bunların kontrollü bir şekilde konulmasını kendim için daha sağlıklı görüyorum. Bu bir.

İkincisi, olay sırf baz istasyonu değil. Elektrik iletim hatlarından bahsedildi. Bütün iletim hatları TEİAŞ'ın kontrolünde değil, Elektrik dağıtım şirketlerinin de kontrolündeki hatlar var. Özellikle şehirlerde yeraltına indiriliyor. Yeraltına indirildiği zaman, o da kamufle edilmiş oluyor. Yeraltındaki elektrik hatlarının manyetik alan etkileri nerelere kadar yayılıyor, bunu kim biliyor, nasıl ölçüyor, nasıl denetliyor, bunu bilen bir kurum var mı? Keza raylı iletişim, metro, hızlı tren, bunların manyetik alanlarının çok geniş alanlara yayıldığını biliyoruz. Bu, ne şekilde izleniyor? Ampuller, flamanlı ampuller yasaklanıyor, yasaklanma sürecinde, yerini sarfiyatsız ampullere bırakıyor. Sarfiyatsız ampuller, bugün konuştuğumuz konular çerçevesinde, son derece zararlı ve tehlikeli şeylerdir. Sarfiyatsız ampuller, raylı iletişim, yeraltına alınan elektrik hatları, bunlar gelecekte, belki bu sempozyumun önümüzdeki yıllardaki tekrarlarında çok daha fazla gündeme gelecek konulardır. Ben, baz istasyonu sürekliliğinin hedefi iskalamak, topu taca atmak olduğunu düşünüyorum. Bilakis, artması gerekir, kontrollü artması gerekir, düzenlemesinin yapılması gerekir, takip edilmesi gerekir; tehlikeyi azaltacaktır. Yani baz istasyonundan korkulmaması gerektiğini düşünüyorum. Dinleyici sorularında, *"Baz istasyonunu indirttik, dava ettik, şunu yaptık, bunu yaptık"* şeylerini kaygıyla izliyorum.

Ölçü aletleri benim konum olduğu için, son bir şey söyleyeyim. Bu konuları ölçen ölçü aletleri yüz binlerce liralık bir yatırımdır. Sakarya Üniversitesi karşımda oturuyor. Geçen sene 300-400 bin lira harcadı. Gazi Üniversitesinin toplam yatırımı milyon liralık mertebesindedir. Bunlar ucuz şeyler değildir. Elektromanyetik alan ölçmek kolay bir şey değildir. Türkiye'de elektromanyetik alan ölçme imkanına sahip gerek özel kuruluş olsun, gerek kamu kuruluşları olsun, bunların yakından denetlenmesi; fakat bunun karşılığında da cihazlarını verimli olarak kullanmalarının sağlanması gereklidir. Bu yoktur. Bugün, elektromanyetik alan ölçümüne yatırım yapmış kişiler de bu cihazlarını kullanabilmek için büyük çaba sarf etmektedirler, bunu bir şekilde gelire çevirebilmek için. Cihaz, durduğu yerde para harcayan bir cihazdır; çünkü sürekli kalibre edilmesi gerekir.

**SALONDAN-** BTK'nın yetkilendirdiği kuruluşların cihazları için ne söylüyorsunuz?

**SALONDAN-** Sorum Yener beye olacak. Enerji nakil hatlarının altına, güvenlik mesafesinden sonra belediyeler tarafından imar değişiklikleriyle bina yapılmasına müdahale ediliyor mu, ediliyor mu? Edilmiyorsa, sessiz kalınmasına nasıl bakıyorsunuz?

**OTURUM BAŞKANI-** Bu konu çok önemli, çok hassas, birçok soru var. Dolayısıyla, biz de bunları sınırlamak zorundayız. Katkıları keseceğim artık, yani katkı almıyoruz salondan. Üç soru alacağım, ama sadece soru lütfen.

**SALONDAN-** 1999'da yapılan Elektromanyetik Kirlilik Sempozyumunda Eş başkandım. Ancak, bir kara mizah örneği olarak, benim yazlığımın bahçesinden 4, terasından 7 metre uzaklıkta, 6 bin 300 voltluk bir orta gerilim hattı geçiyor. Bu hat, ilgili bölgedeki dağıtım şirketinin de değil. Eskiden, elektrik dağıtımının devletin sorumluluğunda olduğu zaman, insan sağlığına daha fazla özen gösteriliyordu diye düşünüyorum. Şimdi, dağıtım özel şirketlerin olunca, özel şirketler çok kâr etmeye ve bazı yatırımları ihmal etmeye çalışıyor diye düşünüyorum. Çıplak hatla nakledilen 6 bin 300 voltun bizim sağlığınıza olumsuz etkileri olduğunu düşünüyorum ve komşularıyla birlikte bu yaz dava açmayı düşünüyoruz. Bu konuda, ümit ediyorum ki, EMO'nun sürekliliği olan bir destek masası olacaktır; çünkü bu tür davaların Türkiye'nin çeşitli yerlerinde açılabilceğini düşünüyorum. Bu davaların çeşitli mahkemelerdeki gelişimini izleyebilmek için, şu ana kadar yoksa, EMO'nun, EMO Genel Merkez, İstanbul ve Ankara'da bir destek masası açmasını istiyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

**SALONDAN-** Düünden beri yaptığımız konuşmalarda, elektromanyetik alanların olumsuz etkilerini, çevre ve halk sağlığı yönünden veri yetersizliğini gündeme getirdik. Özellikle bu kaynaklara yakın yerlerde çalışanlardan alınacak verilerin çok kıymetli olduğu söylendi. Buradan hareketle, bugün Türkiye Elektrik Kurumu, TEDAŞ, TEİAŞ gibi kurumlarda, bu kaynakların içerisinde 3 vardiya olarak 24 saat görev yapan trafo personeli var. Acaba o personel ve benzeri yerlerde çalışan personelle ilgili -özellikle TEİAŞ ve TEDAŞ olarak söylüyorum- bir veri tabanı oluşturma gayreti var mı? *"Çeşitli senelerden beri orada görev yapmakta olan çalışan personelin ne tür sağlık şikayetleri var veya oluyor?"* gibi bir veri tabanı oluşturma gayreti var mı veya düşünülüyor mu?

**OTURUM BAŞKANI-** Çok teşekkür ediyoruz.

Soruları bitirdik. Çok kısa bir açıklama yaparak, arkadaşlarıma söz vermek istiyorum.

Hocam, ölçümlere kuşkuyla bakılmasını anlattı. *"Sivil toplum kuruluşları olabilir mi?"* şeklinde bir soru vardı; ona çok kısaca katkı koymak istiyorum. İnsan sağlığını yakından ya da uzaktan ilgilendiren her tür konuda kamu eliyle yapılmasının büyük önemi vardır. Artı, kamu yararına çalışan sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerimizin bu ölçümleri yapmasında çok büyük bir önem var diye düşünüyorum.

Diğer bir konu, baz istasyonlarının kapatılmaması gerektiğini ifade ettiniz. Yönetmeliklere göre uygulanan bir baz istasyonu montaj biçimi vardır. Burada belirtilen limit değerleri, güvenlik mesafesi, çeşitli değerler konusunda tereddütlerimiz var. Bunların indirilmesi gerektiği konusunda tartışmalar var. Ancak, bunun dışında, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, özellikle teraslara yerleştirilen baz istasyonlarına baktınız mı, çok merak ediyorum.

Orada teraslara yerleştirilen baz istasyonlarının altında yatıyor insanlar. Yaz aylarında evler sıcak olduğu için... Orada güvenlik mesafesi diye bir şey yok zaten. Burada güvenlik mesafesini tartışıyoruz, genişletilmeli vesaire diyoruz; ama böyle bir kavram yok ki, güvenlik mesafesi kavramı yok. Dolayısıyla, baz

istasyonunun konumunu, elektriksel parametrelerini, limit değerlerini, güvenlik mesafesini, bunların tamamını değerlendirdikten sonra bunları konuşmamız gerekir diye düşünüyorum.



**AYŞE ÜNAL-** Öncelikle, Türkiye Belediyeler Birliği bir sivil toplum kuruluşu değil, bir kamu kurumu. Üyeler istekli olarak Birliğimize gelip üye olmazlar, bunlar doğal üyedir ve kanunen, her oluşan belediye bizim Birliğimizin çatısı altındadır; yani isteğe bağlı bir üyelik söz konusu değil.

Turhan Çakar hocam, *“Tüm belediyelerdeki toplam baz istasyonu sayısı biliniyor mu?”* diye sordu. Gerek bugün, gerekse de dün, bu baz istasyonu sayılarıyla ilgili veriye ulaşmakta ne kadar zorlandığı konusunda görüşler dinledik. Biz de BTK'nın açıkladığı sayı kadar bunu bilebiliyoruz ancak. Bunu belediyelerin kendisi de bilmiyor. Neden bilmiyor? İstasyon, kule ya da konteynır konulacak yerlerle ilgili olarak, belediyelere gelip, *“Ben, buraya konteynır koymak istiyorum. Yer seçim belgelerim de bunlar”* diye bir talep gelmiyor GSM operatörlerinden. Talep gelmediği için zaten belediyeler ve GSM operatörleri arasındaki bu tartışma yaşanıyor. Talep geldiği zaman ne olacak? Bir belediye çalışanının, *“Burası halk sağlığına zararlıdır; buraya koyamazsınız”* demek gibi bir lüksü yok. Neden yok? Elindeki yasal mevzuat, yönetmelikler, güvenelim ya da güvenmeyelim o mesafelere, orada yazılı olduğu sürece, belediye çalışanı ve yönetimi, minimum o mesafelere uyuyorsa eğer, bir okul alanı, kreş alanı, insanların yoğun olarak bulunduğu bir alan içerisinde kalan bir nokta talep edilmiyorsa, oraya o izni vermekle yükümlüdür, vermemek gibi bir durum söz konusu değildir. Neden değildir; çünkü bu bir kamu hizmeti aynı zamanda, yani vermediği zaman keyfiyet oluşur. Keyfiyet de kamu düzeni içerisinde, hukuk düzeni içerisinde yer almaz. Dolayısıyla, toplam baz istasyonu, BTK'nın internetten yayınladığı ya da kendi sitesinden yayınladığı sayıdır. Gerektiğinde, ben de açıp oradan bakıyorum.

Mamak'taki yeşil alanla ilgili olan GSM kulesi ya da konteynırıyla ilgili olarak, buradaki ölçümler, değerler, kullanım şekli nedir, belgeler olmadan, buradan doğrudur ya da yanlıştır demem, buradaki arkadaşlarımla, meslektaşlarımla, buradaki bu topluluğun önünde zan altında bırakır. Ama isterseniz, Ankara'da bana ulaşabilirsiniz. Ben, sizin adınıza, ilgili noktada nasıl bir süreç izlenmiş, bunu temin edip size bildiririm.

Bir sorunuz daha vardı; *“Belediye burayı para karşılığı verdi.”* Eğer orası bir kamu malı ise... Kamu malından kastım, çocuk bahçeleri, yollar, yeşil alanlar, otoparklar kamu malıdır biliyorsunuz, yani herkesin malıdır. Bunun üzerine konulacak olan GSM operatörü ya da operatöre ilişkin bir kule, bir çiçekçi büfesi de olabilir, bütün bunlar yasada yerini buluyor. Haberleşme ve iletim hatları dahi buralardan geçebiliyor, ama nasıl geçebiliyor; bunun kirasını ilgili kuruma ödemek kaydıyla. Eğer operatör oraya baz istasyonu ya da kule koyduğunda veya bir trafo tesisi konulduğunda, bir iletim hattı kamu malları üzerinden geçtiğinde, karşılıklı



protokollerle veya kiralama yöntemleriyle bunu belediyeler, yerel yönetimler almakla yükümlüdür. Aksi takdirde, bu bir kamu zararı oluşturur. Çeşitli denetlemelerle, alınmaması kusurdur.

Yanlış hatırlamıyorsam Hasan bey, *“Enerji nakil hatlarının altında ve yakınındaki yerlerle ilgili olarak, aynı hassasiyet gösteriliyor mu?”* gibi bir soru sormuştu. Bu bir meslek ilkesidir: Bütün teknik altyapı alanları, yeraltı ya da yerüstü, kanalizasyon olsun, havai hatlar olsun, imar planları yapılırken, mutlaka bu teknik altyapı alanları haritalar üzerine işlenir. Gerek TEİAŞ’tan, gerekse diğer kurum ve kuruluşlardan bunlar alınarak, hangi güçte olduklarına kadar, 4 KWA’lık mı, 34 KWA’lık mı, diğer kurumlarımızın yatırım programları içerisinde, bunların yönlerinin değişip değişmeyeceği şeklinde bütün görüşler alınır ve imar planları buna göre yapılır. Zannediyorum, şimdi yürürlükte değil öyle bir şey; ama bazı güçteki enerji nakil hatlarının altında, zorunlu kalınması halinde tek katlı yapıların yapılabileceği ya da bu türden yapıların daha yakınına yaklaşılabilmesine ilişkin izinler söz konusuydu ve yapı yapılacağı zaman da yine TEİAŞ’ın görüşünü almaksızın, planlamacılar ya da yapı izni verecek olanlar orada o yapılaşmaya izin vermezlerdi. Hatta şöyle bir hüküm koyarlardı: *“Enerji nakil hattı kaldırılmadan, imar planına uygun olarak yönü değiştirilmeden yapı ruhsatı verilemez.”* Vatandaş ve kurum, sırf o enerji nakil hattı oradan kaldırılamadığı için, kendi yatırımını ve mülkiyetini yıllarca kullanamadığı dönemler olmuştur ve gerilim yaşanmıştır geçmişte. Dolayısıyla, aynı hassasiyet oralarda da söz konusu. Burada genellikle yapı önden gidiyor, teknik altyapı arkadan geliyor; yani günümüzde böyle.

İmar planları yapıldıktan sonra, yapılaşmaya izin verildiğinde 5 yıllık programlar hazırlanır. İmar planı onaylandığında, bunların birer örnekleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığında onaylandığı andan itibaren bir hafta içinde gönderilir; ilgili kurum ve kuruluşlara bunlar dağıtılır, Bakanlık da kendi kuruluşlarına dağıtır ve buradaki yatırım programlarını hazırlarlar. Çünkü eğer teknik altyapının değişmesinde sakınca varsa ve büyük maliyet gerekiyorsa, yerleşme alanları ona göre şekillenir; ama herhangi bir şekilde, alınan görüşlerde *“Bunun değiştirilmesi sakıncalıdır”* diye bir hüküm yoksa, imar planına göre teknik altyapı kendisini şekillendirmek durumundadır.

Söyleyeceklerim bu kadar. Teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun Bahriye hanım.

**Yrd. Doç. Dr. BAHİRİYE SIRAV-** Ben de soruları ve katkıları için teşekkür ediyorum herkese.

Turhan beyin sorusuyla başlayayım. Bu salonda yaklaşık 100 kişi var diyelim, herkesin cep telefonu var muhtemelen, hepimiz elektromanyetik radyasyon altındayız. Konuşma modunda birinin yanında oturuyorsanız, tabii ki daha yüksek alanlara maruz kalıyorsunuz. Bu noktada bir de dikkat çekmek istediğim nokta metrolar. Metroda yüzlerce kişi yerin altına giriyoruz, hepimizin cep telefonları açık oluyor; ama baz istasyonu ile iletişime geçmediği için maksimum power, maksimum güç veriyor, çok yüksek elektromanyetik alanlara maruz kalıyoruz cep telefonlarıyla. Ortamda ne kadar çok kişi varsa ve ne kadar çok cep telefonu kullanılıyorsa online ya da konuşma modunda, o kadar çok alana maruz kalıyoruz. Aynen sigara dumanına benzetebilirsiniz. Bir ortamda ne kadar çok insan sigara içerse, o kadar sigara dumanına maruz kalıyoruz.

İkinci soru, *“İyonizan radyasyon, non-iyonizan radyasyon yansıtılabilir mi?”* şeklindeydi. İki birbirinden farklı şeyler. İyonizan radyasyon limitleri de var, non-iyonizan radyasyon limitleri de var. Aslında bunu tartışmalıyız, gerçekten çok ilginç bir konu. İyonizan radyasyon çok yüksek bölgelerde non-iyonizan limitleri daha mı düşük olmalıdır; mantıken olmalıdır bence. Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi olarak biz, minimum elektrik alan yaydığını gözlemlemek istiyoruz hep birlikte; ama bizim 2001 yönetmeliği yayınlanırken, 10’da 1’iydi, yani Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezinin limitlerinin 10’da 1’ini alındı. Halen öyle düşünüyoruz; ama gördüğümüz gibi, 14 volt/metreler de tartışılıyor. Dolayısıyla, burada elektrik-elektronik mühendisi arkadaşlarımız var, odalar var; yardım edin bize, baz istasyonu

sistemlerini değiştirelim, daha düşük güçte alışınlar. Böylece, limitlerimizi düşürelim, daha az alan değerlerine maruz kalalım.

Ölüm cretleri neden yüksek? Bu konuda ciddi maliyetli cihazlar kullanıyoruz, her Şeye dikkat ediyoruz. Tabii ki, kişisel ya da kurumsal talepleri değerlendiriyoruz. Meslektaşlarımıza eşitli Şekillerde indirimli, daha farklı yaklaşımlar yapmaya çalışıyoruz; ama ücretlerimiz yle.

*“Ortamın manyetik alanı ne olmalıdır?”* dedi arkadaşım. Yığınla bileşen var. Burada salt radyo frekans alanlar ve oldukça düşük frekans alanlara maruz kalmadık. Elbette bizim Non-iyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi olarak ölçtüğümüz Şeyler radyo frekans sistemi mikrodalga ve oldukça düşük frekans. Bizim ihtiyatlı olmak adına önerimiz, oldukça düşük frekanslı alanlarda 4 milibar, 3 milibar, 2 milibar görmek, maksimum o değerleri görmek istiyoruz. Radyo frekans alanlarda 10’da 1’ini önermiştik, olabildiğince düşük. Tabii ki, daha da düşük olsun, minimum olsun. Çünkü insanoğlu var oluşundan beri bu alanlara maruz kalmadı, son 20 yılda patladı bu alanlar. Muhtemelen hastalıkların da patlamasının nedeni bu alanlar. Bu nedenle, farklı farklı bileşenler olduğu için farklı farklı alan değerleri var, farklı farklı parametreleri lmeliyiz.

Katkılar için tekrar teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun Sayın hocam.

**Prof. Dr. OSMAN ÇEREZCİ-** Bizim evlerde yaptığımız ölümlerde, düşük frekanslarda, 0.2’nin altında çıkıyor genellikle. Türkiye Şartlarında iyi bir ortam bence. Çünkü 0.4 mikrotlesla, çocuklarda kanser vakasının artışına sebep olduğu Şeklindeki rapor Dünya Sağlık rgt tarafından da destekleniyor, kabul edilmiş durumda. Dolayısıyla, 0.1 mikrotlesla’nın altında olması lazım. Bizim yaptığımız ölümlerde genellikle bu değerler 0.2 gibi, 0.3 gibi ya da birazcık üstünde çıkabiliyor. Avrupa’da ve Amerika’da yapılan araştırmalar, 0.1 mikrotlesla’nın altında. GSM frekanslarında ise yüzde 35 ağırlıklı 0.75 volt/metre değeri çıktı evlerde. Demek ki, 0.75’in altında olan ortam, evlerimiz için uygun bir ortam; yani kaamadığımızı göre, sıfırlanamadığına göre, 0.5 veya 0.75 değerleri iyi. Bilirkişi çalışmalarına gittiğimizde, 4 birim gibi değerleri uygun bulmuyoruz; yani 4’te 1 uygun olmasını biraz tereddütle karşılıyoruz. Türkiye’deki limitler 4’te 1 uygulanmıyor bence.

Burada sağlıklı bir vrenin oluşması söz konusu. Düşük güçte çalışan baz istasyonları birçok yerde kurulabilir. Normal Őehirlerdeki baz istasyonlarının güçleri 40 watt, 20 watt civarında, ortalama 20 watt; ama kullanmış olduğu antenle, diyelim ki 10 watt gle çalışıyor, onun ana volttan gönderdiği Şey 200 watt’ın üzerindedir. Bir rnek vereyim. Bir ara İstanbül belediyesi çağırdı. Bir GSM Şirketi bir parka baz istasyonu kurmak için teklif vermiş. Onları uygun görmedik. Her ne kadar düşük güçte çalışsa bile, ocuk parklarına baz istasyonlarının konulması uygun değil bence. Neden? Elektrik direği gibi 7 metrelik ykseklige koyuyorlar, ocuk parkına çocuklarını getiren insanlar önemli derecede elektromanyetik alana maruz kalıyorlar ve onlar da gizlendiği için ayrıca bir sorun.

Ben bir ölüm yaptım. Daha önce o parkta 1’in altındayken, yani normal kabul edeğimiz değerdeyken, 3 birime, 4 birime ıktı. Dolayısıyla, ocuk parklarına baz istasyonu kurulması olayına da çok dikkatli yaklaşmak lazım. Baz istasyonlarının *“düşük güçte çalışıyor, onları artıralım”* cümlesine de çok dikkat edilmeli, çünkü anten kazancı kadar artış var.

**SALONDAN-** Hocam; bırakın elektromanyetik alanı, ocuk bir çubuk bulur, karıştırır, elektrik çarpar. ocuk parkına bu tür Şeyler konulmaz.

**Prof. Dr. OSMAN ÇEREZCİ-** Bu toplantının sonuç bildirgesinde bunu vurgulamamız lazım. Bu, çok ciddi bir konu. Ortak direkler kullanılıyor şimdi, bir tek GSM anlaşması yapıyor belediyeler de. Daha sonra ikincisi, üçüncüsü geliyor; yani zaman içerisinde büyüyor. Tabii, buradaki firmalar ya da BTK'nın uygulamalarını tenkit etmek istemiyorum; ama yaptığımız araştırmalar çerçevesinde, bunun kabul edilebilir olmadığını vurgulamak istiyorum.

**Yrd. Doç. Dr. BAHRİYE SIRAV-** Çocuk parkları konusunda bir şey söylemek istiyorum. Ankara'da durum nasıl, İstanbul'da durum nasıl? Ankara'da ne kadar çocuk parkı varsa, hepsinde trafo var. Sayın hocam söyledi; ne kadar güzel bir şey olurdu. Bunu öneriyoruz tabii; ama nasıl düzenleyeceğiz, bilemiyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ediyorum.

Sayın Ayşe Ünal, aramızdan erken ayrılmak zorunda. Panelimize katıldığı için, kendisine çok teşekkür ediyoruz. Çok değerli bilgiler verdi bize. Katkı ve katılım belgesini sunuyorum kendisine.

**Prof. Dr. OSMAN ÇEREZCİ-** Ümit bey, biraz önce bahsettiniz, evinizin yakınından 6 bin 500 volt/metrelik bir dağıtım hattı geçtiğini söylediniz. Onun manyetik alan ölçümünü yaptırmanızı tavsiye ederim, çünkü manyetik alan belki daha etkili olabilir. Bu Yönetmelik çerçevesinde, 15 bini geçerse kaldırılabilir. İngiltere'de GSM firmaları, kendilerinin yapmış olduğu işlerin bağımsız kurumlar tarafından incelenmesini istiyorlar; ama Türkiye'de bu tür çalışmalar için üniversitelere teklif verilmiyor. Bunu belirtmek istiyorum. Bizim yaptığımız çalışmalar daha çok gönüllülük esasına veya bireysel merak üzerine devam ediyor. Ücret boyutunu en arka planda tutarak çalışmalarını sürdürmektedir. Bu noktada hiçbir sorun yaşanmamaktadır. Bunu belirtmek istiyorum. Üniversitemizin politikası, topluma hizmet anlayışını ön planda tutmaktadır.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın hocama çok teşekkür ediyoruz.

Buyurun Sayın Yener bey.

**YENER AKKAYA-** TEİAŞ'ı ilgilendirebilecek birden fazla soru vardı. Birincisi, özellikle çok yüksek gerilim ve yüksek gerilim tesislerinin kanser vakalarında önemli etkenlerden biri olduğunu söylediniz. Bunlar hiç yabana atılacak bilgiler değil; ama ben, şunu arzu ediyorum: *“Yurtdışındaki araştırmalar yerine, Türkiye'de bilim insanlarımız ve akademisyenlerimiz kendi araştırmalarıyla, somut verilerle bu ifadeleri kullanırsa çok memnun olacağım”* şeklindeydi. TÜBİTAK destekli bir araştırmanın projelerini yaptım ben, çok büyük başarılar elde ettik ve *“Ölçülemeyen büyüklükler hakkında sağlıklı yorum yapılamaz”* dedik. Çok önemli bir cümleydi. Çok fazla yorum yapabiliriz hepimiz, ama ölçüm yapılarak bir noktaya gitmek daha sağlıklı. Bakın, TEDAŞ'ın 660 trafo merkezi var şu anda ve ben, trafo merkezinin çok yakınında yaşıyorum, 22 yıldır da kurumda çalışıyorum. Allaha şükür, bir sağlık problemim yok o anlamda; ama 660 trafo merkezinde çalışan insanların da araştırılması için hiçbir engel yok. Üniversitelerimize açılabilir bu, tıp doktorlarımıza açılabilir ve kendi sonuçlarımızı elde edebiliriz. Bu, çok önemli, bunu hatırlatmak isterim. TEDAŞ çalışanlarının hangi sağlık sorunlarıyla yüz yüze kaldıklarına dair bir data bankası yok, çünkü faaliyet konusu değil bu; ama yapılabilir. Nasıl yapılabilir? Üniversiteden akademisyenlerle beraber yaptığımız bir çalışmayı data bankası olarak kullanabiliriz.

Türkiye Elektrik Kurumu o kadar yerleşmiş bir isim ki, hep böyle ifade ediyoruz; ama çok ciddi değişiklikler var. Türkiye Elektrik Kurumunun kuruluş tarihi 1970. Öncesinde, Etibank'ın içinde elektrik işleriyle ilgili bir birim var. 1970'te, elektrik üretim, iletim ve dağıtımını yapmakla görevlendirilen bir kurum kuruluyor, Türkiye Elektrik Kurumu. Sene 1993, TEAŞ ve TEDAŞ olarak ayrılıyor. Sene 2001, 4628 sayılı Yasayla EPDK kuruluyor. TEİAŞ, Elektrik Üretim Anonim Şirketi, Türk Ticaret Elektrik, TETAŞ, farklı yapılar var. TEİAŞ'ın faaliyet alanı, 36 kilovolt ve üstü tesisler. Dağıtım şirketlerini hepimiz biliyoruz, özelleştirmeler

yapılıyor, birçoğu özelleştirildi, hâlâ devam eden süreçler var. 36 kilovolt üstünde, 66 kilovolt, 154 kilovolt, 220, 380 kilovolt gibi seviyelerde hep TEİAŞ'ı muhatap almak gerekiyor. Bunu bilmekte fayda var.

Büyük şehirlerde, özellikle TEİAŞ'ı ilgilendiren elektrik direklerinin yeraltına alınmasıyla ilgili çok önemli olan kriter kaynak problemi. 1 km'lik 154 kilovolt bir enerji hattını yeraltına aldığınız zaman, 15 katı bir para ödöyorsunuz. 1 km'si 1,5 milyon euro. 380 kilovolt, yaklaşık 2 milyon euro. Türkiye'nin ekonomik potansiyeli buna imkan verse, keşke yapsak. Dünyada da böyle, yani oralarda da yüksek gerilim enerji iletim hatlarının şehirlere yakın olduğu bir sürü örnekler var. Bizim düzeltmemiz gereken bazı şeyler var. Mesela, yatayda ve dikeyde emniyet mesafeleri tanımlıyoruz. Fotoğrafları gösterdim. Bir tane vatandaş, *"Ben, emniyet mesafesini sağlıyorum"* diyor, belediyeden ruhsat alıyor. Oraların düzenlenmesi lazım bence. Yani enerji nakil hattının altına yapı izni verilmemesi lazım. Sağlıyor mesafeyi, sağladığı için de ruhsat alabiliyor. Şu anda en önemli eksikliklerden bir tanesi bu. Buna da dikkat etmekte fayda var.

Ölçümleri ister üniversite yapsın, ister özel sektör yapsın, mutlaka denetlenmeli. *"Ben, şurada bir ölçüm yapıyorum"* demek, üniversite için de, bir başka özel kuruluş için de yeterli değil. Çünkü ölçüm belirsizlikleri var, cihazların kalibrasyona ihtiyacı var. Kendi kendine *"Ben, şurada ölçüm yapıyorum"* diyen üniversite ya da özel sektör yanığı içinde. Onu bir başkası mutlaka denetlemeli ve bunlar belgeli olmalı. O belgelerle beraber ölçüm raporlarını ilgili kuruluşlara gönderirlerse, sonuç alabiliriz.

Herhalde soruların hepsine cevap verdim diye düşünüyorum. Teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın Yener Akkaya'ya teşekkür ediyoruz.

Panelist arkadaşlarıma tekrar teşekkür ediyorum. Bizleri sabırla dinlediğiniz için sizlere tekrar saygı ve sevgiler sunuyorum.





## FORUM

### ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİNE KARŞI

#### YURTTAŞ TEPKİSİ - DENEYİMLER

Moderatör: Dr. Mustafa SÜLKÜ

**SUNUCU-** Sayın konuklar; tekrar merhaba.

Serbest bir kürsü olacak. Özellikle sivil toplum kuruluşlarından temsilciler var burada. Onlar deneyimlerini anlatacaklar. Bu oturumu, İstanbul Tabip Odası adına Sayın Dr. Mustafa Sülkü idare edecek. Mustafa beye çok teşekkür ediyoruz.

**MODERATÖR-** Ben teşekkür ederim.

Bütün katılımcılara Düzenleme Kurulu adına tekrar hoş geldiniz diyorum. Düzenleme Kurulu içerisinde sempozyum programı gerçekleştirilirken, aslında bu konuyla ilgili vatandaşların çok farklı tepkileri oldu. Meslek kuruluşlarımıza, İstanbul Tabip Odasına, Elektrik Mühendisleri Odası'na ve Baroya bu konuda çok başvuru olduğu zaten biliniyordu. Dolayısıyla, bu başvurular sırasında zaman zaman bizler çağrıldığımız değişik platformlarda -bunlar muhtarlıklar olabiliyordu, mahalli dernekler olabiliyordu, bölgedeki başka sivil toplum kuruluşları olabiliyordu, bir lisedeki öğrenciler ve öğretmenler olabiliyordu- çok değişik yaşam alanlarında, elektrik alanlarla ilgili davetler alabiliyorduk ve buralara konuşmacı olarak katılabiliyorduk, zaman zaman bilgilendirmek anlamında katkıda bulunabiliyorduk. Sadece tepki düzeyinde değil; birçok

girişimle, açtıkları davalar ya da kaymakamlıklar nezdinde girişimleriyle, belediyeler nezdindeki girişimleriyle sonuç da almışlardı aslında, kendi istedikleri sonuçlar almışlardı. Dolayısıyla, bu tepki ve deneyimleri bir de ilk ağızdan onlardan dinlemenin bilim insanları olarak bizlere de çok yol göstereceğini zaten biliyoruz. Buraya geldikleri için, katıldıkları için onlara da çok teşekkür ediyorum.

Bir önceki toplantının çok verimli ve sizlerin de katılımıyla istekli geçmesi nedeniyle, süreyi biraz uzattık; ama biz biliyoruz ki, bu süreyi hep beraber uzattık, sadece oturum yöneticimizle ilgili değil. O yüzden, mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde bu oturumu başlatmak istiyoruz.

Burada konuşmacı olarak bildirilmiş olan arkadaşlarımızın dışında, *“Benim de böyle bir deneyimim oldu”* ya da *“Bizlerin de böyle bir deneyimi oldu”* diyen, ulaşamadığımız katılımcı olursa, lütfen, elini kaldırsın. Zaman ölçüsünde onun da deneyimlerini dinlemek istiyoruz.

Deneyim aktarmak üzere bize başvuran katılımcıları çağırıyorum sırayla.

**Ankara Mamak Halk Komisyonundan Yusuf Karacakale.**

**Elektromanyetik Kirlilik Mağdurları Platformu’nun Koordinatörü İbrahim Kepenek,** İstanbul Küçükçekmece bölgesindeki deneyimlerini bizlerle paylaşacaklar.

**Ali Gölpınar, Ankara Ondokuz Mayıs Mahallesi’nden** geliyor. Ali bey de bize kendi deneyimlerini aktaracak.

Deneyim aktaracak bir başka arkadaşımız da **Osman Güvener**. Kendisi Fatsa’dan geliyor. O, aynı zamanda **Derelerin Kardeşliği Platformu** uğraşısı içerisinde. Bir çevre dostu. Fatsa’da, kendisinin de bu konuda yaşadığı bir deneyim var; o kişisel deneyimini de bizlerle paylaşacak.

Bunların dışında, *“Deneyimim var ve ben de bu kürsüde konuşmak istiyorum”* diyen olursa, seve seve yer vereceğiz zamanımız ölçüsünde.

Oturumumuzun kapsamı açık. Kendi deneyimlerimizi sizlerle paylaşacağız. Burada olan bütün katılımcılar belki bu deneyimlerle ilgili olarak kendi yaşadıkları ortamlara ilişkin de girişim ve sonuçlar çıkarabilecekler ya da siz değerli katılımcılar bu konuyla ilgili tartışılmasını gerekli gördüğünüz noktalar varsa, o konuda hep birlikte bu süreci yürütmeye çalışacağız. Şimdiden katılımcılara ve herkese teşekkür ediyorum ve ilk sözü Yusuf beye vermek istiyorum.

Buyurun Yusuf bey.

**YUSUF KARACAKALE-** Merhaba dostlar. Hepinizi, demokrasi, özgürlük, eşitlik, bağımsızlık ve barış adına selamlıyorum.

Dostlar; biz, Ankara Mamak Halk Platformu olarak buradayız. Deneyimimi yazılı olarak sizlere anlatmaya çalışacağım.

Ankara Mamak Halk Komisyonu olarak, Mamak İlçesi, Tuzluçayır Mahallesi, 856. Sokak’taki çocuk parkına 12 Eylülde baz istasyonu kurulma çalışmaları olduğunu gördük ve tespit ettik. Çalışmaları durdurmaları için ısrarla üzerine gittik, *“Biz, buraya baz istasyonu kurdurmuyoruz”* dedik. Onlar baz istasyonu demiyor tabii, *“Reklam panosu”* diyor, *“Havuz yapacağız”* diyor



ya da “Buraya elektrik direği dikiyeceğiz” diyor. Bunların hepsinin yalan olduğunu gördük. Ben, ısrarla, “Buraya baz istasyonu dikiyorsunuz. Biz, buna izin vermeyiz” dediğimde, “Hiç kimseyi ilgilendirmez. Biz, baz istasyonunu buraya kuracağiz” dediler. “Siz hiç müdahale etmeyin, hemen işi bırakın. Belediyeyi, şirketinizi arayın, onlar gelip müdahale etsin” dediğimde polisi aradılar. Buna rağmen biz, hiç birisinden korkmadan, onların oradaki çalışmasını durdurduk, onları gönderdik ve baz istasyonunu çukura yerleştirdikleri demir kafesi sökerek attık. Aynı gün, Saimekadın Mahallesi’nde de aynı şekilde baz istasyonu kurdular. Komisyon olarak, Mamak’taki bütün mahallelerde örgütlendik.

Valiliğin de talimatı olmasına rağmen, okul yakınlarında ya da parklarda kurulmayacağına dair belediyeye göndermiş olduğu talimata rağmen, Mamak Belediyesi her bir parkı 16,5 milyar TL karşılığında kiraya vererek anlaşmış; yani şirketlerden para kazanacağını diye bizim sağlığınıyla oynuyor. Biz de buna izin vermiyoruz.

Halk Komisyonu olarak daha sonra aynı parkta bir panel düzenledik. Panelde, avukat hukuki yönlerini izah etti, Tüketici Hakları Derneği Başkanımız Turhan bey teknik bölümlerini anlattı. Halkı bilgilendirmek adına, bu mücadeleye devam etmek adına insanları bilgilendirmeye çalıştık.

Biz, teknolojiye karşı değiliz dostlar. Sağlığınıza bozan yere değil de, yerleşim alanı dışına çıkmasını istiyoruz halk olarak.

Bunu daha genişletmek için, Mamak’taki bütün kurumları, köy derneklerini, muhtarları da çağırarak toplantılar düzenledik. Bu mücadelemiz devam edecek. Bu süre içerisinde, çocukların oynadığı, insanların dinlenmek için geldiği sekiz yere baz istasyonu kuruldu ve biz, kurulurken müdahale ettik ve iptal ettik.

Yarın saat 15.00’te, Nato Yolu Caddesi’nde bir eylemimiz var.

**MODERATÖR-** Teşekkür ediyoruz.

500 binin üstünde nüfusu olan, Türkiye’nin birçok şehirden büyük bir ilçesindeki riskin yönetilmesiyle ilgili tutumların ne kadar açık olduğu ortaya çıkmış oldu. Çok teşekkür ediyoruz.



Bir başka deneyimi İbrahim beyden dinleyeceğiz.

Buyurun İbrahim bey.

**İBRAHİM KEPENEK-** İstanbul Küçük Çekmece Cennet Mahallesi’nden katılıyorum. Elektromanyetik Kirlilik Platformu kuruldu, günümüze kadar bir aşama kaydetti. Bugün burada olan, bizimle birlikte hareket eden insanlara, bu konuda kaygı duyan bütün yurttaşlarımıza, bütün katılımcılara, bugünden sonraya daha güvenle bakmalarına katkı sağladıkları için, bu organizasyonu yapan bütün sivil toplum örgütlerine teşekkür ediyor, saygılarımı iletiyorum.

Gece 03.30 gibi, okuma köşemde, hava sıcak diye pencereyi açmıştım, bir vincin ucunda bir şeyin sallandığını gördüm. Trafiğe kapalı bir cadde üzerinde ikametgahım. Karşımızda dürümcü var, yan tarafında elektrik trafosu var. Uzun yıllardır bizi rahatsız ediyor onun mevcudiyeti. Bir şey monte ediyorlar oraya. Dürümcü daha sonra soruyor, “Buzdolabı gibi bir şey indirdiniz; nedir bu?” diye soruyor.



*“Trafo hararet yapıyor. Size zarar vermesin diye hararetini düşürüyoruz, üfleyecek bu alet”* diyorlar. *“İyi vallahi, elinize sağlık. Biz yardım edebilir miyiz size?”* diyorlar. Gecenin 03.30’unda, acıma duygusu içerisinde böyle bir yardım teklif ediyorlar. *“Hayır, biz hallederiz”* diyorlar.

Sabah oldu. 04.30 gibi uyudum ben. Sabah 08.00 gibi, bir meydan muharebesi vardı sanki sokakta. Kalktım, bir baktım, mahallenin gençleri, halk, kurulan istasyonun, cihazın baz istasyonu olduğunu tespit ediyor, iki saat içinde imha ediyorlar. Biz, büyük bir panik ve telaşa kapıldık. İnfial içerisinde, ne yapacağımızı birbirimize sormaya başladık. Trafonun hemen bitişiğinde, 1 metre yakınında, bizim de aile hekimliğimizi yapan bir diş hekimliği var, yan tarafta dürümcü var, üzerinde 30 aile var, diş hekiminin üzerinde 3 blok var, aşağı yukarı 70-80 aile yaşıyor. Böyle bir saldırıyla karşılaştık. Tabii, dışarıdan bakıldığı zaman, saldırganlaşan yöre halkının her şeyi yapabileceği korkusunu çok rahatlıkla duyarsınız. Ben, bu olaya el koyacağımı, gereğini yapacağımı, tehdit algılamasını sıfırlayınca kadar mücadele edeceğimi söyledim ve olaya el koydum.

Tabii, polisiye olaylar meydana geldi. Hemen mahallede, bu saldırı karşısında 6 kişilik çekirdek bir kadro oluşturduk. Bu, bizim Platformumuzun temel kadrosu oldu. Bunlarla, önce bizim o sıcak bölgeden çıkarak, sükunet içerisinde, bir strateji, taktik üretmek adına bir saatlik bir çalışma yaptık. Halk öfkeli, saldırganlaşmış, polis şiddet kullanacak, *“Biz, iletişim hizmeti sağlıyoruz; mani oldunuz”* bize diye yasal başvurular yapılacak. 6 kişi kendimize alan seçerek, apartmanlarda tek tek imza topladık. Öncelikle tansiyonu bir düşürdük. Evet, bir inisiyatif aldık, bir çatışmaya dönüşmesini engellemek üzere adım attık; ama öfkeli insanlara da bir sonuç göstermemiz gerekiyordu. İlimli bir sonuç olmalıydı, hukuktan ayrılmayan bir sonuç olmalıydı. Bu, sermaye düşmanlığına dönüşmemeliydi; bu, mevcut iktidar karşıtlığına dönüşmemeliydi. Çünkü o baz istasyonunun kuruluşuyla, AKP’ye oy veren, CHP’ye oy veren, MHP’ye oy veren herkes eşit ölçüde zarar görüyordu. İmzalarımızı topladık, sokak stantlarımızı kurduk. Çok kısa süre içerisinde on binlere ulaştık. Bir imza grubu Küçükçekmece Belediye Başkanlığı’na, bir imza grubu İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı’na, böyle tasnif ettik, 3-4 grup oluşturduk.

Sevgili dostlar; utanarak sizinle paylaşıyorum ki, kendimi o anda aciz ve sahipsiz hissettim bu çalışmalar esnasında. Belediyeye gidiyorsunuz, *“Bu, bizim meselemiz değil”* diyor; kaymakama gidiyorsunuz, *“Bu, beni aşar”* diyor; valiye gidiyorsunuz, *“Beni de aşar”* diyor. Elektrik trafosunun bağlı bulunduğu elektrik kurumu genel müdürlüğüne gidiyorsunuz, *“Derhal polis çağırır, sizi dışarı attırım. Halkı sen örgütlüyorsun. Sen teröristsin, komünistsin. Sen, devletin hizmetine mani oluyorsun”* edebiyatıyla karşılaşıyorsunuz.

Bu arada, biz halkı tahrik edelim derken biz tahrik olduk. Bir kere, bir saldırıyla karşı karşıya kaldığınızı hissediyorsunuz. Küçücük, çok sevimli bulduğunuz bir kedi yavrusu bile tehdit algıladığı zaman pençelerini çıkarır ve yüzünüzü tirmalar. Benim ve mahalle arkadaşlarımızın, halkımızın, bölgemizin verdiği tepki, korku, kaygı, panik tepkisiydi; bir kabadayılanma, bir eşkıyalık, bir sermaye karşıtlığı, bir AKP karşıtlığı filan asla değildi veya bir başka partinin sempatanlığı filan da değildi. Çok kutsal olduğuna inandığımız insanca yaşam hakkımızı korumak için nefsi müdafaa mevzisine yatmıştık sadece. Sorgusuzca, daha çok kazanmak için salyaları akan, dünya insanların yaşamını hiçe sayan çokuluslu şirketler ve onlarla saf tutmuş bir karşı cephe gördük karşımızda. Biz, ısrarla hukuktan, insani ve etik kurallardan ayrılmak istemedikçe de bizi baskılamaya çalıştılar.

İstanbul Teknik Üniversitesine gittim. Elektrik-Elektronik Mühendisliğinin değerli öğretim görevlilerinden biri, *“Boşuna uğraşıyorsun Kepenek. Bizim bahçemizde, 50 metre mesafemizde baz istasyonu var, biz bir şey yapamıyoruz”* dedi. *“Niye yapamıyorsunuz?”* dedim.

Sevgili katılımcılar; eğitim durumum tarih öğretmenliği. Bilim adamlarına ve teknik insanlara saygısızlık etmemek adına, teknik ifadeleri ve bilimsel dili kullanmamaya çalışacağım ben. Bir İbrahim

Kepenek olarak huzurlarınızdayım. Halkın algıladığı gibi, anladığı gibi konuşmaya çalışacağım dilim döndüğünce.

10 birim diyelim o ölçüye; “10 birimi aşmadığı takdirde, bizim yasal mevzuatlarımıza göre, hiçbir sakınca teşkil etmiyor. Odada ölçtüğümüz zaman 3 birimdir bu baz istasyonunun bizim bulunduğumuz yere etkisi. Bu bakımdan, idari anlamda ve yasal anlamda hiçbir şey yapamıyoruz” dediler.

Bir kızım ve bir oğlum İstanbul Teknik Üniversitesi’ni bitirdiler. İstanbul Teknik Üniversitesi’nin evrensel çalışmalarını, saygın çalışmalarını, oradaki bilim insanlarının ciddiyetini çok iyi biliyorum. Büyük bir hayal kırıklığıyla ve oturup hıçkırıklarla ağlasam çaresi yok. Mahallede inisiyatif almışım, mahalleye döneceğim; mahalleye eli ayağı düzgün bir cümle kuracak, ümit verecek bir malzeme götüremiyorum.

Bir başka kurumdan bahsetti bana İTÜ’deki o arkadaşımız. Bu konudaki yetkili mercii, elektrik-elektronik sistemlerle ilgili yetki mercii, havaalanına yakın, Dünya Ticaret Merkezi’nde bir makamdan bahsettiler, oraya gittim. Bu kurumun en tepe yöneticisi kimse onunla görüşmek istediğimi söyledim. Mahalle halkı adına geldiğimi, çok ciddi tahrikler olduğunu söyledim. Sayın genel müdürüm kabul etmedi beni. Oturup bekledim. Sonuç itibarıyla görüşmeyi zoraki, dudak kıvrarak filan kabul etti. Mahalle nedir; Cennet Mahallesi. Tak, düğmeye bastı, *“Onun istasyon numarası şudur. Güvenlik sertifikası var. Teknik çizimleri, fotoğrafları var bizde. Her şeye yasalara uygundur. Aklınızı başınıza alın, halkı tahrik etmeyin”* dedi. Ağız aynı ağız.

Hanımfendiler, beyfendiler; son umudum da çöktü. Elektrik İdaresi Genel Müdürlüğü’ne gittim Taksim’de. Bu konuyla ilgili Genel Müdür yardımcısıyla görüştüler. İbrahim Kepenek adını duyunca, yanlışlıkla beni birine benzetmiş. Bir başka tanıdığı İbrahim mi varmış ne, lütfedip, kazaen beni kabul etti bir-iki saat bekledikten sonra. Tebessüm ve nezaketle beni kabul eden adam, mevzua girdiğim zaman aslan kesilmeye başladı, kükremeye başladı. Zile bastı, kapıyı açtı, *“Derhal alın bu beyi”* dedi. *“Beyefendi; beni senin adamların alsın diye gelmedim buraya. Bir derdimiz var, onun için geldim ve hiç kimse alamaz beni buradan”* dedim. Telefon ahizesine uzattı elini, *“Derhal polis çağırıyorum”* deyince, *“Tamam, numarasını söyle, ben çevireyim. Anlaşılan, polisle görüşeceğiz bu mevzuu. Gelsin, hodri meydan, polisle görüşelim bu mevzuu”* dedim. Buradan sonuç almadan çıkmayacağımı, bana söyleyeceği hiçbir şeyin geçerli olmayacağını, ilgili mecralara gittiğimi, bir bilim kurumuna gittiğimi, bu işteki yetki merciiine de gittiğimi; ama elektrik trafosu olarak halkımızın kullanımına sunduğu binayı kiraya verip, akit yapıp baz istasyonu kurduğunu asla affetmeyeceğimi ısrarla söyledim, suç işlediğini söyledim. Bir yanlışlık var burada.

Biraz önce Ayşe hanımfendi bahsetti; bunun bir sınırı var, bir ölçüsü var, bir mevzuatı vardır. Siz, trafo hizmetini vermek üzere kurduğunuz bir binaya tutup da baz istasyonu kuramazsınız efendim. Bir ihlal vardır burada.

Bu sefer bir başka düğmeye bastı ve bir yetkili çağırdı. Baktı, bir baş belası geldi, çörelendi. *“Polis”* diyor, gitmiyor; *“Dışarı alın”* diyor, gitmiyor. Halkıma ne diyeceğim? Bir şey söylemek zorundayım. *“Sana bir hafta süre veriyorum Sayın Kepenek, eğer bir hafta içinde beni ikna edecek materyal ve donanımla gelmezsen yanıma, tekrar şalteri açtıracağım”* dedi. Bizim gençler tahrip ettiler ya baz istasyonunu... Tabii, öfkelenince, bir şey yapıyoruz zannediyoruz.

Sevgili dostlar; çok ayrıntılı paylaşacağım. Parasını bile sigorta şirketinden almışlar. Onlar bizden uyanık. Tutup sigorta ettiriyor, öyle koyuyor. İbrahim tahrip ederse, onun sermayesine bir zeval gelmiyor ki. Bir haftanın 6,5 günü geçti, Sayın Genel Müdür yardımcısını ikna edecek hiçbir materyale ulaşamadım. Kime gidiyorsam, beni baştan savıyorlar.

Bu arada, dış ticaretle uğraşıyorum ben. Çok güçlü uluslararası ilişkilerim var, deneyimlerim var; birçok ülkenin parlamentosunda, halkını sahiplenen, halkını seven çok değerli parlamenterlerle dostluk ilişkilerim var. Nedense, son anda o aklıma geldi. Ama benim aklım Cennet Mahallesi'nde ya, hiç oralara gidemiyorum ki, bizim kurumlarımızdan bir çare arıyorum, çıkış yolu arıyorum. Yarım saat içinde beni bir donanım saktular bu dostlarım, bir materyalle donattılar beni, *"Ben neymişim ağabey!"* dedim, kuşandım çantayı, bana *"Bir hafta sonra gel"* diyen adamın yanına gittim doğruca. Tabii, çok zor kabul edildik filan. Geçiyorum oraları.

Tane tane, gözünün içine baka baka, okuya okuya belgeleri takdim etmeye başladım. Kapıyı kapattı, *"Sen hiç bıkmayacaksın, değil mi hocam?"* dedi ve boynuma sarıldı, *"Bir sır vereceğim sana"* dedi. Bahtı, sağlığı, ömrü açık olsun. Bir-iki sene geçti. Umarım yaşıyordur. *"Biliyor musun, ben kanserim ve sen, insanların benim gibi kanser olmamaları için mücadele ediyorsun. Ben burada polis çağırdım, ama sen hiç umursamadın ve bu işin arkasını bırakmadın. Ancak, şu bana getirdiğin belgeler bile o baz istasyonunu sökmemiz için yeterli değil"* dedi. Allah Allah! Adam hakaret mi ediyor şimdi, yardım mı etmek istiyor, bunu anlamadım. *"Peki, ne yapmam lazım?"* dedim. Yargıtay kararlarını filan da götürdüm yanımda. Her baz istasyonu için münferit dava açılması gerektiğini söyledi. Hemen teknik çalışmalarımızı yaptık. Bir baz istasyonu davasını 5 bin liradan aşağıya açmıyor avukatlar. Hukuk danışmanlarımın birisini görevlendirdim, derhal davayı açtırdım. Davayı da İbrahim Kepenek olarak açtım.

Çok ilginç bir boyutu daha vardı konunun. Kamu adına dava da açamıyorsunuz; ancak size yakınlığını gerekçe yaparak, adliye karşısında taraf olma hukukunuzun olması lazım. Tesadüfen ben, yaşadığım apartmanın yöneticisiyim de aynı zamanda. İbrahim Kepenek olarak, hem apartman olarak hukuk davamızı açtık. Anladım ki, iş en doğru mecraya oturdu. Bilirkişi istendi. Dava dosyasıyla beraber 1500 liralık bir masrafı vardır. Mahkemeyi kazanırsanız, bilirkişi ücretleri size iade ediliyor. Çünkü o bilirkişi ücretini yatırmaktan imtina ettikleri için insanlar bu davaları açamıyorlar.

Bir başka şey daha vardır. Ben, davaya muhatap olduğum zaman, tazminat davalarıyla tehdit edildim. Güçlü avukatlardan gelen tehditleri size bir okusam, 6. kata çıkıp intihar edersiniz, *"Bunların üçte biri benim başıma gelmeden, bari ben öleyim, kurtulayım, çocuklarım da kurtulsun"* diye.

Hukuk davasıyla o baz istasyonunu söktürdük. Ama ben, ilginç deneyimler kazandım. Bu ilginç deneyimlerden bir tanesi, bize 10 birim diye verilen ölçü, Amerika Birleşik Devletlerinde 1980'li yıllarda 10 düzeyindeyken, 90'lı yıllarda 5'e düşürülmüş, 2000'li yıllara doğru 2.5'e düşürülmüş, 2005 yılı ve sonrasında 1.5e, 1'e ve 1'in altına düşürülmüş; ama bize, *"Evrensel bilim onay veriyor"* diye o ölçüyü dayattılar.

Tekrar Sayın Genel Müdüre gittim. Sayın Genel Müdür, *"Sana bir şey itiraf edeceğim"* dedi. Spesifik bilgiler var ya, *"Şöyle şiddeti vardır, şu kadar metrede kurulması lazım"* filan gibi bilgilerin Türkiye'deki herhangi bir makam tarafından verilmediğini, bu cihazları bize satan şirketlerin standardizasyonunu olduğunu, *"Aynen doğrudur ve olumludur, sakıncasızdır"* diye kabul ettiklerini paylaştılar. Tabii, şifahi bir paylaşım. Bugün gitseniz, resmi olarak sorsanız, bunu inkar da edebilirler.

Sevgili dostlar; son derece önem taşıyan, birbirinden önemli, küçücük gibi görünen; ama planlı saldırıların ürünü olan, yaşamımızdaki bütün güzelliği kâr hırslarına kurban etmek pahasına alıp götüren gelişmeler karşısında, son derece ciddi hukuk ihlallerinin yapıldığını, son derece ciddi teknik hataların yapıldığını, mesela o elektrik trafosunun korsan bir gecekondu tarzı kurulduğunu, istimlak dahi edilmeden bunun yapıldığını ifade etmek istiyorum. Hani, bir tişört alana bir tişört daha bedava verirler ya pazarcılar, *"Sen misin İbrahim Kepenek, bu trafonun sakıncasına sesini çıkarmayan? Seni daha hızlı öldürecek baz istasyonunu da koyuyorum"* diye ve mukaveleyi bir okudum ki, 5 bin dolar da para almış üstelik. Bir öğrendim ki, Cami Yaptırma Vakfı, Türkiye'nin bütün camilerini baz istasyonlarına satmış. Benim Cennet

Mahallesi camiimin şahısları, orada ibadet yapan kişiler, baz istasyonu baskısı altında ibadetlerine devam ediyorlar.

Bu arada, bilimin sorgulanması gerektiğini düşünüyorum. Sosyal boyutu nedir bilimin, sakıncaları nedir? Bir de bilimin nimetleri bir avuç varsıl insan için; ama külfeti ve ödeteceği fatura ise geniş halk kitleleri için olacaksa, buna benim halk adına diyeceklerim var. Biz, bu şekilde tahrip edilerek kanser oluyoruz, daha sonra kanserliğimizi de sömürmeye başlıyorlar. Nitekim, Tabipler Odasının saygın üyeleri aramızdadırlar. Kanser tedavisi için bütçemizden çıkan para, bugün Birleşmiş Milletlere kayıtlı birçok devletin bütçesinin üzerindedir. Beni böyle sömüren insan, kanser olduğum zaman, silah ve savaş sanayiinden sonra gelen en büyük sektörü devreye sokmaya başlıyor; ilaç sanayiini, sağlık sektörünü.

Hepinize en derin saygılarımı sunuyorum.

**MODERATÖR-** Sevgili İbrahim Kepenek'e çok teşekkür ediyoruz.

Tabii ki, bizler de İstanbul Tabip Odası olarak farkındayız; sağlığın her geçen gün ne kadar çok ticarileştiğini, sağlık ilişkilerinin artık sağlık profesyonellerinden çıkıp müşteri hizmetlerine dönüştürüldüğünü, satan ve satın alan hizmetlerine dönüştürüldüğünü, bu mantığın yaşamımızın her alanına girdiğini biliyoruz. Artık bundan sonra sizler de bileceksiniz ki, eskiden sadece hastaneler için verdiğimiz ayakbastı paraları yarından ya da bugünden itibaren birinci basamak sağlık ünitelerinden bile 3 lira, üstelik de her başvurunuzda almak zorunda kalacağız. Dolayısıyla, insan sağlığının önemi konusunda yetkililerin ne kadar duyarlı olduğunu biliyoruz ve bunu değiştirmek için çaba sarf ediyoruz. Bu çabalarınızdan dolayı kutluyoruz sizleri de.

Sevgili Ali Gölpınar, kendi deneyimlerini kısaca paylaşacak. Aslında onun bir de videosu var; ama vakit kalırsa, onu da kısaca izleyeceğiz.

Buyurun.



**ALİ GÖLPINAR-** Merhaba arkadaşlar. Ben, Ankara Keçiören'de, 40 bin nüfuslu bir mahallenin muhtarıyım. Mahallemizde baz istasyonları kurulmaya başlandığında, hocamın anlattığı süreçleri yaşadık. Öncelikle yaptıklarımızdan bahsedelim. Genel anlamıyla bu baz istasyonları gizli saklı, kamufle edilerek yapılmaya başlandı. Bunu duyduğumuzda, önce mahalleliyi topladık, sokaktaki arkadaşlarımızı, öncelikle baz istasyonuna yakın yerde olan arkadaşları topladık.

En son söyleyeceğimi şimdi söyleyeyim başka bir tartışma açılmasın diye. Yaşadıklarımızdan öğrendiğimiz şey, hocamınkiyle zıttı. Bu ülkede yaşadıklarımızdan çıkarttığımız tek şey, örgütlenmek ve direnmekten başka şansımızın olmadığını gördük. Hocamız, Sayın Kepenek arkadaşımız, yasayla, mahkeme yoluyla söktürdüğünü söylese de, bu memlekette para kimdeyse, parayla dini aynı kefedeki kullananların iktidarları ve yasaları yaptığını bildiğimiz için, başka bir yöntem uyguladık. Aslında filmi izleyebilseydik, daha iyi olurdu. Tabipler Odası'ndan, Elektrik Mühendisleri Odası'ndan, Çevre Mühendisleri Odası'ndan arkadaşları mahalleye getirdik ve baz istasyonunun dibinde panel düzenledik. Burada konuşan arkadaşlar, baz istasyonunun yanında oturuyorlar. Güvenlik mesafesinin

10 metre olduğunu öğrendiler. Tunaya hocamız da Keçiören’de bir panele gelmişti. Oradaki arkadaşlarımız da, havadaki elektrik iletim hatlarından daha fazla zarar görüldüğünü ifade etmişlerdi.

Halkı bilinçlendirmek, bilgilendirmek amacıyla iki defa panel düzenledik. Bunun yanında, demokratik haklarımızı kullanmaktan da geri kalmadık. Bize bir tokat atana, “*Ne güzel vuruyorsun*” diye öbür yanağımızı da uzatmadık. Mahallede yaşayan vatandaşlar, bu baz istasyonlarını rutin, 15 günde bir tahrip ediyor, aynı şekilde karşılık veriliyor. Bu baz istasyonunu şu anda özel güvenlik koruyor.

Dün akşam haberleri mutlaka izlemişsinizdir. Başbakanın annesi vefat etti. Allah rahmet eylesin. Ama tüm ana akım medyanın bütün kanalları 15-20 dakika, ilk haber olarak, Başbakanın annesinin cenazesini veriyorsa, biz burada baz istasyonlarının sorunlarının tartışıldığı böyle bir sempozyumun 1 dakika bile geçmeyeceğine adımdan daha eminim. Gececek kanallar belirli. Sermayesi halk tarafından karşılanan bir-iki tane özel televizyon, bir-iki tane gazeteden başka bir yerde haber yapılmayacaktır. Burada bilim insanlarıyla mahalledeki sıradan insanların, iki kesimin kaynaşmasını sağlayacak olan tek şey örgütlenmek, halkı bilinçlendirmek, bilinçlendirirken örgütlenmek. Kendi öz örgütlerimizi yaratarak kendi sorunlarımıza sahip çıkmasını öğrendik biz yaşadıklarımızdan. Mahallemizde de yapmaya çalıştığımız olay bu. Çok somut şekilde de bunu anlatmaya çalışıyoruz mahallede yaşayan insanlara.



Bakın, bu teyze, tam baz istasyonunun yanında oturuyor. Güvenlik mesafesini anlatıyor burada. Güvenlik mesafesini de, oraya getirdiğimiz elektrik mühendisi, çevre mühendisi arkadaşlardan öğreniyoruz. Yani mühendisliğin halk için olması gerektiğini gösteren Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Ankara Tabip Odası, Çevre Mühendisleri Odası Ankara Şubesi’nin yöneticilerini getirdik, onlar anlattı. Sabahki oturumda çok şey öğrendik. Yaşadığımız yere dönüp, yukarıdan geçen yüksek gerilim hattını da anlatmamız gerekir. Sadece kuru kuruya baz istasyonlarına karşı çıkmak yerine, cep telefonunun tehlikesini de anlatmamız gerekir; ama bütün bu tehlikelerin sorumlusunun da sermaye olduğunu, sermayedarların halkın sağlığını nasıl hiçe saydığını da göstermemiz gerekir diye düşünüyorum.

**MODERATÖR-** Ali beye çok teşekkür ediyoruz.

Bilim kuruluşlarıyla, meslek kuruluşlarıyla ortak bir biçimde sorunlarımızı dile getirmek, üstelik de bunu küçük bir birim demeden her tarafta dile getirmek gerekiyor. Bugün Türkiye çok iyi deneyimlere sahip. Derelerine sahip çıkan insanlar var, bölgelerine nükleer enerji istemeyen insanlar var ve bunları her gün dile getiriyorlar. Üstelik de coplanma, gaz bombaları ya da gazla karşı karşıya kalmalarına rağmen, inatla dile getiriyorlar. Evet, sorunlarımıza küçük büyük demeden sahip çıkarsak, bugün Mamak’ta, yarın Kartal’da, öbür gün Küçükçekmece’de, mutlaka bunlar bir kartopu gibi birleşecek ve daha güçlü bir ses olarak yetkilileri uyacaktır tabii ki. O yüzden, bundan dolayı sizleri kutlamak istiyorum.

Sondan bir önceki konuşmacımız Osman bey.

**OSMAN GÜVENER-** Merhaba arkadaşlar.

“*Baz istasyonlarına karşı yaptığım mücadelemi kapattım*” demek istiyorum aslında. Neden? 1999’lu yıllarda başlamıştı bu mücadele. O yıllarda, baz istasyonlarıyla ilgili olarak çok konuşulmuyordu toplumda. Bugün çoğaldı konuşmalar. “*Niye o gün değil de bugün çoğaldı?*” sorusu da kafamı karıştırıyor. O yıllarda, baz istasyonu neydi, onu da bilmiyordum aslında; ama evimin karşısına baz istasyonu kurulduğunda, bunun rahatsızlık verdiğini hissettim. “*O rahatsızlığı nasıl çözerim?*” diye düşündüm. Baktım, çözemedim. “*Nereye*

*başvurayım?” dedim, başvuru alanlarının kapalı olduğunu gördüm. Çözümün sadece Ulaştırma Bakanlığında bittiğini, bir ikincisi de hukuka başvurmam lazım geldiğini gördüm. Bütün kapılar kapalı ve bir kapıdan girmem lazımdı. Eylem yolunu denemedim. Eylem farklı bir yöntemdi benim için. Eylem yapabilmem için taraftarım olması lazımdı; taraftarım da yoktu o dönemlerde. Ne yapmam lazım; tek başıma mücadele vermem lazım. “İmza topla” dediler. Baktım, imzanın hukuki bir hükmünün olmadığını gördüm. Çok şeyler hükümsüz bırakılmış. Ne oldu? Bu sefer, benim bilimsel verilere yönelmem lazımdı. Kime yönelmem lazımdı; Tabipler Odası. Tabipler Odasından taleplerim oldu, bana çeşitli bilgiler gönderdiler. Elektrik Mühendisleri Odası’na müracaat ettim, oradan bilgiler aldım, çeşitli kaynaklar vasıtasıyla bunları bir arada topladım. Bağımlı, bağımsız kurulların kendilerine has raporlarını inceledim. Hukukta bunları nasıl kullanırım, onları araştırdım daha çok ve dava açma sürecine başladım. “Niye avukat tutmuyorsunuz?” dediler. Avukatlara gittim, “Muhatapların güçlü” dediler, “Güçlü muhataplara karşı başarılı olamazsın” dediler. “Olsun, karınca misali gideyim bakalım” dedim. Bir aralık buldum, o yoldan davamı açtım.*



Burada şuna dikkat çekmek istiyorum: Dünden beri bilim adamlarımız konuşuyorlar, ama bir tarafı boş geldi bana. Benim açmış olduğum davada, bilirkişi talebim sırasında, o keşif esnasında, bilirkişilik olayını da, “Tazminatını kaldır, öyle verelim” dediler. Bu tazminat hakları olmazsa eğer, biz, bu GSM operatörlerini temkinli olmaya yönlendiremeyiz. Bu işin tazminatı olmalı arkadaşlar. Altını çizerek bunu söylemek istiyorum özellikle. “Tazminatı yok nasıl olsa bu işin, oradan sökeriz, öbür tarafa koyarız” anlayışı sürdürülüyor.

“Baz istasyonları sürekli kurulsun” diyen arkadaşlarımız da oldu. “Elektromanyetik radyasyon azaltılır, pek maruz kalma olmaz” filan diyorlar, “Elektromanyetik şiddet, uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır” diyorlar; ama burada, elektromanyetik alan şiddetinin azaldığını öğrendik, kanser yapıcı etkinin düşük frekanslarda da olduğunu öğrendik. Bazı bilim adamlarımızın yazdığı yazılarda, “Baz istasyonları nükleer radyasyona sebep olur mu?” deniliyor. Ne alâkası var? “Böyle terimleri oralara yerleştirmeyin” diyeceğim o bilim adamlarına.

İkincisi, “Baz istasyonu kurulan çatıların altında oturan insanlar baz istasyonlarından rahatsızlık duymazlar” deniliyor. Peki kardeşim, bunu oraya o şekilde yerleştiriyorsun da, karşı apartmanlarda oturan insanların maruz kalacağı radyasyonlardan neden bahsetmiyorsun? Buna da çok kafam takılıyor. Bu, çok önemli bir konu. Bu beyinsel yanılısma da çok kullanılıyor gibi geliyor bana. İnsanları yanıltmak, speküle etmek suçtur. Anayasada bu böyledir. O zaman, suç işliyorsunuz. Bu suçlarınızı neyle örtüyorsunuz? O zaman, “Sermaye gücünüzle örtüyorsunuz” demek zorunda kalıyorum.

Bilim adamlarının yorumları var; radyo frekans dalgaları, düşük doğum ve sakat doğuma neden olabiliyormuş. Olduğunu görmeden, nasıl “olabiliyormuş” diyorsunuz? Ama baz istasyonlarının gücü az olduğu için, bunlar olmayabilirmiş! Ya olursa! “Çünkü böyle bir bilgi ve kanıt yok” diyor, ama sonunda da “Elektromanyetik radyasyonların insan vücudunda en fazla etkili olduğu bölgeler gözler ve testisler” denilmiş. Demek ki, rahatsız edilen bir bölge var insan vücudunda.

Bir ikinci yorum daha var. Şirketler diyorlar ki, "Antenler 100 watt'lık ampul değerinde." 100 watt'lık ampul değerinde; ama şimdi öğrendik ki, antenin frekansı ile ampulün frekansı da farklı. Ampulünki 50'ye, anteninki 1 milyar diyelim. Yanlışım varsa düzeltsin mühendis arkadaşlar. Farz edelim, o çatıda 4 tane anten var; 4 antenin enerji yükünü vatandaş biliyor mu; bilmiyor. Ne biliyor; 100 watt'lık ampul değerinde; acıtmayacak! Enjektörün ucundaki iğneyi görmüyor insanlar. İğneyi hissetmeden yiyoruz, ama zararlarını sonradan görüyoruz. Her bir antenin de 16 farklı kanaldan yayın yaptığını öğreniyoruz. Bu kanalların hangi kanal olduğunu biliyor musunuz; bilmiyorsunuz. Artık insanlar da bilinçlendi bu konularda, biz bilgilendirdik. Devletin bilgilendirme mecburiyetini biz vatandaşlar olarak kendimiz yaptık orada. "Devlet nerede?" demek istiyorum o zaman.

Derelerin Kardeşliği olarak özellikle buraya geldim, çünkü derelerimizde 1000'in üzerinde HES projesi var. HES projesinin de yaratacağı elektromanyetik radyasyonlar, yüksek gerilim hatları, iletim hatları, dağıtım hatları, bunlardan doğacak çevre zararları vesaire var. Bu zararlara dikkat çekmek istiyoruz. Yapmış olduğumuz mücadeleyi tek tek anlatmak için, burada zamanın yetmediğini görüyoruz; ama buraya gelmekten de onur duydum, çünkü boş değil burası. Üniversitelerin raporlarına ihtiyacımız var, önerilerine değil. Onlar rapor hazırlayacaklar, o raporları hukuken kullanacağız. Hukukta rapor önemli, öneri önemli değil. Sonuçta hakim karar verecek; ama yine de bilimsel belge, kanıt lazım. Biz, bu belgelerle yola çıkıyoruz. O belgelere ihtiyacımız var. Rapor hazırlamakta niye zorlanıyorsunuz diye de soruyorum bilim adamlarına.

**MODERATÖR-** Teşekkür ediyoruz Osman bey. Osman bey ta Fatsa'dan kalktı geldi sempozyumumuza. Emekleri için teşekkür ederiz kendisine. Buyurun Hacer hanım.



**HACER YOZGATLI-** Merhabalar.

Arkadaşların hepsine teker teker teşekkür ediyorum. Ben bu kadar donanımlı gelmedim; yalnız yaşadıklarımı, bu süreçte gelişen olayları sizlerle paylaşmak istiyorum.

33 yaşında, üç çocuk annesiyim. Bundan 8 sene önce hemen evimin karşı tarafında bir baz istasyonu kuruldu. Biliyorsunuz, biz Türk halkı olarak çok merhametliyiz. Karşı komşumuzun çok ihtiyacı olduğu için bunu kurdurmak zorunda kaldığı, paraya ihtiyacı olduğu, o yüzden bütün mahallelinin 5 sene dişini sıkması gerektiği söylendi bize. Biraz mücadele ettik, belediyeye gittik, imza topladık. Ben o zaman daha ikinci çocuğumu kucağıma almıştım. Bu kadar bilinçli değildik. Neyse. Bunları biz yutalım, kabul edelim dedik. Ama arkadaşımız maalesef bu durumu istismar etmeye yöneldi. Demek ki birazcık para gelince, ihtiyaçları doğrultusunda daha rahat hareket edebileceğini düşündüğü için, ikinci ve üçüncü baz istasyonlarını da aynı mevkiye koymaya başlayınca bizim ayaklanmamız daha çabuk oldu.

83 yaşında bir dedem var, sağlığı müsaade etmediği için onu buraya getiremedim; adı Hüseyin Avcı. Çok teşekkür ediyorum ona ki, 83 yaşında olmasına rağmen bayır çayır demedi -Üsküdar'da oturuyoruz biz- Üsküdar Kaymakamlığı'na gitmiş. O kadar yürümüş, o kadar terlemiş ki, artık onun o olumsuz halinden bir bey etkilenmiş; "Amca, sen ne arıyorsun burada?" diye sormuş. Bunu soran bey de CHP İl Genel Meclis Üyesi Tahir Çelik. "Oğlum, benim evimin hemen yakınına bir baz istasyonu kuruldu. Biz bin tane imza topladık, ama hiçbir şey yapamıyoruz" diye anlatmış. "Öyle mi?" "Öyle." Hemen Mimar Aysel Can Ekşi var,

TÜKODER Genel Başkan Yardımcısı, ona yönlendiriyor bizi. Biz, Sayın İbrahim Kepenek bey ya da Ali Gölpınar bey gibi çok uğraşmadık açıkçası, azıcık hazıra konduk. Çünkü hani derler ya, Allah dağına göre rüzgar veriyor.

Ben, ortaokul mezunuyum, o kadar teferruat ve bilgiye sahip değilim. Ama demek ki bu dağa göre rüzgar da buymuş, biraz hazıra konduk. Onlar bizi yönlendirdiler. Hiçbir şiddet, hiçbir tahrik edici eylem olmadı; ama biz de bir toplantı yaptık, Aysel hanım, Av. Mahmut Taral bey -o da TÜKODER üyesidir ve İstanbul Milletvekilidir aynı zamanda- kapımıza kadar gelip, bizi teşvik ettiler. Ki mümkün değil normal bir zamanda böyle insanlarla muhatap olalım. Kucağımda üç-dört aylık çocuğumla kapı kapı gezdim o süreçte. İnsanlar bana dediler ki, *“Kızım, boşuna uğraşıyorsun. Bak, burada da var baz istasyonu, şurada da var”* ve gördüm ki, o baz istasyonlarının hepsinin kılığı farklı. Hani nasıl insanlar tesettürlü, açık, zenci ya da beyaz ya, hani kılıklar değişir, ama sonuçta hepsi insan ya; onların hepsi baz istasyonu. Ama kimisi su bidonu şeklinde, kimisi kule yapmış. Hatta ben Bursa’ya gidip geliyorum, feribottan indiğim zaman, hemen sağ tarafta bir tane var; hani oyun alanlarında oyuncak trenler olur ya, onun gibi bir şey yapılmış ve o da baz istasyonu. Ama insanlar onun görsel amaçlı bir şey olduğunu düşünüyorlar.

Buraya çok geç geldiğim için çok üzüldüm; keşke daha önce gelebilseydim, keşke daha çok insana haber verebilseydim. Bizim bilinçlendirilmemizdeki eksiklikler beni çok üzüyor. Ben, bu kadar genel bir olayın nasıl kolayca sonuca ulaşabileceğini Aysel hanım sayesinde öğrendim. Onun yönlendirmesiyle ilerledik ve hakikaten, Sayın Kepenek’in de söylediği gibi, her gittiğimiz kapıdan ikinci sınıf insan muamelesi görerek çıktık. Benim hâlâ kaydım Üsküdar Belediyesinde. Üsküdar Belediyesine gittim, Belediye Başkanıyla görüşmek istediğimi söyledim. Bana, *“Cep telefonundan size mesaj gelecek, görüşeceksiniz. Konu neydi?”* dediler. *“Baz istasyonu”* deyince herhangi bir cevap alamadım, 1.5 yıldır aranmayı bekliyorum. 1.5 sene oldu, benden sonra yazılanlar bir şekilde görüştüler, kendi ihtiyaçlarını giderdiler; ama ben hâlâ bir cevap alamadım, görüşmeyi bekliyorum.

Arkadaşların da belirttiği gibi, çıkar dünyası; ama ben ihtimaller üzerine yaşamak istemiyorum. Benim üç tane çocuğum varsa, bir sürü insanın bir sürü çocuğu var ve bunları çıkar ve rant amaçlı yapan insanların da birçoğunun birçok hastalıklara tutulduklarına inanıyorum. Tamam, insanın midesi o kadar geniş ki; ama ye, ye, ye, nereye kadar?! Yani çıkar için yapılıyor bu, tamam; ama ben, bu konuda insanların bir şekilde daha çok bilinçlendirilip, hakikaten organize olunup, bu işlere karşı gelinmesini istiyorum.

Denildiği gibi, baz istasyonları değil sadece sorun. Mesela, benim kızımın okuduğu okulun bahçesinde elektrik trafosu var ve bu daha önce sokağın ortasındaydı, okulun bahçesine alındı. Demek ki, Sayın Kepenek’in de mustarip olduğu dert gibi, yarın bir gün üzerine bir de baz istasyonu konulur, bir de çiçeklerle boyanır, ondan sonra çocuklar giderler, aaa, çiçektir, böcektir derken, al sana daha bir sürü dert.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum, saygılar sunuyorum.

**MODERATÖR-** Hacer hanıma çok teşekkür ediyoruz.

Süremizi aştık, biliyorum. Daha önceki oturumlarda konunun daha çok bilimsel veriler ölçüsünde, ülkemizde ve dünyadaki araştırmaları ve birçok yönünü dile getirdik. Ama bu işin bir de halk sağlığı boyutu var. Halk sağlığı boyutunu da çok yakıcı bir biçimde bunu yaşayan insanlardan dinlemeye başladık. Dolayısıyla, yine Sempozyumun ana amaçlarından birine çok daha net ulaştığımız oldu. Demek ki meslek örgütleri, bilim kuruluşları, bilim insanları tarafsız olamazlar. Bilimden yana, insandan yana, insan sağlığından yana, limitlerin ötesinde bir tarafgirlik söz konusu. Dolayısıyla, bizlere bu mesajı verdikleri için de katılımcıları tekrar kutluyorum. Meslek örgütleri olarak bundan sonra üstümüze daha çok iş düşecek. Akademisyenler olarak, bilim kuruluşları olarak üstümüze daha çok iş düşecek. Sadece araştırma yaparak



yetmeyeceğini biliyoruz. Bunların çok önemli katkıları olduğunu biliyoruz. Ama insan sağlığından yana taraf olmak zorundayız.

Herkese çok teşekkür ediyorum.

**SUNUCU-** Bu forum doğaçlama geliştiği için, yurttaş girişimlerini, deneyimlerini paylaşan arkadaşlara belgelerini daha sonra hazırlayıp vereceğiz. Onun için özür diliyoruz.



#### IV. OTURUM

### ELEKTROMANYETİK ALANLARIN ÇEVRE ve HALK SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Panel Yöneticisi: Prof. Dr. M. Tunaya KALKAN (İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi)

**SUNUCU-** Değerli katılımcılar; sempozyumumuzun 4. Oturumuna başlıyoruz.

Oturumu yönetmek üzere Sayın Prof. Dr. Tunaya Kalkan'ı davet ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Evet, günün ilerleyen saatlerinde beraberiz. Aslında dönüp dolaşıp hep aynı şeyi söylüyormuşuz gibi geliyor, ama bu kadar multidisipliner bir sistem bu; sıradan halktan, konuyla senelerdir uğraşmış akademisyenlere kadar hepimiz farklı noktasından konuyu ele aldık. Hekimlerden biyofizikçilere, mühendislere kadar hepsi konunun içindeydi.

Bu panelimizde, günlük yaşantımızda isteyerek ya da istemeyerek maruz kaldığımız elektromanyetik alan kaynakları, bunların sağlık riskleri ve korunma önlemleri hakkında, konunun uzmanları ve akademisyenler tarafından bilgilendirilmemiz amaçlanıyor. Bu konuda dört konuşmacımız var. İsimlerini zaten görüyorsunuz, ben teker teker kendilerini davet edeyim.

Sayın Prof. Dr. Çağatay Güler; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Prof. Dr. Süleyman Daşdağ; Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Prof. Dr. Selim Şeker; Boğaziçi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi.

Sayın Turhan Çakar; Tüketici Hakları Derneği Başkanı.

Konunun bu kadar farklı dallarda olması, aslında konunun enine boyuna irdeleneceğini gösteriyor. Zaman olarak, programa göre, önümüzde 2 saatlik bir zaman var. Ama eğer konuşmacılar, konuşmanın kritik noktalarına dokunur ve yarım saatin altında kalabilirlerse, soru-cevaba da yeteri kadar zaman kalacaktır. Mutlaka izleyicilerin de, dinleyicilerin de konu hakkında konunun uzmanlarına soracakları vardır. Onun için, konuşmacılarımızdan, 20, en fazla 25 dakikaya riayet etmelerini özellikle rica edeceğim. Zaten çok sarktık; normalde bu panele saat 14.00'te başlayacaktık, 1 saat 20 dakika sarkmış.

Konunun farklı dalları olduğu için, hani bir elektronikçi, bir biyofizikçi, bir halk sağlığı gibi, o sırayla gidelim diye düşünüyoruz.

Selim hocam; özellikle sen rica etmiştin galiba, "Önce ben konuşacağım" diye.



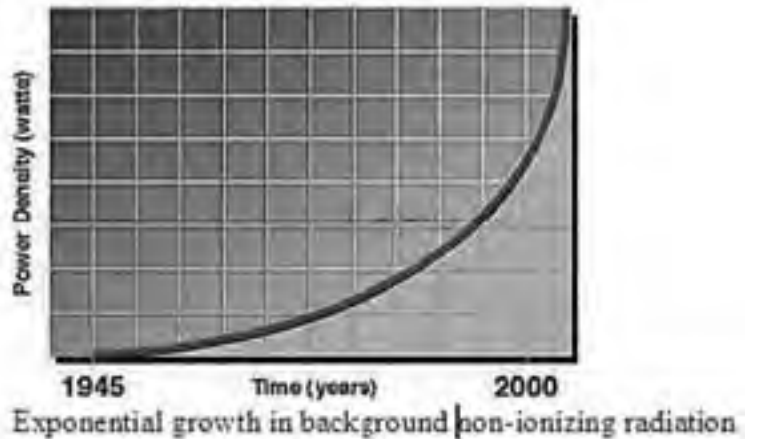
**Prof. Dr. SELİM ŞEKER (B.Ü. Elk-Elektronik Müh. Böl.)-** Öncelikle, düzenlenmiş olan böylesine önemli bir toplantıdan dolayı, emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Bugün size, kısaca, elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerindeki etkilerinden bahsedeceğiz.

Dünyada hayatın olabilmesi için pek çok nedenler vardır; fakat iki etken özellikle önemli. Bunlardan bir tanesi yerçekimi kuvvetidir. Yerçekimi kuvveti olmazsa dünyada yaşayamayız. İkinci en önemli etken, elektromanyetik alanların varlığıdır. Elektromanyetik alanların bulunması gerekir. 7.8 hertzlik bir elektromanyetik alan dünyada var. Bu, yaşamın olmazsa olmazıdır ve bununla bir problemimiz yok. İnsanın yaradılışı elektromanyetik alana alışık. Aya, uzaya giderken ilk yapılan araştırmalar, "Acaba elektromanyetik alanı olmayan bir alanda insan yaşabilir mi?" sorusu üzerinedir.

Ama 1945'lerde, gördüğümüz gibi, 1 birim olan insan yapısı elektromanyetik alanlar şimdi milyonlar seviyesinde. Hayatımızın her safhasında kullandığımız bütün elektrikli aletler kaçınılmaz olarak elektromanyetik alan yayarlar. Bu, şuna benziyor: Hani suya bir taş attığınız zaman dalga dalga gider ya, bu dalgalar da baz istasyonlarından, antenlerden küre küre dalgalar şeklinde uzaya yayılırlar. Her yöne giderler, belli bir yöne gitmiyorlar. Belli bir yöne gitmesi için özel kazanımlı antenler icat edilmiştir.

Spektrumda 1 elektron volt enerjisi olan bir kaynak sınır kabul edilmiştir. Onun altındaki iyonize etmeyen, üstündeki iyonize eden radyasyondur. Biz, iyonize etmeyi konuşacağız.



Elektromanyetik alanlar her yerdedir. Göremezsiniz, koklayamazsınız, tadamazsınız, hiçbir şey yapamazsınız; ama etkisi devam ediyor. Bunun etkisi sonra, yaşlanınca ortaya çıkıyor. Siz bunun etkisini fark

ettiğiniz an çok geç kalmış olacaksınız. İşte, geç kalmayasınız diye sizleri elimizden geldiği kadar, dağarcığımızdaki bilgilerle aydınlatmaya çalışıyoruz.

Efendim, hepimiz şundan şikayetçiyiz: Neden ozon tabakası delik, neden çevre kirli, neden? Bu, yanlış bir soru. Neden 100 sene önce yoktu da şimdi var? böyle sormamız lazım. Nedeni şu: Sanayi devrimi sırasında, patronlar, fabrikalarından çıkan pislikleri hiçbir zaman temizleme yoluna gitmemişlerdir; denizlere akıtmışlardır, nehirlere akıtmışlardır. Çevre bilinci ancak sanayi devrimi tamamlandıktan sonra ortaya çıkmıştır. Şimdi çevreyi geri kazanmaya çalışıyoruz, kazanamıyoruz; çünkü bu savaşta, çalışma bakanları bile bazen kazanmamamız için gayret gösteriyorlar. Çevreyi kazanamıyoruz, ozon tabakasındaki deliği kapatamıyoruz.

Sanayi devrimi bitti, yeni bir devrim gerçekleşti; bilgi çağı. Aslında bilgi çağı değil, elektrik enerji çağı. Bugün yaşamımızda her şey elektrik enerjisine bağlı. Bunların yaydığı elektromanyetik alanlar insan sağlığına zararlı oluyor. Normal çevre kirliliğini görüyorsunuz, kokluyorsunuz, tadıyorsunuz; bunu fark edemiyorsunuz, ısıl etkiler yapıyor ve uzun vadedeki etkilerini de tam olarak bilemiyoruz. Kısa vadedeki etkilerini şöyle bir hatırlatmak için söyleyeyim: Baş ağrıları, göz yanmaları, yorgunluk, halsizlik, baş dönmeleri, gece uykusuzlukları. Uzun vadedeki etkileri: Moleküler ve kimyasal bağları etkiler, hücre yapısını etkiler, bağışıklık sistemini etkiler.

Baylar, bayanlar; insan bir elektromanyetik cihazdır. Evinizdeki tost makinesi bir cihaz olduğu gibi, biz de bir cihazız. Ayağınıza basıldığı zaman beyninize bir sinyal gider. Bu sinyal nedir, biliyor musunuz; *“Ayağınıza bir basınç uygulandı, ne yapacaksınız yapın”* bilgisidir. Bir bilgidir bu. Acıyorsanız, karnınızdan, midenizden beyninize bir bilgi gider; bu bilgi sizin beyninizde yemek anlamında telaffuz edilir.

Biraz önce bahsettim, doğada elektromanyetik alanlar var. İnsanın, bizlerin bütün aktiviteleri 1 ile 250 mikrovolt, yani 1'in milyonda biri kadar küçük enerjilerle, potansiyellerle gerçekleşiyor. Biz bütün hareketlerimizi 1'in milyonda biri kadar küçük enerjilerle yapıyoruz. Bakın, siz bunun üstüne milyonlarca fazla elektromanyetik enerji yüklerseniz... *“3 volt/metre; çok küçük”* diyor. Ne küçüğü yahu. İnsanın vücudundaki elektromanyetik alandan milyonlarca kat daha fazla. Mesela, şimdi biz burada karşılıklı oturmuş konuşuyoruz. Düşünün, buranın etrafında milyonlarca kat daha fazla gürültü yapsalar, normal, sağlıklı bir şekilde konuşabilir misiniz?!

Efendim, bu konuda artık sadece cep telefonlarına konsantre olmayalım. Elektromanyetik alanları yayan pek çok cihaz var. Elektromanyetik alan yayan cihazların hepsi, normal fonksiyonlarını icra ederlerken kaçınılmaz olarak ortama alanlar yayarlar, radyasyon yayarlar. Artık bunların tehlikeli mi, tehlikesiz mi olduğu tartışması bitmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, belli hertzdeki alanları yayan cihazları 2B listesine yıllardır koyuyor, hiç kimse bir şey yapmıyor. Radyo frekanslı alanları zaten 31 Mayıs'ta koydu. Dünya Sağlık Örgütü, 31 Mayıs'ta, bir bildiriyle, radyo frekanslı alanların kanser yapma riski olduğunu açıkladığı zaman kaçımız duyduk?! Bilim dünyasının çoğunun haberi bile yok; televizyonda yok, radyoda yok, hiç kimse tarafından bildirilmiyor. Öbür taraftan, falancanın filanca'yı ne yaptığının haberini tekrar tekrar önünüze koyuyorlar. Ama bu bir yanlış bilgilendirme.

Bakın, Motorola, cep telefonu yapan firmalardan biri. Motorola'nın cep telefonu yapan firmalardan biri olması şuradan geliyor: O sırada çalışanlardan birisi -tabii, o zaman manken kullanmıyorlarmış, robot kullanmıyorlarmış- meraklı bir mühendis, cep telefonunu kafasında test etmiş. Devra Davis'in kitabındaki bu örnekte, o mühendiste iki türlü kanser ortaya çıkıyor ve ne yapıyorlar onu biliyor musunuz; Motorola onu kapının önüne koyuyor, arkasına da iki adam takıyor ki kimse konuşmasın, konuşursa, *“Bu adam delidir”* diye söylesinler. İyi de bu adam 30 sene hizmet etti. İş bitince kapının önüne koyun. Bugün aynı Motorola diyor ki, *“Cep telefonu zararlı olabilir.”* Aldığınız cep telefonunun manuel'inde şuradaki bilgiler vardır:

*“Kulaklıkla kullanınız.”* Motorola bunu yeni koydu, 2010’un sonunda. *“Kulaklıkla kullanın. Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalarda kanser yapmayı artırıcı etkileri görülmüştür. Cep telefonu bazı insanlarda beyin kanseri gelişmesine yol açmaktadır”* vesaire. Bütün bunları anlatıyor. Bu bilgiler de eski bilgiler, 2010’da konulan bilgiler 5 sene önce yapılan araştırmaların sonucu.

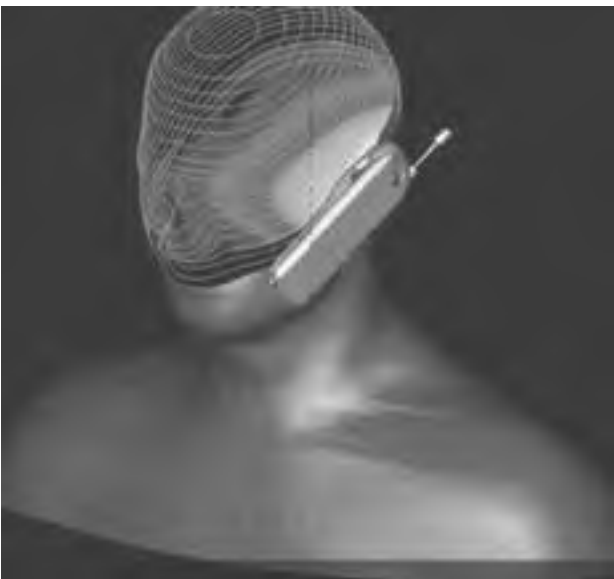
2003’te yapılan bir araştırmayı kimse ciddiye almadı; fakat Time dergisinde şöyle bir haber vardı: *“Standardın bin kat altındaki değerlerde farelerin beyni koruyan savunma mekanizması dumura uğrayıp, oraya girmemesi gereken parçacıklar, pıhtılar giriyor. Bu da ne yapıyor; nöronları ölmesine sebep oluyor.”* Tabii, hiç önemi yok, nazara bile alınmadı.

Bugün dünyada bütün standartlar ısıl etkiye nazaran konuluyor. Halbuki, ısıl olmayan etki de var. 2004 yılında Avrupa Birliğinin 3 milyon Euro’ya, 7 üniversitede 12 araştırma merkezine yaptırdığı çalışma der ki, *“DNA’yı bozuyor, kırıyor.”* Kaçımız biliyoruz bunu? Hatta genetik alanında çalışan kişiler bile, *“Nasıl oluyor o hocam, mümkün mü, enerjisi düşük”* diyorlar. Düşük olması, zarar vermeyeceği anlamına gelmiyor. Şimdi, kaç tane baz istasyonu var, onun hesabını yapmayalım arkadaşlar.

Bakın, o günden sonra, 2007’de, Amerika’da, dünya çapında meşhur bilim adamları, tıp camiasının bilim adamları, *“Bioinitiative Report”* diye bir rapor yayınladılar. Bu raporda, bunun insanın doğasına etkileri, tabiata etkileri, standartların yanlışlıkları, tıbbi açıdan insan dolaşım sistemine etkileri, sağlığına etkileri; hepsini açıkladılar. Bu raporun gündeme getirdiği bir konu da şuydu: Isıl olmayan etkiler de var. Uçakta niye cep telefonu kullanmıyorsunuz; çünkü cep telefonu uçağı düşürüyor. Isıl etkiden değil, ısıl olmayan etkiden dolayı düşürüyor. Bu ısıl olmayan etkilerin bazıları literatürde geçiyor; insanlarda bunamaya yol açabiliyor, kansere yol açabiliyor, sperm sayılarını azaltıyor, tümör oluşturuyor vesaire. Bunların bir kısmını zaten anlattık.

Elektromanyetik alanın etkileri frekansa bağlı. Mesela 50 hertzdeki elektromanyetik alanın standardı insanlar için 5 bin volt/metre iken, 900 megahertzde bu 4 V/m ye iniyor. Yani lineer olarak artmıyor, düzgün artmıyor; 5 binden 4 e iniyor. Yani kullanılan frekansın insanın biyolojik yapısıyla etkileşiminin parametrelerine bağlı olarak değişiyor. Bir de güç ve alan yoğunluğuna.

Çatınızda baz istasyonu varsa, mum dibine ışık vermez misali, sizin binanızdakilere etkisi az olur, ama karşıdakilerin zararları çok fazla olabilir. Bu da neye bağlı; oraya yayınlanan güce bağlı, alan yoğunluğuna bağlı, ne kadar yakında olduğunuza bağlı, bir de maruziyet süresine bağlı.



Cep telefonu mu daha tehlikeli, baz istasyonu mu, o mu, bu mu? Hepsi tehlikeli. Bakın, güneşten faydalaniyorsunuz. Bu güneşin altında durmadığınız zaman size hiçbir zararı yok. Baz istasyonlarının orada olması, insanlarda psikolojik bir kaygının dışında, bilimsel olarak şöyle bir zararı var: Devamlı olarak radyasyon yayıyor. Baz istasyonlarından hizmet alıyorsunuz, değil mi; doğru. Gece yattığınız zaman cep telefonunuzu kapatıyorsunuz; fakat baz istasyonunu kapatamıyorsunuz. Cep telefonunuzu kapatırsanız, evinizdeki elektrikli cihazları kapatırsanız, uyuduğunuz odada hiç elektromanyetik enerjiyle çalışan cihaz olmasa gayet güzel uyursunuz.

Efendim, elektrik mühendisi olarak bizler, her bir cihazın ne kadar alan yaydığını tespit etmiş durumdayız. Bakın, bir UHF vericisi 40 bin vat güç yayıyor,

baz istasyonları 0.5 vat. Bunların hepsini biliyoruz, bu problem çözülmüştür. Önemli olan şudur: Biyomedikalçılar, tıpçılar, hukukçular, elektrik-elektronikçiler, hep beraber oturup, bunu daha sağlam temellere ulaştırmamız lazım.

Bu slayt çok önemli. Cep telefonu kullandığınız zaman, kulağınıza şöyle tuttuğunuz zaman, şu gördüğünüz ışığa geliyor. Şu, kullandığınız cep telefonunun etrafa nasıl elektromanyetik alan yaydığını gösteriyor. Aynen arabanızın farının önünüzü aydınlatması gibi. Arabanızın farı arkaya ışık veriyor mu; vermiyor. Bu öyle değil, bu her tarafa yayılıyor. Bundan bir şikayetimiz yok. Burada tehlikeli olan şu: Aynı seviyede radyasyon beyninize gidiyor. İşte biz, şirketlere diyoruz ki, *“Kardeşim, para harca, dizayn yap, bunun hiç değilse yüzde 50’si beyne gitmesin.”* Bunda ne suç var? Bunun için falcı olmaya gerek yok ki, sadece bilimsel gerçekleri söylemek yeterli.

“Bu asrın en önemli silahı atom bombası değil, cep telefonu” demişti bunu icat eden kişilerden biri, ben de bir konuşmamda bunu aktardım. Ertesi gün gazetelere manşet olmuştu: “Selim Şeker hoca, cep telefonu atom bombasından daha tehlikelidir dedi.” Ben öyle bir şey demedim, ama öyle dediler.

Bakın, yalnız insanları değil, doğayı etkiliyoruz. Güvercinler yollarını bulamıyorlar, harita okuyorlar. Kuşlar kaçıyor, güvercinler kaçıyor; eğer denizde bir taşıma hattı varsa, balık o hattın üstünden geçip gidemiyor. Doğayı etkiliyoruz.

*“Cep Tehlikesi”* kitabımda detayları var bunların. Burada biraz suikasta uğradık, fazla vakit verilmiyor.

Dünya Sağlık Örgütü diyor ki, *“Üç türlü beyin tümörü, bir türlü tükürük bezi kanseri yapıyor.”* Efendim, bunlar zaten İsrail’de başlamış oluşmaya. İsraililer de çok kullanıyor. Yüzlerinde bu tür tümörler oluşuyor, bunlar kayda geçmiş ve Amerika’nın Ted Kennedy’sinin bu yüzden öldüğü söyleniyor.

Türkiye’de son 8 yılda cep telefonu satışlarında yüzde 338 artış var. Bir de bizde bir rekor daha var; Türkiye, cepte konuşmada dünya lideri. Bu, Ericsson’un yaptığı bir araştırma; Türkiye, günde 76 dakika ortalama konuşmayla dünya birincisi durumunda. Rekor bizde yani. Amerika’dakiler bile bizim kadar konuşmuyorlar.

Bilgi çağında katilleri bile artık elektromanyetik dalgalarla tespit ediyorlar. Her şey elektromanyetik. İlaçların yerini artık elektromanyetik tedaviler alıyor. Zaten bir hastaneye gittiniz mi, yüzlerce elektromanyetik cihaz var. İlaçlar ileride kalkacak, her şey elektromanyetik olacak.

Bu problem aynı zamanda İtalya’da da var. Vatikan’ın propaganda için kullandığı televizyon, radyo antenleri Roma’nın kuzeyinde kanser olaylarının patlamasına neden olmuştur, bu nedenle Vatikan’a ceza verilmiştir ve İtalya Anayasa Mahkemesi de bu verilen cezayı, Vatikan’a verilen cezayı onaylamıştır. Dünyanın her yerinde böyle problemler vardır.

Güzel bir örnek anlatayım. Trabzon’da yaşanmış bir örnek.

Doğumhane’de çalışan görevli bakmış, hiçbir cihaz çalışmıyor. Allah Allah! Ne oldu da birdenbire bütün cihazlar çalışmıyor? Meğer akıllılar yan tarafa bir verici koymuşlar ve bu vericinin yaydığı radyasyon bütün sistemi kilitlemiş. *“Kaldırın”* diyorlar o vericiyi koyanlara; ama o kişiler, Türkiye’nin sahibiler ya, *“Efendim, hastaneyi başka yere kaldırın”* demişler.

Beni sabırla dinlediğiniz için çok teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Bu güzel sunum için Selim beye biz teşekkür ederiz.

Konuya bir de halk sağlığı açısından bakalım isterseniz. Sayın Prof. Dr. Çağatay Güler'i rica edeceğim.

**SALONDAN-** Sayın Başkan; bu konuşmaların hepsi verilen CD'lerde var mı?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sunumlar CD'lerde var da, panel konuşmaları bildiğim kadarıyla hazırlanmadı. Ama mesela, Selim hocamın bu anlattıkları kitabında var.

Kısa bir şey daha söyleyeyim: Bir toplantıda, belediye başkanlarının olduğu bir yerde bu konuyu anlattığımda, *"Ama bunları bize anlatmamıştınız"* gibi bir şey söylediler. Onlara şunu söyledim: *"Ben çok defa televizyonlara da çıktım, radyolara da, gazetelere de, şunlara da; yazdık çizdik. Ama yapmadığımız bir şey kaldı, o da şu: Dizilerin, her akşam yayınlanan 'Düriye'nin Gğmleri' gibi dizilerin arasına girip, reklam aralarında 1'er dakikalık spotlar yaparsak belki insanlar fark edecek."*

Kitaplarda var bunların hepsi.

Çağatay hocam; buyurun.

**Prof. Dr. ÇAĞATAY GÜLER (Hacettepe nv. Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı)-** Teşekkür ederim Sayın Başkan.

Arkadaşlar; benim burada size halk sağlığı açısından sorunu anlatabilmem için, sizin halk sağlığı nedir bilmeniz lazım. İki gündür halk sağlığı diye konuşulanları gördüğümde anlıyorum ki, aslında halk sağlıkıyı tanımıyorsunuz. Yani halk sağlığı nedir, halk sağlıkçı kimdir, kimse bilmiyor. Halk sağlıkçılar olarak bizim düşünce şeklimiz çok farklıdır. Onun için sorun var.

Biz, sağlığı etkileyen çevresel koşulları, biyolojik evre, fiziko-jeokimyasal evre -eskiden fizik evre derdik- ve sosyal evre olarak ayırırız. Biz bunları öğrenciye anlatabilmek için e ayırırız; yoksa, bunlar birbirleriyle yakından ilişkili. Teknik adamların cep telefonu etkilenimimizle ilgili yaklaşımı bizim için bir anlam taşımaz. Köyde yaşayan bir adam için geçerli olan değer ile bir başka yerde yaşayan adam için geçerli değer bizim için çok farklıdır. A kültüründeki adam ile B kültüründeki adamın etkilenimi bizim açımızdan farklıdır.

Bunun boyutlarını daha iyi görebilmek için, bir insanın dış ortamdan nasıl etkilendiğini düşünmemiz lazım önce.

Bir fiziko-jeokimyasal çevrede, sosyal çevrede, biyolojik çevredeki etken sonunda sizi ya deriniz yoluyla ya solunum sisteminiz yoluyla ya da sindirim sisteminiz yoluyla etkiler. İsterseniz biraz daha ayrıntısına girelim.

Deri, bir organdır, doku değildir ve deri bütünlüğü tamsa, derinin dış kimyasallardan sizi koruyan birtakım dzengeleri vardır. Ancak yaptığımız çok şey bu dzengeleri olumsuz etkiler; eğer deride yara varsa yahut da siz, eliniz daha yumuşak olsun diye, sümüklüböcek salyası yahut solucan kremi falan srdyseniz, sonunda bu emilim artar. Yani deriyi olumlu etkileyeceği sanılan birçok uygulama derinin savunma dzengelerini olumsuz etkileyebilir. Oysa deri temizliğini sağlamak insanı birçok şeyden korur.

Sindirim sistemi; iyi bir koruyucu mekanizma var orada. 2 değerli metalleri taşıyan enzim ortak; yani kurşunu taşıırken yahut da kalsiyumu taşıırken, kolları dolu oluyor, molibdeni taşıyamıyor. Bağırsaktan 2 değerli metalleri alıp kana taşıyan enzimin tek olması bizi bir dereceye kadar koruyor. Sindirim sisteminin sonunda huysuz bir organ var; kalın bağırsak. Tembel, çıkarına düşkün, kendi başına bağımsız sinir sistemi olan, vücut su metabolizmasını düzenleyen ve sinirlendiğinde vücuttan su çekip, ama mikropları -ishal diyoruz ona- ama kimyasal maddeleri dışarı atan huysuz bir organdır kalın bağırsak. Ama siz, aşırı dozda herhangi kimyasal aldığınızda, hatta bir radyasyon ışınımı etkisi altında kaldığınızda da, aynı şekilde, onu dışarı atmak, o etkiyi en aza indirmek için, bir bakarsınız, yine, kendini parçalarcasına dışarıya su boşaltır. Bunun dozu arttığında ölümler de sonuçlanabilir; ama sindirim sistemi de kendince bir koruma mekanizmasına sahip, bazı etkenler için.

Bunların en yoksunu solunum sistemidir. Bir titrekle tüy sistemi vardır bazı parçacıkları dışarı atabilmek için; o titrekle tüyler zararlı bir takım parçacıkları yürüten merdiven gibi yukarı doğru taşıyarak dışarı atılmasını kolaylaştırır. Onu etkisiz hale getirmek için sigarayla falan yapıştırır ve devre dışı bırakırız bu savunma dengesini. Sonunda dışarıda ne varsa olduğu gibi solur akciğerimiz.

Kimyasallar insanın bu giriş kapılarından girdiğinde, iç salgı sistemi, dolaşım sistemi, üreme sistemi, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi, hepsi birden etkilenir. Ama iç salgı sistemine hücum eden bazı maddeler var; biz bunlara salgıbozucular diyoruz. Bir de hücrenin çoğalma sürecini değiştiren maddeler var; biz onlara kanseryapar diyoruz. Hani halk arasında bunlara kanserojen denir, yahut büyük hocalar kanserojen falan der. Ben, büyük bir hoca değilim; o yüzden, kanseryapar diyorum. Kanseryaparlar hücrenin normal çoğalma sürecini olumsuz etkiler. Bunlar yaşadığımız ortamlarda çok fazla ve sayıları giderek daha da artmakta.

Kanserin nasıl olduğunu da bilmeniz lazım.

Kanser iki türlü olur. Birisi, bazı kimyasalların etkisiyle kanser başlar ve bekler. Geri dönüşü yoktur. Biz bunlara başlatıcı diyoruz. Yine büyük hocalar "initiator" der buna. Bir de geliştirenler vardır; 10 yıl sonra, ama 15 yıl sonra, ama 30 yıl sonra bu maddelerin etkisiyle kanserleşme süreci başlar. Eğer geliştiren etmen devreye girerse -buna da promotör derler- kanser süreci devam eder.

Bazı maddeler, bazı etkiler kanseri hem başlatır, hem sürdürür. Bunlara da tam kanseryapar diyoruz.

Demek ki, kanser sürecinde, kanserin başlaması dediğimiz olayın adı mutasyon ve hücre içerisinde bu başladığı zaman geri dönüş yok ve kanserin başlamasında doz yok. Açın onkoloji kitaplarını, bilim kitaplarını, hepsinde yazar, yok böyle bir doz. Üstelik, Ahmet farklı, Mehmet farklı tepki verebilir. O zaman doz, sınır değer, eşik değer halk sağlığı açısından fazla önem taşımayabilir çoğu durumda.

İki gündür, yerimde korsa konferans olmasın diye kalıp müdahale edemedim, hep bir doz tutturdunuz, bir seviye tutturdunuz. Bana ne yahu!

Arkadaşlar; bir göl var. Gölün bir kirlenme sınırı var. Siz ne diyorsunuz? "Ağabey, bu fabrika litresinde 2 ppm atarsa sorun yok!" A fabrikası 2 ppm, B fabrikası 2 ppm, 3 ppm, 5 ppm... Bir bakıyorsunuz, hepsinin attığı kirlenici 2 ppm. Ama kirlilik tırmanıyor gölde. Kontrol ediyorum, söylenilen doğru. Ama göl gitmiş. Çünkü gölün taşıyabileceği kirlilik sınırı aşılmış, iyi de bu durumda sizin 2 ppm sınır değerinizden bana ne!

İşte buna taşıma kapasitesi denir. Bakın, o gölün kirlenme değeri 10'dur. Ahmet ağanın fabrikası 5 kirletti, Mehmet'in fabrikası da, yeni teknolojiye sahip, 4 kirletti; ama Hüseyin'in fabrikası, en yeni teknolojide, 3 kirliliyor. İşte biz burada feryat ediyoruz; mühendisler geliyor, bize diyorlar ki, "Hocam, ayıp



*ediyorsun yahu; 3 kirletiyor bu adam, siz 5'e müsaade ettiniz."* Hayır arkadaş; 11 ediyor, göl gidiyor. Mantığı anlamıyorsunuz. Sizin yaptığınız ölçümün bizim için bir anlamı yok. Siz eski teknolojisini yenilemeyenle uğraşacağınıza bizimle tartışmaya çalışıyorsunuz. Bizim derdimiz ölçümler değil, göl!

Bir şey daha var.

Bakın, birtakım maddeler, birtakım etkiler birbirlerinin etkisini ortadan kaldırır. Yani ikisi birden olursa olmamış gibi olur. Ama bazı etkiler bir arada olursa toplanır; biri 1 ise, biri 3 ise, 4 olur. Ama bazı etkiler bir arada olursa; yani biri 1 ise, biri 3 ise, ikisi bir arada olduğunda güçlenir, 85 olur. Bazı maddeler, bazı etkiler zararsızdır; ama ikinci bir etki yanına gelince o zehir olur, zararlı hale gelir.

Bu mantığı biliyorsanız, bizim karşımıza lütfen çevre ölçümüyle gelmeyin. Bilimsel, akademik ölçüm halk sağlığının düşmanıdır. Akademik hassasiyet meraklısı arkadaş geliyor, *"Hocam, siz gausmetreyle ölçüyorsunuz. Güzel. Ama bu, cep telefonunun etkisini ölçmez ki, ama bu baz istasyonununkini ölçmez ki."* Bana ne! Ben, baz istasyonunu falan ölçmek istemiyorum ki. Ben, balkonuma koltuğumu koydum, oturdum; beni etkileyen elektromanyetik radyasyon miktarına bakarım. Halk sağlığı açısından önemli olan bu. Baz istasyonu ne yayarsa yaysın, öbürü ne yayarsa yaysın. Buradaki baz istasyonu çok düşüktür, ama ben evimde belli bir doza ulaşmışımdır; benim etkilendiğim doz belli bir seviyeyi aşıyorsa, o düşük doz düşmanımdır. Oturup, ölçümlerle konuyu saptıramazsınız... Bunların hepsi, dünyada halk sağlığı açısından geçerli olmadığını bildiğimiz şeylerdir.

Buraya kadar anlattıklarımın anlaşılıyordur; bizim düşünce şeklimiz tamamen ters. Size karşı falan değilim, yaptığınız da yanlış demiyorum, doğru yapıyorsunuz, ama yerinizde, laboratuvarınızda geçerli bunlar. Şuna benziyor: 15 senedir feryat ediyorum; *"Yahu arkadaşlar, çocuklarımıza ellerini yıkamayı öğretelim."* Neyle yıkasınlar? Su ve sabunla! Ama şu anda 1.5 milyon çocuğun çantasında antibiyotikli sabun var. Ama bu zehir, ama bu antibiyotik direncini artırıyor. Mikrobiyolog arkadaş haklı olarak bana diyor ki, *"Hocam, ama ben enfeksiyon servisinde bunu kullanıyorum."* Doğru, kullan, sen doğru yapıyorsun. Ama hastane kapısından çıktığın andan itibaren buna son ver. Sen, 1.5 milyon öğrenciye bunu yaptığın zaman; nefrotoksik, hepatotoksik etkiler yaratıyor, üstelik gelecekte onun varlığını tehlikeye atıyor. Ben, su ve sabun istiyorum. Ben, mikropsuz el istemiyorum, temiz el istiyorum. Öbürü cinayet. Ama firmanın reklam gücü var, potansiyeli var dayatıyor. Bilimsellik taslağı birçok kişi istemeden onlara alet oluyor! İşte, halk sağlığını anlamamanın zorluğu burada.

Ha, sevindirici bir nokta var. Bu alan para kazandırmadığı için neslimiz tükeniyor, üç-beş yıl sonra bizden kimse kalmayacak. Genç adam, özellikle çevre sağlığı falan gibi yıpratıcı alanlara artık girmiyor. Dünyanın sağlık sistemi, epidemiyolojik atraksiyonlar, formüller hep ön plana çıkacak ve sahaya çıkacak adam görmeyeceksiniz, o zaman rahatlayacak topluma sürekli yeni kimyasal sokuşturmaya çalışanlar.

Bir de sınır değerleri belirlerken 70 kilogram ağırlığında standart bir erkeği baz alıyoruz, sağlıklı bir erkek. Tamam tabii ki düzeltme faktörleri falan ekliyor, çarpıp bölüyorum; çocuk için şu, şu, bu. Ama erkek, kadın, embriyo, fetüs farklı. Onlarla ilgili değerler yoğun emek gerektiriyor. Ben, bu konuşmayı birlikte hazırladığımız Prof. Dr. Songül Acar Vaizoğlu ilk defa asistan olarak yanıma geldiğinde ona dedim, *"Bak Songül, insanlar üçe ayrılır; kadın, erkek, asistan. Asistanlar, kadın ve erkek haklarından yararlanamazlar. İstiyorsan buyur."* Şimdi profesör oldu. Onun için tek bir sınır değer arkasına sığınıp rahatlayamayız. Çok karmaşık fizyolojik süreçleri göz önüne alarak konuya yaklaşmalıyız.

Ama sonunda kadın, erkek, embriyo, fetüs, çocuk, delikanlı farklı ve bunlar için tek bir standart değer veremezsiniz ve düzeltme faktörün yok. Kırsal kesimde yaşıyorsa farklı, kentsel kesimde yaşıyorsa farklı. Kapalı ortamdaysa farklı, açık havada etkileniyorsa farklı; işyerindeyse farklı, geceyse farklı, gündüzse farklı.

Bakın, nereden nereye!

Halk sağlıkçı, genellikle bir yerden çıkar, çok farklı açılardan bakar. Benim göstermek istediğim, bizim baktığımız pencereyi görün. Ama yorumu ters yapmayın, Temel gibi yapmayın. Temel, kitapçıya gitmiş, bir mantık kitabı görmüş; *"Bu mantık da ne?"* demiş. Kitapçı, Temel'e nasıl anlatsın? *"Temel, sen yüzme biliyor musun?"* demiş. *"Biliyorum"* diye cevap vermiş Temel. *"Nerede yüzersin?"* *"Plajda."* *"Plajda başka ne var?"* *"Mayolu güzel kızlar"* demiş Temel. *"Hah, işte mantık bu. Bak, yüzmeden çıktık, güzel kızlara, mayoya gittik"* demiş, çok hoşuna gitmiş bu Temel'in hemen bir tane almış, çıkmış dışarı. Dışarıda Dursun'u görmüş. Dursun somuş, *"Bu ne?"* *"Mantık kitabı."* *"Mantık ne?"* demiş. Temel sormuş: *"Dursun, sen yüzme biliyor musun?"* *"Bilmiyorum"* demiş dursun. Temel şöyle bir bakmış Dursun'a *"Ula Dursun, yoksa sen ipne musun!"*

Gideceğiniz noktaya dikkat edin. Halk sağlıkçı mantığını bununla karıştırmayın.

Arkadaşlar; ben, halk sağlıkçıyı tanımlamak zorundayım. Hani konuya gelmedim diye kusura bakmayın.

Şu anda niçin uğraşıyorum? Erken ölümlerin önlenmesi, yaşama süresinin gelişmiş ülkeler düzeyine çıkarılması, güvenliğin sağlanması -çünkü yaşam ortalamamız, ömrümüz şu anda gelişmiş ülkeler düzeyinde değil- fizik gücün korunması ve geliştirilmesi -çünkü spor yapan toplumlara göre bizim toplum fizik gücü erken kaybediyor- mental hijyenin sağlanması, sağlıklı bir toplum oluşturulması için. Bunu yapmakla görevliyim ben.

Peki, Avrupa ülkelerinin halk sağlıkçısı ne yapıyor? Sağ kalma, yaşama, güvenlik sorunu bitmiş. Diyor ki, *"Benim için performans önemli."* Aslanım, senin adamın zeki de, o zekasıyla ne yapıyor? Senin adamın kuvvetli de, o gücüyle ne yapıyor? Fizik güçten ziyade, fiziksel yeterlilik lazım. Anladım da, sen 100 metre koşucusunu ancak Afrikalı adamı vatandaş yapıp sağlayabiliyorsan ne anlamı var!

Mental hijyenden mental etkinliğe gitmen lazım. Senin adamın çok zeki de, çok akıllı da, çok şey de; peki, ne yaptı? Sağlıklı toplumlar peşindeyim, Avrupa sağlıklı çevre politikalarına kayıyor. Sağlıklı çevre politikaları büyük altyapı ister. Yoksa sadece şeklini benzetirsiniz!

Arkadaşlar; artık Avrupa'yı taklit etmeyin. Eşit koşullarda değilsiniz. Ne oldu ISO 9000 yahu? Modaydı bir ara, avuç dolusu paralar döktünüz; ne oldu ISO 9000? Herkes kuyruğa girdi. Anneannem bile başörtüsüne ISO 9000 istiyordu. Ne oldu? Manyakça para ödediniz, soyuldunuz. Hepiniz vazgeçtiniz sonunda, hiçbiriniz de önemsemiyorsunuz. İşte sorunumuz bu.

Bakın, Stephan Hawkings var, biliyorsunuz; ölümcül bir hastalığa yakalanmış, konuşamıyor, kıpırdayamıyor, tekerlekli sandalyede. Ağzına bir çubuk veriyorlar, bilgisayar tuşuna basarak konuşuyor. Ama iki senede bir teori atıyor ortaya, dünya birbirine giriyor. Hemşiresiyle iki yıl önce evlendi; bizim basın, *"Acaba karı, parası için mi evlendi adamla?"* diyor. Hayır, bunlar sembolik evliliklerdir; anlamını bile bilmiyoruz. Kadıncağız hemşire olarak kalsa daha çok para kazanır. Ama Stephan Hawkings tüm dünyada olay haline gelebiliyor düşünce ve kuramlarıyla!

Benim koç gibi delikanlım var, taşı sıkça suyunu çıkartır, aslan gibi; askerliğini yapmış, at yarışı kahvesinde akşama kadar, *"Leyla, kop da gel; Leyla, kop da gel"* diye bağırır.

Avrupalı diyor ki, *"Senin delikanlı hasta, Stephan Hawkings sağlıklı."* Sen diyebiliyor musun? Stephan Hawkings Türk olsaydı ne yapardı? Annesi, babası, kapı arkalarında, *"Vah, kadersiz yavrum!"* diye

ağlardı. Okula göndermezdik, soğuk alıp üşütmesin diye. İkide bir ağzını açsa, bir teori söylese, “Ulan, Allah vurmuş zaten; ikide bir ne ortalığı karıştırıyorsun” derdik.

Sonra doktor doktor gezdirip adamı öldürürdük zaten. Stephan Hawkings, Stephan Hawkings olmazdı.

Şimdi, alıp aynı kuralları, kendimizce, sanki ölçtük biçtik... Hayır. Halk sağlığı açısından, yaptığınız ölçümlerin, koyduğunuz sınır değerlerin hiçbir anlamı yok; anlayın bizi. Çünkü toplumu korumaya yetmiyor onlar. Onlar birtakım atraksiyonlar ve politikacılar için veyahut da herkes vicdanını sustursun diye. Akademik ölçümlerinizin sahada bir önemi yok arkadaşlar.

Geçen gün çocuğun birini kovdum, kötü kovdum. “Hocam, hava kirliliği modellemesi yapacağım; sizin tekniğiniz yanlış” diyor. Ben ne yapıyorum; adamın burnundan soluduğu düzeyde hava kirliliğini ölçüyorum. Onu soluyor yahu, bana ne modelinden! Benim burnum senin modelini bilmiyor ki; burnumun ucunda ne hava varsa onu soluyor. Ben bunu ölçerim. “Ama hocam, bu bilimsel değil” diyor. Ha, senin yaklaşımına göre akademik değil hakikaten. Ama benim bütün literatürüm böyle ölçüyor. Oturuyor bizimki, “Efendim, modellemeler uzaydan, uydudan...” Çevre Bakanlığı da Fransız’ın uydusunu sübvansede etti. Ne yapacaktı; Sayın Bakan düğmeye basacaktı, Erzurum’daki kükürt dioksiti anında görecekti. Bu düzeyde bir uyduymuş. Ben o toplantıdaydım, bana da söz sırası geldi; dedim ki, “Sayın Bakan; görecek de, ne yapacak, üflecek mi!” “Kömürü sen dağıtıyorsun.”

Arkadaşlar; işte, temel sorundan uzaklaşmamamız lazım. Bizi anlayın. Gerçekten, sahada şu toplumu koruyacak önlemleri alamıyoruz. Neden; hep akademik ayrıntılara boğulma telaşından. Sorun ne?

Bakın, bir fabrika çevresini olumsuz etkiliyorsa, burada önlem almamız lazım; fabrika bu önlemi alır, bu iş biter. Devam edelim. Teknolojik düzelme mümkün olabilir, olmayabilir. Mümkünse, güzel. Ama mümkün değilse, fabrikanın sermayesi eriyorsa, bir bakarsın, bu şeyi almaz; ya işçi çıkartacaktır, ya bu önlemi almayacaktır, sağlığı düşecektir, hem aile, hem toplum bundan etkilenecektir. Sonuçta fabrikanın kapatılması gündeme gelecektir. Fabrikanın kapatılması söz konusu olunca, ben gençlerle birlikte ne yapıyorum; fabrikanın kapısında, “Bizi zehirlemeyin” diye yürüyüş yapıyorum. Ama öbür taraf dürtüklüyor; bu sefer, babaları, arka tarafta, “Ekmeğimizle oynamayın, fabrikamızı kapatmayın” diye yürüyüş yapıyor. Bunlar akşam aynı sofrada.

Sizden farkımız şu: Halk sağlıkçı, iki tarafı birden görüp, iki tarafın sorununu çözecek çözüm üzerine gidiyor. Ama dünyayı siyah-beyaza oynatmak isteyenler, iki tarafın zıtlığı gibi gösteriyorlar olayı. Hayır, bunun çözümü var. Yanlış yoldayız.

Sonuçta, fabrikanın kapatılması gündeme geldiğinde hep bir tazminat hukuku, ceza lafı ediliyor; “Efendim, ben bunun tazminatını ödeteceğim, buna şöyle yüksek ceza ödeteceğim, şunu şöyle yapacağım...” vesaire.

Bakın, sorun şurada: Biz, bazı şeyleri yaparken, yorumu yanlış yapıyoruz. Hatırlarsınız, zehirli atıklı bidonlar toprağa gömüldüğünde Çevre Bakanı ne dedi; “Biz bunlara 1 trilyon lira ceza verdik” dedi. Suçlu kimdi sizin nazarınızda, basın nazarında, hepimizin nazarında; onu gömen fabrika. Hayır, biz fabrika müdürünü suçlamıyoruz, iş adamını da suçlamıyoruz; suçlu Çevre Bakanıdır. ÇED raporu vardı, oradan o atık çıkacağı belliydi; sen, 2 senedir, gidip, “Bu atıkları nereye koydun, ne halt yedin?” diye sordun mu! Suçlu sensin. Tazminat ödettin, iyi de; 10 sene sonra kanser olacak çocuğun fiyatı kaç lira? Babasını kaybetmiş bir çocuğa kaç para ödersen kurtarırın! Evladını kaybetmiş bir baba için ne kadar fiyat biçtin!

Bakın, tabii ki kirleten öder. Kirleten ödemez demiyorum. Ama sonuçta her şeyi tazminat hukukuyla yorumlarsanız, çocuğa da fiyat biçeceksiniz, ölen babaya da fiyat biçeceksiniz. Yani evladın fiyatı, babanın, annenin fiyatı olacak. O noktaya gitmeyin diyoruz, dengeyi kurun diyoruz.

Sonuçta, cep telefonları ve sağlık; uğraşyoruz, topluma bazı şeyleri anlatmaya çalışıyoruz. Tüm dünyada tartışılan bazı sağlık etkileri, elektromanyetik hipersensitivite semptomları... Bunlar önemli bir halk sağlığı sorunu, önemli bir iş sağlığı sorunu; ama zaman kısıtlılığı nedeniyle üzerinde durmayacağım.

Risk algılama kavramı var. Risk algılama ayrı bir sorundur. Kişilerin risk algılaması, uzmanın risk algılaması, vatandaş Kazım'ın risk algılaması birbirinden farklı. Buradaki sorunu size anlatmak isterdim. Radyo frekans dalgaları gibi geniş kapsamlı çalışmaları özet olarak size sıraladım burada. Bazılarını derli toplu, özet olarak size verdim.

Ama şunu bilmenizi istiyorum: Şu anda bir araştırma yaptığımızda, araştırmanın bazı etkilerini birçok yönden bulmalıyız: Tekrarlanabilirlik, insan üzerinde çalışma, hayvan üzerindeki insana genellenmesi, doğru istatistiksel yöntem, doğru ölçüm yöntemleri, hayvan deneyleri, patolojik değişiklikler, bir de epidemiyoloji var. Ama karşıma halsizlik, bitkinlik, yorgunluk, sinirlilik geliyor. Ama ölçen aletim yok, param yok, çok geniş bir grupta çalışmam, araştırmanın gücünü artırmam lazım. Bütün bunların sonucunda, açıkçası, yapılmış güçlü bir saha araştırması şu anda yok. "Yapmıyor" diyen hiç araştırma yok. Ha, var birkaç tane, onları da telefon şirketleri finanse etmiş.

Bütün bunlara baktığımda, ihtiyatlılık ilkesi gereği, bunu zararlı saymak zorundayım zaten. Öbür akademik çalışmaları falan beklemiyorum ki. Ben bunu 10 yıldır söylüyorum. Çünkü sonuçta bir şeyin zararlılığını kesin söyleyemiyorsam bilimsel olarak, yani araştırmalara birer bahane bulunabiliyorsa, ben olmadığını göstermeye çalışıyorum. Olmadığını hiç gösteremiyorum. İşte bela buradan çıkıyor. Çünkü asbestte bu hatayı yaptık, bir sürü insanın ölümüne sebep olduk. Biz sebep olduk, biz izin verdik, bilim adamları verdi, Dünya Sağlık Örgütü verdi. Üstelik, şimdi, Dünya Sağlık Örgütü kabuk değiştirdi; şu anda diyor ki, "Sağlık, hak değil." İkına sıkına yaptığı çalışma sonucunda elektromanyetik etkiyi Grup 2A'ya sokmuş. Aslında çok geciktiği için, utancından onu yaptı. Şu anda Dünya Sağlık Örgütü diye bir örgüt yok. Gidin, bütün kitaplarına bakın; son 2 yıldır, "Sağlık, hak değildir; paran kadar sağlık alırsın" diyor. "Hükümetleri zorlama" diyor artık. Kendi kaynakları söylüyor. Onun için, eski Dünya Sağlık Örgütüyle karıştırmayın.

Alınması gereken önlemlere değindiler. Benim de söyleyeceğim farklılıklar vardı, kalsın.

Sar değeriyle ilgili sorunlar çok akademik. Sar değeri vatandaş Kazım'ı ilgilendirmez. Hangi adamın üzerinden geçen sar etkilenimini ölçeceksiniz, hangi teknikle? Adamı aylarca hangi laboratuvarda tutacaksınız, laboratuvar tavşanı gibi! Çünkü olaylar çok farklıdır. Çok sevdiğim bir karikatür vardı: Tavşan, oğluyla birlikte kafesin içinde, dışarıda bilim adamı. Oğluna diyor ki, "Bak oğlum, şu bilim adamını her düğmeye basışında bana peynir vermesi için eğittim."

Sonuçta, Birleşmiş Milletler ihtiyatlılık ilkesi de bunu gösteriyor. Ben, bunları tekrarlamayacağım. Hani Temel'e sormuşlar, "Oruçlu oruçlu kaç hamsi yersin?" diye. "Yüz" demiş. "Olmaz, bir yersin; sonunda orucun bozulur, gerisini oruçsuz yersin." O da hemen Dursun'a sormuş: "Ula, oruçlu oruçlu kaç hamsi yersin?" demiş ki, "Elli yerim." "Tüh, yüz diyeydin sana çok hoş bir şey diyecektim" demiş.

Bana uzun bir süre verseydiniz size çok hoş şeyler anlatacaktım.

Ama kusura bakmayın. Şimdi bir de huysuz hoca yaklaşımıyla bir şey anlatıp bitireceğim.

Arkadaşlar; “Ben size gidiyoring, ben konuşuyoring” desem ne dersiniz? “Hoca manyaklaştı” dersiniz, “Çünkü Türkçe bir kelimenin sonuna İngilizce fiil eki getiriyor.”

Siz bir maruziyet tutturdunuz. Maruz, Arapça; iyet, Farsça. Maruziyet diye bir kelime yok. Ne Osmanlıca sözlükte var, ne Türkçe sözlükte var; ne Öz Türkçeci bunu doğru buluyor, ne Osmanlıca doğru buluyor. Bir hoca Amerika’dan geldi, Türkçe de bilmezdi, büyük hava atıyorum diye öyle bir lafı kullandı, dilimize yerleşti. Halbuki, yok öyle bir kelime. Her görüşten dilciler bir şeyin yanlış olduğunu söylüyorsa, biz de bu yanlış yapmamalıyız. Açın bana, gösterin, bir Osmanlıca sözlükte bile varsa, eyvallah. Yok. Nereden çıktı bu maruziyet? İlla diyeceksen, maruz kalmak dersin. Sunukluk diyenler var; ben, etkilenim diyorum. Nasıl dersiniz deyin, ama doğru dememiz lazım. Bu da huysuz hoca sıkıştırması.

Teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz hocam.

Çok şanslıyız, bugün iki tane keyifli sunuş izledik. Bilimin içine sıkıştırılmış esprilerle gerçekten çok keyifliydi. Olayı bir de biyofizikçi açısından göreceğiz tabii.

Süleyman hocam, Prof. Dr. Süleyman Daşdağ; buyurun.



**Prof. Dr. SÜLEYMAN DAŞDAĞ (Dicle Üniv. Tıp Fak. Biyofizik Anabilim Dalı)-** Tabii, ben çok fıkra bilmediğim için fazla güldüremeyeceğim sizi. Yalnız, ben, biyofizikçi olarak olaya baktığımızda, halk sağlığına daha yakın olduğumuzu düşünüyorum. Halk sağlığı bakımının bize daha yakın olduğunu da söyleyebiliriz, bu da doğru olur.

Esasında, burada konuşurken, bu salondan çıkarken, hepinizi çok korkutarak da çıkarmak mümkün, hepinizi çok rahatlatıp çıkarmak da mümkün. Çünkü nasıl istersek öyle yönlendirmek mümkün. İki gündür buradayız, oturumları takip ediyoruz, katılıyoruz. Dün, bizim kendi anabilim dalımızda yıllardır yaptığımız çalışmaları özetledik. Orada neler bulup, neler bulmadığımızdan söz ettik. Fakat tabii, konu elektromanyetik kirlilik olduğu için, herkes bir cep telefonu-baz istasyonu aralığında sıkışmış kalmış.

Bu cep telefonları, evet, riskli olduğu söyleniyor. Ben de şahsen, toplumun bu baz istasyonu duyarlılığından ziyade, toplumun cep telefonu ile değil de, neden özellikle baz istasyonlarıyla ilgilendiğini çok da anlamış değilim. Çünkü siz eğer cep telefonu kullanacaksanız, baz istasyonları kurulmak zorunda. Mesela, burada değerli konuşmacılarımızın hepsi cep telefonunun kanserojen etki yaptığından bahsetti. Efendim, cep telefonu kanserojen olabilir. Gerçekten, geçen mayısta, Dünya Sağlık Örgütü, cep telefonlarını 2B grubuna aldı. Bunun da Türkçesi şu: Kanserojen olabilir. Oldukça düşük manyetik alanlar için de daha önceden zaten 2B diye alınmıştı. Bunu Selim hoca da söyledi. Tamam, biz bunu anladık, ama ne önlem alıyorsunuz?

Şimdi, “Bu toplantıdan çıktıktan sonra kaç kişi cep telefonu ile konuşmadan vazgeçecek ya da konuşma süresini kısaltacak?” diye sorsam, herhalde belki laf olsun diye birkaç el kalkacak, ama ardından yine aynı alışkanlıklarımız devam edecek. Dolayısıyla, bütün problem bizde. Eğer biz cep telefonunu çok sık

kullanırsak, baz istasyonları daha çok çalışmış olacak, daha çok baz istasyonu kurulacak ve daha fazla risk söz konusu olacak. Birazdan baz istasyonları konusuna da değineceğim, yapılmış araştırmalar anlamında.

Ancak, cep telefonları ile baz istasyonları arasındaki ilişki üzerine bir sürü çalışma söylendi. Dün de konuşan hanımefendi hep cep telefonlarından söz etti, baz istasyonu diye bir kavramdan söz etmedi. Neden söz edilmiyor, ona değinmek istiyorum.

Cep telefonunu siz laboratuvar ortamında standardize edip çalışabiliyorsunuz. Yani deney şartlarınızı standardize edip, gerek insan çalışmaları, gerekse hayvan çalışmaları yapabiliyorsunuz. Biz özellikle laboratuvar hayvanlarında çalışıyoruz; ancak, bazen gönüllü insan çalışmaları da yapıyoruz. Mesela, ben, çünkü konuşmamda, kulak-burun-boğaz kliniğiyle ortaklaşa yaptığımız çalışmada, 2 saat ve üzeri konuşanlarda işitme kaybı gözlediğimizi ve bunun da yayımlandığını söyledim. Yani uzun süre konuşursanız, en azından işitmenizin etkilendiğini rahatlıkla söyleyebiliriz; ortak yaptığımız çalışmada bulduğumuz bir şey bu.

Ama işin bir başka boyutu var. İnsan vücudu çok ilginç bir mekanizmalar topluluğudur. Çağatay hocam da söyledi, her insanda aynı etkiyi beklememek lazım. Son yıllarda dünyada kişiye özel tıp diye bir kavram geliyor. Bu kişiye özel tıp aynı zamanda bu dediğimiz elektromanyetik kirlilik açısından da son derece önemlidir. Nasıl önemlidir? Herkes bu elektromanyetik kirlilikten eşit şekilde nasibini almaz. Bir insanın bağışıklık sistemi güçlüdür, genetik yapısı güçlüdür veya farklı sistemleri diğerine göre güçlüdür, o çok daha az etkilenecektir. Ama bizim özellikle dikkatini çekmemiz gereken kitle, genetik yatkınlığı olan, bağışıklık sistemi zayıf olan kesimdir. Çünkü bu kesim daha hassas, daha duyarlı kesimi oluşturuyor. O yüzden, böyle bir genelleme yapacağımıza, özellikle toplumun bu kesiminin daha duyarlı olması için davette bulunmanın doğru olduğunu söyleyebiliriz.

Bir başka boyutu da şu: Ben bir köyde yaşıyor olsam veya bir tatil kasabasında yaşıyor olsam, elektromanyetik kirlilik çok büyük problem olmuyor. Aslında dünyadaki veya Türkiye'deki en önemli sorunlardan biri hızlı nüfus artışı ya da hızlı kentleşmedir. Çünkü sizin nüfusunuz ne kadar çok artarsa, o kadar çok elektromanyetik kirlenmeye neden oluyorsunuz. Yani ne kadar çok ev sayısı artarsa, o kadar çok telefonla konuşan oluyor, elektrikli ev aletleri kullanılıyor, aklıma şu an gelen gelmeyen her şey artıyor. Dolayısıyla, bu elektromanyetik kirlilik özellikle büyük şehirlerin ciddi problemi. Yani büyük şehirlerde yaşayan, az önce sözünü ettiğim grubun çok daha duyarlı ya da dikkatli olması lazım. Yoksa, *"Herkes şöyle olur, böyle olur; kanser olursunuz, ölürsünüz, bitersiniz"* desem de, buradan çıktığınızda siz bunları kullanacaksınız. Ama bizim amacımız bunları olabildiğince sizlere aktarmak.

Bir önceki oturum, Yurttaş Duyarlılığı diye bir oturumdu. Çok hoşuma gitti. Vatandaş ne diyor, ne hissediyor, onu öğrenmek istiyordum. Oradaki arkadaşlarımızdan biri dedi ki, *"Yahu, bilim adamları bana öneri yapıyor. Bana kanıt getirsin."* Biz size kanıt getiremeyiz. Sizler, konuyla ilgili olan insanlar bizim yaptığımız araştırmalara bakarsınız veya dünyada yapılmış araştırmalara bakarsınız; eğer kanıtsa aradığınız, onlar birer kanıttır.

Sabah, bir başka oturumda, hukukçu bir hocamız vardı. Bir defa, Türkiye'deki yasalara göre illiyet bağı diye bir şeyden bahsetti. Ben de bu sabah öğrendim. Yani siz, hukuki olarak, Türkiye'deki bugünkü Anayasaya göre, *"Bu baz istasyonundan dolayı kanser oldum"* dediğiniz zaman, birebir, 10 yıl, 15 yıl, neyse, *"Ben sürekli burada oturdum, sadece bundan ışınlandım veya benim şartlarım ve yaşadığım ortam budur"* diye, bunu yüzde yüz ispatlarsanız, ancak o zaman hukuk size, *"Evet, haklısınız; bu baz istasyonu sizi kanser yaptı"* diyebiliyor. Ama bu çok zor bir şey. Yani sizin oraya baz istasyonu kurulmadan önce kendi kan değerlerinizi, sağlık durumunuzu, bir sürü şeyi hesaplayacaksınız, düzenli ölçeceksiniz, 10 yıl, 15 yıl o baz

istasyonu aynen orada duracak, evinize bakacak vesaire. Yani standardize etmek çok zor ve siz bunu ancak ispat ederseniz, o zaman yasa işliyor. Aksi takdirde, hukuki açıdan bugünkü yasaların işlemediğini anladım.

Dolayısıyla, bizim eğer elektromanyetik kirlilik problemimiz varsa, en azından şehirleşme konusunda son derece dikkat etmemiz lazım. Bugün İstanbul için bence çok da yapılacak bir şey kalmamış; çünkü her taraf karman çorman. Ancak koruyucu, yani bizim önlem diye belirttiğimiz şeyler olacaktır.

Dünyanın varoluşundan beri doğal bir alan içerisindeyiz ve bu nüfus arttıkça, yapay elektrik alan da artmakta. Mesela, dünyada esasında elektrik alanın etkileri çok da çalışılmadı. Özellikle manyetik ya da elektromanyetik alanların etkileri çok ön plana çıktı. Bir de insan vücudu, Çağatay hocamın da söylediği gibi, çok farklı bir sistemdir. Son yıllarda bu farklılığa ilişkin bir sürü yayın, kitap çıktı ve şunu iddia ediyorlar: *“İnsan vücudu, evet, nasıl kanser oluyorsa, kendini belki de tedavi edebiliyor.”* Bunu iddia eden bir sürü çalışma var. Bunun ne kadar doğru olup olmadığını gelecekte göreceğiz.

Dolayısıyla, nüfus artışı ile elektromanyetik kirlenmenin doğru orantılı olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Peki, ne yapalım; köyümüze mi dönelim? Hani bir şarkı vardı, *“Haydi gel, köyümüze geri dönelim”* gibi. Evet, imkanı olan varsa, çok da korkuyorsa elektromanyetik kirlenmeden, köyüne dönsün. Doğru. Bence rahatlayacaktır. Ama burada yaşayacaksak, bu şartlar altında yaşayacaksak, öncelikle kendimizi düzeltmemiz lazım. Yani cep telefonu, baz istasyonu ise mesele, onları mümkün olduğunca az kullanacağız. Tartışılan konu bu olduğu için söylüyorum; yoksa, birazdan göreceksiniz, elektromanyetik kirlenme sadece cep telefonu ya da baz istasyonundan ibaret değil. Aslında iyi ki cep telefonları oldu da Türkiye’de, elektromanyetik kirlilik diye böyle bir konu gündeme geldi, sizlerle bir araya geldik. Demek ki cep telefonunu kurallara uygun kullanırsak, baz istasyonları da daha az enerji üretecek, daha rahatlayacağız. Belki bir önlem olarak bunu söyleyebiliriz.

Bir başka konu da şu: Radyasyon kelimesi toplumda farklı algılamalara neden oluyor. Evet, radyasyon, İngilizce bir kelime ya da Fransızca bir kelime; karşılığı, ışın. Radyasyonlar ya da elektromanyetik dalgalar iki gruba ayrılıyor. Birisi, geçtikleri ortamlarda iyonlara neden olan ya da iyonlaştıran radyasyonlar dediğimiz radyasyonlar veya elektromanyetik dalgalar. Diğeri de, geçtikleri ortamda iyonlaşmaya neden olmayan radyasyonlar veya elektromanyetik dalgalar. Esasında, bunların hepsi de elektromanyetik kirliliğe neden oluyor. Elektrikli treninden, telefonundan, uydusundan, taşıma hattına bir sürü şey var.

Ama *“En tehlikeli ışın ya da elektromanyetik dalga nedir?”* dersiniz, yani yüzde yüz kansere neden olduğu bilinen net ışınlar, X, gama veya diğer iyonlaştırıcı radyasyonlardır. Evet, bugün bunlar tıpta ve çeşitli alanlarda kullanılıyor ve gerçekten de belirli bir dozu aştığı zaman bu tür radyasyonların çeşitli hastalıklara neden olduğu; önce eritrosit düzeylerinde farklı değişikliklere ve en sonunda genetik yapıyı bozuncaya kadar çeşitli olaylara neden olduğu biliniyor. O nedenle gereksiz tomografi falan çektirmemeye özen göstermek gerekiyor.

Sizden tomografi falan çektirmeniz istendiğinde, bunun gerçekten gerekip gerekmediğini de özellikle sormanız gerekiyor belki de. Çünkü Türkiye’de gerçekten sağlık konusunda ciddi değişimler var, ama bu değişimin getirdiği riskler de var. Prim usulü çalışıyor hekim arkadaşlarımız ve *“Ne kadar çok tomografi çektiririm, ne kadar çok tetkik isterim, o kadar prim alırım”* gibi anlayışlar var. Belki herkeste yoksa da, benim bildiğim yerler var bu şekilde çalışan. Dolayısıyla, hem toplumun, hem hekimlerin bu konuda duyarlı olması gerekiyor.

Aslında biz bu radyasyonun biyolojik etkilerini veya zararlarını tıp fakültelerinin 2. sınıfında ya da 3. sınıfında anlatıyoruz. Ama piyasaya çıktığı zaman durum değişiyor. Hani bütün hekim arkadaşlarımız için

aynı şeyi söylemek mümkün mü; elbette hayır. Her meslekte gerçekten idealist, mesleğine bağlı, toplum yararı gözeten insanlar olduğu gibi, kendi çıkarını düşünen insanlar da oluyor. O yüzden, benim sözüm dürüst, namuslu çalışanlar için değil; hiçbir meslek grubundan, namusuyla, dürüst bir şekilde çalışanlar için değil. Ama toplum bu konuda eğitilmeli ya da daha çok kaynağa başvurmalı.

Ben bunu söylerken, hastaneye gittiğinizde X ışını çekirtmeyin, röntgen çekirtmeyin, şunu bunu yapmayın demek istemiyorum. Bir hekim açısından önemli olan, hastası için kâr-zarar hesabını yapmaktır. Evet, bu hasta için tomografi gerekiyorsa, başka çare yoksa çektirecektir. Ama keyfiyetten kaçınmamız gerekiyor.

Çağatay hocam az önce güzel bir şey söyledi, ben de onu destekler olsun diye söylüyorum; radyasyonların etkilerini iki gruba ayırıyoruz: Stokastik etkiler ve stokastik olmayan etkiler. Bunlardan birisi, az önce hocamın biraz da esprili bir şekilde değindiği gibi, bir güvenlik sınırı belirlenmiş, o güvenlik sınırını aşarsanız, deniliyor ki, *“Radyasyon ya da kullanılan elektromanyetik dalga riskli olabilir.”* Bir de düşük olsun ya da olmasın, radyasyonun etkisi var. Biz buna stokastik etki diyoruz. Dolayısıyla, hocamın dediği gibi, belki bende düşük dozda neden olabilir. Bunu hiç kimse, *“Etmez”* diye garanti edemez. O yüzden, bu değerlere de çok takılmamak lazım.

Bunlara ilişkin önerilere, daha sonra kitap olarak çıkacak, oradan bakabilirsiniz. İngiltere’de mesela bu tomografi konusu son derece ince elenip sık dokundu ve tüm vücut tomografisi neredeyse yasaklanacak düzeye geldi. Türkiye’de de bu konuda geçen yıl hatırladığım kadarıyla bir hassasiyet olacağı söylendi.

Şimdi sırasıyla, yukarıdan aşağıya doğru gidiyorum.

Ultraviyole ışınları: Cep telefonundan veya baz istasyonundan çok daha kesin olarak kansere neden olduğu bilinen bir ışın. Neden? Bugün, Dünya Sağlık Örgütü de -beğeniriz, beğenmeyiz, o ayrı- ultraviyole ışınlarının kanserojen olduğunu, gözlerde katarakta neden olduğunu veya göz tümörlerine neden olduğunu kesin olarak kabul ediyor. Özellikle ozon tabakasıyla ilgili problemler başladıktan sonra... Biliyorsunuz, üç çeşit ultraviyole ışını vardır; bunlar A, B, C diye sınıflandırılır. Ama C en riskli olandır, sterilizasyonda kullanılır; o genelde ozon tabakaları tarafından tutulur. Ultraviyole B ışınlarının da büyük bir kısmı tutulur, çok az bir kısmı yeryüzüne gelir. Ama ultraviyole A olduğu gibi yeryüzüne geliyor. Ama bu ozon tabakası inceldiğinde ya da delindiğinde -ki kuzey yarımkürede ciddi bir şekilde inceldi bu yıl- bu ışınlar olduğu gibi yeryüzüne geldiği zaman, siz baz istasyonuyla falan uğraşırken, ultraviyole denizden bir sürü kanserin geliştiğini inşallah görmeyiz; ama dünyada bu şekilde, özellikle Avustralya’da ve diğer ülkelerde çok yaygın bir şekilde bu gündeme geliyor. O yüzden, ultraviyole, hiç de ihmal etmememiz gereken bir noktadır.

Bunların detaylarını isterseniz kitaptan okuyabilirsiniz, ama özetleyecek olursam; ultraviyole ışınları derinin... Mesela, bir sürü güneşlenen insan görüyorum, bay-bayan, göğüslerinde bir sürü lekeler var, sırtlarında var, deri sarkmış falan. Bunların hepsi esasında ultraviyole ışınlarının biyolojik etkileri. Onların daha ileriki aşamaları belki de kanser veya farklı hastalıklar. Mesela, yazın hepimiz tatile gidiyoruz; havuz kenarlarında ya da sahilde sabahtan akşama kadar küçücük çocuklarımızı oynasın diye bırakıyoruz. Bütün uzmanlar uyarıyor, *“Saat 10.00-16.00 arasında güneşe çıkmayın”* diye; ama Türkiye’de, her nedense, herkes 10.00’da denize gider, saat 16.00’da denizden gelir. Yani tam da en güvenli olacağımız saatlerde denize girmiyoruz, çocuklarımız ve biz o güneşin altında pişiyoruz. Özellikle çocuklarımız. Çocuklar son derece önemlidir; çünkü 20 yıl, 30 yıl sonra ortaya çıkacak kanserin nedeni, inşallah çıkmaz, ama o çocukluk çağında aldığı ultraviyole ışınları olabilir. Deri kanseri veya bir göz tümörü veya benzeri şeylerin oluşumu ultraviyole kaynaklı olabilir. Bu, daha önemli bir konu.

Bir başka konu da solaryumlar. Son derece popüler bir konu. Her gün, o aktris veya o aktör, şu, bu, bronz ten falan filan, bir yutturmacadır gidiyor. Solaryumlar, son derece dikkatli kullanılması gereken ve



zararları konusunda ciddi endişeler, endişe de değil, kesin kanıtlar olan bir sistem. Dünyada bu konu o kadar gelişti ki, şimdi millet evine alıyor solaryum cihazlarını ya da bronzlaşma yataklarını, evlerinde yapıyorlar. FDA, yani Amerikan Gıda-İlaç Dairesinin sayfasına girerseniz, orada gencecik kızların dramlarını kendiniz görebilirsiniz veya Türkiye'de isterseniz ilgili uzmanlarla konuşun, solaryumların yol açtığı ciddi problemler olduğunu göreceksiniz. Ha, biz bu ultraviyoleyi tedavide de kullanmıyor muyuz; evet, kullanıyoruz. Fizik tedavide ya da cildiye, yani dermatolojide tedavi amacıyla da kullanılıyor. Ancak, bunların hepsi kontrollü şekilde kullanılıyor veya hastaysa kişi, çaresi buysa kullanıyor. Ama keyfi kullanımlardan ya da etkileşimlerden kaçınmak bizim ana hedefimiz olmalı. Bu da bir başka radyasyon, yani elektromanyetik dalga riski.

Bir de açık tenlilerin kanser açısından esmer veya koyu tenlilere göre daha risk altında olduğunu bilmek lazım. Bu konuda bir sürü çalışma var.

Tabii, ultraviyole ışınları deyince, burada bir de tasarruflu ampuller konusu var. Tasarruflu ampuller genelde küresel ısınmadan sonra gündeme geldi. *"Efendim, küresel ısınmayı engellemek için..."*, bir sürü şey söylendi. Ama daha sonra biz bu tasarruflu ampullerin üç tür riskli olduğunu gördük. Bunlardan birisi, bunların kendi etraflarında bir elektromanyetik alan oluşturmaları. Konunun uzmanları, en az 1 metrelik bir mesafeden daha yakında kullanmamak gerektiğini söylüyorlar. Yani masa lambaları veya şurada, burada kullanmamak lazım. Mesela, ben kendi evimde tasarruflu ampul kullanmıyorum. Ama öyle bir hal aldı ki, artık neredeyse eski ampulleri bulamıyoruz.

Bir başka risk, ultraviyole ışınları yaymaları. O da ayrı bir konu. Ama bence bugün toplumun esasında gözden kaçırdığı ya da ilgili kurumların gözden kaçırdığı en önemli noktalardan biri, bu tasarruflu ampullerin cıva içeriyor olmaları. Cıvanın çevre üzerindeki etkisini Çağatay hocam benden daha iyi bilir veya halk sağlıkçılar daha iyi bilir. Cıva, kirlenme açısından son derece ciddi bir eleman ve bu ampuller kırıldığı zaman ortama cıva yayıyor ve siz onları soluyarak veya bir şekilde zarar görebiliyorsunuz. O yüzden, bu tasarruflu ampullerin toplatılması da en az bu piller kadar -hani özel toplama kapları veya kutular var marketlerde- önemlidir. Onun için, bu tasarruflu ampullerin atık yönetimleri son derece önemlidir diyebiliriz.

Tabii, ben bunlardan söz ederken, bir de bizim dikkat etmemiz gereken, halkın yanı sıra mesleki olarak bu ışınlar maruz kalanlar. Mesleki olarak ultraviyole ışınlarına maruz kalanlar var, X ışınlarına, gama ışınlarına, infrared ışınlarına maruz kalanlar var. Infrared, çok da dikkat etmediğimiz; ama işyerlerinde, özellikle eritme işiyle uğraşan atölyelerde, fabrikalarda çalışanlar açısından son derece dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

Dünyada ultraviyole ışınlarından korunmak için üretilen, yok UVB bilmem ne, yok filtreler, yok kremler, şunlar, bunlar var. Ama mesela, ultraviyole ışını camdan geçmez. Camın arkasından güneşlenmeye kalkarsanız, ultraviyole ışınına maruz kalmazsınız. Camdan geçen görünür ışın ve infrared ışındır ve dokulara çok zarar verir. Esasında bugüne kadar bilim adamları veya dermatologlar ya da cildiyeciler infraredi çok ihmal ettiler, ama daha geniş bilgiler bizim ilgili kaynaklarımızda vardır. Onun da cilt yanıklarında çok önemli yeri olduğunu bilmek lazım, bunu da göz ardı etmemek lazım. Bunun için koruyucu önlemler var.

Oldukça düşük frekanslı akımlar; yani bu yüksek gerilim hatları, şunlar, bunlar. Evet, bunların riskleri var, ama kansere yol açtıklarına dair şu anda yüzde yüz bir veri yok elimizde. Kesin olarak, *"Evet, kanser yapıyor"* diyemiyoruz; ama temkinli olmak zorundayız. O yüzden, *"ihtiyat tedbiri"* dedi Çağatay hocamız, tedbirli olacağız. Korunma, olabildiğince korunma önemli.

Radyasyon korunmasında, türü ne olursa olsun, üç parametre önemlidir. Bunlardan birisi süre, diğeri mesafe, diğeri de zırlama. Zırlama X, gama ve diğeri için geçerlidir. Ama bizim diğeri iki parametremiz, isterseniz cep telefonu, isterseniz baz istasyonu, hangisini dersiniz deyin, burada süre ve mesafe son derece önemli. Bunları azaltır veya bunlara dikkat ederseniz, kendinizi büyük ölçüde korumuş olursunuz.

Konu çok, zaman dar. Ben, şurada, mikrodalga ve radyo frekansları için şöyle bir özetleme yapabilirim: Su içeriği fazla olan dokular, yani cep telefonu, baz istasyonu, ne diyorsanız, o konuları daha çok soğurur, ondan daha çok etkilenir.

Bir başka şey de şu: Baz istasyonu konusunda kendi yaptığım araştırmalar ya da okuduklarımdan size şunu söyleyebilirim: Bugüne kadar en az on tane yayın okudum, on tane yayının sekiz tanesi şunu söylüyor: Diyor ki, *“Efendim, baş ağrısı, gerginlik, yorgunluk, stres, bir sürü faktöre neden oldu.”* Bu, mikrodalga hastalığı olarak biliniyor, dünya bunu böyle tanımlıyor. Evet, baz istasyonuna olan mesafeye bağlı olarak böyle etkilerin gözlemlendiğini yayınların büyük bir kısmı söylüyor. Ama kanser konusunda, *“Baz istasyonları kanser yapıyor”* diyen sadece iki çalışma okudum; ikisinde de ölçülen parametreler veya değerler tartışmalı. Yani *“Baz istasyonları kesinlikle kanser yapıyor”* demek için gerçekten elimizde yeterli veri yok. Şimdi burada hepinizi ayaklandırıp, *“Haydi gidelim, baz istasyonlarını kiralım, yıkalım”* demem mümkün; ama ben doğruyu konuşmak zorundayım.

Parantez açarak söyleyeyim; bugüne kadar hiçbir kurumdan bir sponsor olarak çalışmalarını yapmamış biri olarak konuşuyorum, sadece üniversitenin kaynakları ve kişisel kaynaklarımla yaptığım araştırmalar ve okumalarla konuşuyorum. Yani bugün yüzde yüz kanser yapıyor olduğunu bilsem, ben size gerçekten, *“Bu baz istasyonları kanser yapıyor, haydi yıkalım”* derim. Fakat ben bildiklerimi size söylüyorum.

Bunları geçelim. Cep telefonları, evet, kansere yol açtıkları konusunda ciddi endişeler var.

Kendi anabilim dalımızda yaptığımız çalışmalarda, gerek mesleki, gerek hayvan çalışmalarında, mesela, bu radyo frekanslar, ELF veya diğeri manyetik alanların düşük doğum ağırlığına neden olduğunu, kan fizyolojisini ve biyokimyasını değiştirebildiğini, oksidatif strese bağlı DNA hasarına neden olduğunu tespit ettik. Oksidatif stresin DNA kırıklarına neden olabileceğine ilişkin çalışmalarımız var. Çalışmaların bir kısmını Amerika'da yaptık ve özellikle oldukça düşük, evlerde kullandığımız 50 hertzlik, farklı şiddetteki manyetik alanların oksidatif DNA hasarına neden olabileceğini laboratuvar şartlarında, hayvan deneyi olarak bulduk.

İşitme kaybına neden olduğu bulgusuna vardığımız çalışmamızı insanlarda yaptık, şu anda hayvanlarda da devam ediyoruz. Tunaya hocam da benzeri bir çalışmayı yapıyor. Yani biz doğru olarak bulduğumuz her şeyi sizlerle paylaşmak durumundayız. Dişler ve diş etleri üzerine etkileri olduğunu yine yaptığımız çalışmalarda gördük. Ama benim cep telefonları konusunda yaptığım veya bugüne kadar beni en çok ürküten yaptığımız bir çalışmanın sonuçlarıdır. Günde 2 saat, haftada her gün olmak üzere, 10 ay boyunca fareleri ışınladık ve beyinde apoptotik hasara yol açtığını (apoptosis diye bir olay var, programlanmış hücre ölümü) programlanmış hücre ölümünü etkilediğini kendi yaptığımız çalışmada gördük ve ben de artık bu cep telefonlarında uzun süreli konuşulmasının riskli olduğu konusunda kanaate vardım. Ama kısa süreli konuşmalar için henüz böyle ciddi bir sonuç yok diyebiliriz.

Çocuklar; hangi radyasyon türü olursa olsun, çocuklarımızı ve hamile kadınlarımızı öncelikli olarak korumak zorundayız. Ultraviyole, X ışınlarından, gama ışınlarından, cep telefonlarından, aklınıza ne geliyorsa, çocuklar ve hamileleri korumak zorundayız.

Risksiz bir hayat mı istiyorsunuz, cep telefonundan mı bıktınız; evde kablolu telefon kullanın. Evinize geldiğiniz zaman, işyerinize gittiğinizde kapatın cep telefonlarınızı, kablolu telefonla konuşun.

Bir başka çok önemli konu da, Tunaya hocamla da zaman zaman paylaştığımız bir konudur; elektrofobi. Biz sizi korkutmak için değil, biz size doğruları söylemek için buradayız. Elektrofobi konusunda öyle örnekler anlattı arkadaşlarımız ki, Ankara Gazi Üniversitesi'nden de, başka arkadaşlarımız da; evinde kurşun tabakalar içerisinde yatan insanlar var. Yani o kadar işi abartmışlar, büyütmüşler ve bunlarda inanılmaz bir korku var. Bunlar da ciddi konular. Yani toplumu da korkutmamak zorundayız, popülist davranmamak zorundayız. Evet, riskleri olan şeyleri size söylüyoruz, önlemleri bizden veya değişik kaynaklardan öğrenebilirsiniz. Her konuda tedbirli, temkinli olmak zorundayız. Yemeği bile fazla yediğinizde ne oluyor; zararından söz edebiliyoruz. Bütün radyasyon türlerinde kâr-zarar hesabı yapacağız, böyle yaşayacağız.

Çok teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz, sağ olun.

Bir de olayı tüketiciler açısından, tüketici hakları açısından da değerlendirmek gerekecek. Sayın Turhan Çakar'ı rica edeceğim.



**TURHAN ÇAKAR (Tüketici Hakları Derneği Başkanı)-**

Sayın Başkan, değerli konuklar; “*Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri*” konulu sempozyumu düzenleyenlere, katkı koyanlara ve sizlere şahsım ve Tüketici Hakları Derneği adına çok teşekkür ederim. Beni davet ettikleri için de Elektrik Mühendisleri Odası'na çok teşekkür ederim.

Efendim, hepimiz binlerce mal ve hizmet tüketiyoruz. Herhangi bir malın veya hizmetin, o mal veya hizmet ne olursa olsun, üretimi, tüketimi ve kullanımı süreçlerinde tüketici haklarına uygun olması gerekir; riskli ve tehlikeli olmaması gerekir, kamu yararına uygun olması gerekir.

Tabii, bu konuda ülkemizdeki uygulamalara baktığımızda, çok çeşitli sorunlarla karşı karşıya kaldığımızı görürüz. Örneğin burada elektromanyetik kirlilik, risk ve tehlike yaratan baz istasyonları, cep telefonları, televizyon vericileri, yüksek gerilim hatları ve diğer cihazları ağırlıklı olarak tartışıyoruz. Türkiye bu cihazların üretimi, tüketimi ve kullanımı -tabii, birtakım cihazların hizmetini vermek için sistemler kurulması gerekiyor- bununla ilgili sistemlerin kurulması süreçlerinde ve bunların dayandığı yasal mevzuatlar konusunda oldukça sorunlu, sıkıntılı bir ülke durumunda. Bununla ilgili olarak birçok bakanlık, Sağlık Bakanlığı, daha önce Ulaştırma Bakanlığı, şimdi Bilişim Teknolojileri Kurumu (BTK), Çevre Bakanlığı ve ilgili diğer kurumlar birtakım mevzuatlar çıkardılar; yasalar çıkardılar, yönetmelikler çıkardılar, hâlâ çıkartıyorlar. Türkiye bu anlamda yasalar mezarlığı haline geldi. Bu yasalar çıkartılırken, bu mevzuat düzenlemeleri yapılırken, uygulanırken, gerçekten bu anlamda tüketici haklarına uygunluk sağlandı mı, kamu yararına uygunluk sağlandı mı? Tüketicilerin evrensel haklarından bir tanesi, sağlık ve güvenlik hakkı. Sağlık ve güvenlik hakkına uygun davranıldı mı? Bir başka hak, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı. Buna ne kadar uygun davranıldı? Diğer bir hak, temsil edilme ve sesini duyurma hakkı. Buna ne kadar uygun davranıldı?

Bu yasal düzenlemelerin yapılması süreçlerinin hemen tamamında, tüketicilerin evrensel haklarından olan temsil edilme, sesini duyurma, bu yasalara, mevzuata iradesinin yansması konusunda, maalesef, bizlerin görüşleri alınmadığı gibi, ilgili meslek odalarının da, örneğin Barolar Birliği, Türk Tabipler Birliği, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nin de görüş ve önerilerinin alındığını sanıyorum.

Kısaca toparlayacak olursak; ne yazık ki, ülkemizde bu tür cihazların kullanımı, tüketimi, ithalatı ve bunların dayandığı yasalar yapılırken tüketici haklarına uygun davranılmamıştır, bunun gereği yerine getirilmemiştir, kamu yararına uygun davranılmamıştır ve etiklik ve şeffaflık ilkesi ayaklar altına alınmıştır. Katılımcılık ve demokrasi; ki temsil edilme hakkı deniyor ya, temsil edilme hakkı bir yerde katılımcılık ve demokrasidir, buna uyulmamıştır. Yine tüketicilerin evrensel haklarından olan, çok önemli bir hak olan, tam, eksiksiz ve doğru bilgi edinme hakkı var; bu hakka da uyulmamıştır, bunun da gereği hiçbir zaman yerine getirilmemiştir. Böyle olunca, peki, biz bu tür cihazları nasıl güvenle kullanabileceğiz?

Dünden beri söyleniyor, bir ihtiyatlılık ilkesi var hukukta, ihtiyat ilkesi. Yani bir risk ve tehlike ortaya çıkmadan, risk ve tehlike var deniliyorsa, ille de insanların kanser olması beklenmeden, çocukların beyin tümörü olması beklenmeden ve diğer yarattığı risklerin gerçekleşmesi beklenmeden önlemlerin alınması gerekir. Kamu kurumlarının bu ihtiyat ilkesine uymak gibi, onun gereğini yerine getirmek gibi bir görevi, böyle bir evrensel hukuk kuralı vardır. Ama ne yazık ki, bu ihtiyat ilkesine de uyulmamıştır, uyulmamaktadır.

Bununla birlikte, bu teknolojiler, örneğin cep telefonu teknolojisi, baz istasyonları teknolojisi yeni bir şey değil; sanıyorum 20 yıllık bir geçmişi vardır bunun, 20-25 yıllık bir geçmişi var. 15 yıldır biz Tüketici Hakları Derneği olarak bunlarla uğraşyoruz; buradaki çok değerli bilim insanlarıyla zaman zaman toplantılarımız oldu, panellerimiz oldu, ortak birtakım toplantılarda buluştuk ve çok sevindiricidir ki, değerli hocalarıma, bilim insanlarına çok teşekkür ediyorum, sağ olsunlar, Türkiye'de gerçekten bu konularda çok önemli araştırmalar yapıyorlar. Biz de, 15 yıldan beri, dünyada yapılmış onlarca araştırmayı inceledik, elimizde bunlar, bu araştırmalar. Bunların risk ve tehlikeleri konusunda onlarca araştırma. Zaten bilim insanlarımız bunları gündeme getirdiler, getiriyorlar, anlatmaya gerek yok bunları.

Belirsizlik denilen bir durum vardır, telafisi güç zararlara neden olma gibi bir kavram vardır. Bilinen risk ve tehlikeleri yanında, 30 sene sonra, 40 sene sonra, 50 sene sonra, 100 sene sonra bu elektromanyetik alanları yayan cihazların hangi risk ve tehlikeleri ortaya çıkartacağı biliniyor mu, bilim dünyası bunu biliyor mu? Bilemiyor. Araştırdıkça birtakım risk ve tehlikeler ortaya çıkıyor. Peki, yapılan araştırma ve incelemelerde ortaya çıkan risk ve tehlikeler gerekli ve doğrudan, etkili önlemler alınması için yetmiyor mu? Ama maalesef, kâr hırsı, rant ve ticari çıkarlar ön plana geçmiş durumda. Demek ki yetmiyor. Ama bu konuda kamuoyuna, halka, tüketicilere çok büyük görevler düşüyor.

İşte, bu haklara uymadan, bu ihtiyat ilkesine uymadan, kamu yararına dikkat etmeden, etikliğe ve şeffaflığa uymadan yasal düzenlemeleri yapan ve bunu savunanlar -ister kamu yöneticisi olsun, ister bilim insanları olsun- bu zararlar, bu telafisi güç, telafisi imkansız zararlar doğduğunda bunun altından nasıl kalkacaklar, hiç mi vicdanları sızlamayacak? Hiç kimse bunun zararını telafi edemez. Hiç kimse.

Birtakım değerler var, Türkiye'de de elektromanyetik şiddet konusunda ve güç yoğunluğu konusunda birtakım yasal değerler var. *"Efendim, ölçtük, onun altında çıktı, bir şey olmaz."* Ama başka ülkeler senden 20 kat, 50 kat daha hassas davranıyor. O da belirsiz. O da belirsiz; o senden 20 kat, 50 kat daha hassas davranan ülkelerdeki değerler de yeterli değil. Sen ölçtün, onun altında çıktı; *"Risk ve tehlikesi yoktur, izin veriyorum"* diyorsun. Böyle bir anlayış olur mu arkadaşlar?! O değerler seni nasıl korur? Hatta ve hatta, çok ilginçtir, o değerlere göre davranan hukuk insanlarını, yargıçları da anlamak mümkün değil; bu değerlere göre davranan bilim insanlarını anlamak mümkün değil.

Yıl 1995, Ankara'da, Yargıtay'ın önünde, Turkcell ve Telsim, kocaman bir direğin tepesine baz istasyonları kurdular. 1996'da, yani o baz istasyonları kurulduktan 1 yıl sonra, o baz istasyonlarını gören cephede çalışan hakimlerden üçü peş peşe kanser hastalığına yakalandılar. 2-3 yıl sonra daha da artmaya başladı bu olaylar ve gitgide orada birtakım elemanlar kanser olmaya başladılar. Kanser olan bir bayan eleman bize başvuruda bulundu. Bizim hukuk komisyonumuzun üyesi Songül Ercan hanım -kulakları çınlasın- bu konuda davayı açtı. Ankara'da yerel mahkeme tarafından bilirkişi raporları toplandı, ondan sonra ölçümler yapıldı, mevcut standartların, mevcut mevzuatta belirtilen değerlerin altında çıktı değerler.

Ama o raporları düzenleyen bilim insanları, uluslararası araştırmalarda ortaya konan bazı gerçeklere dayanarak dediler ki, "Mevcut değerlerin altında çıkan bu değerler önemli değil. Bununla birlikte ve bundan belki de daha önemli olan, bu dalgalara maruz kalma süresidir. Bu nedenle, bu baz istasyonlarının burada olmasını kabul etmek mümkün değil, sökülmesi gerekir." Bu şekilde rapor veriyorlar ve bunun üzerine yerel mahkeme bunların sökülmesine karar veriyor. Turkcell ve Telsim, kararı temyiz ediyor Yargıtay'a ve Yargıtay 4. Hukuk Dairesi o istasyonların sökülmesine karar veriyor ve istasyonlar sökülüyor.

Daha sonra Türkiye'de bir mücadele başlıyor. Çünkü sevgili dostlar, sevgili tüketiciler; aynı zamanda bir Kat Mülkiyeti Yasası var. Diyelim ki sizin oturduğunuz apartmanın tepesinde, binanın tepesinde, sağında, solunda bu kuruldu. Ki kafanızı kaldırıp bakın, binaların sağında, solunda, tepesinde dolu bunlar. O binada yaşayanların tamamı oybirliğiyle bunu kabul etmedikten sonra, bir kişi itiraz etse dahi, o istasyon oraya kurulamaz. Komşuluk hukuku denen bir kavram var. Diyelim ki karşı apartmana dikildi; komşuluk hukukuna göre, insanlar bir araya gelip, onun oradan sökülmesi için gerekli girişimlerde bulunabilirler.

Yargıtay'ın verdiği bu kararlardan sonra Türkiye'de bir mücadele başladı. Halk, bilgilendikçe, bizleri, tüketici hakları derneklerini ve diğer ilgili bilimsel kurumları arayarak destek ve yardım istemeye başladı. Biz de bunlara elimizden gelen desteği vermeye çalıştık, yardımcı olmaya çalıştık. Bu arada Yargıtay 4. Hukuk Dairesinin kararları gelişmeye başladı. Elimde bu kararlar var. Diyor ki burada, "*Yerleşim yerlerinin dışına kurulmalı.*"

Burada bir sürü karar var da, hepsini burada okuyamayacağım. Örneğin, bir tanesi şöyle: "*Dava konusu istasyonun konumu, yerleşim yerlerine ve davacının oturduğu yere yakınlığı itibarıyla, uzun sürede kişi ve çevreye zarar vereceği ve istasyonun kullanıldığı yerde kullanılmasının sakıncalı olduğu anlaşıldığından, yerleşim yerlerinden daha uzak ve uzak bölgelere taşınmasını gerektirmektedir.*" Böyle kararlar var, birçok karar var. Daha sonra, yine Ankara Valiliği İnsan Hakları Kurulunda bizim bir üyemiz büyük bir mücadele verdi ve bilimsel raporlarla birlikte, bilim insanlarının desteğiyle birlikte -ki üniversitelerden değişik görüşler alındı; bu arada Gazi Üniversitesine de teşekkür ediyorum- tüm bu raporlar toplandı ve toplanan bu raporlar, görüşler çerçevesinde konu tartışıldı, değerlendirildi ve Ankara Valiliği İnsan Hakları Kurulu çok güzel bir karar aldı. Bu kararda, "*Baz istasyonları çocuk bahçelerine kurulamaz. Bir yere kurulacaksa, orada ikamet eden halkın görüşü alınır*" diyor. Başka şeyler de var. Ankara Valiliği İnsan Hakları Kurulunun bu kararını Ankara'daki tüm belediyelere gönderiyor. Ama gelin görün ki, maalesef, belediyelerin birçoğu bu karara uymuyor. Bu konuda da bir mücadele başlattık, başlatıyoruz. Konu açıkça belli; Yargıtay kararı var, Ankara Valiliği İnsan Hakları Kurulu kararı var, bilim insanlarının görüşleri var.

Ama çok ilginç bir olay oldu sevgili dostlar; dün de burada değinildi, 2011 yılında Yargıtay 4. Hukuk Dairesinin heyeti değişti. Eski heyetten iki kişi kaldı. Beş kişilik heyetin üç kişisi aleyhte görüş belirtti, iki kişisi eski kararda diretti, karşı çıktı ve üçe iki oy çokluğuyla, "*Mahallelere, semtlere kurulabilir*" diye karar alındı. Peki, hani ihtiyatlılık ilkesi, hani tüketici hakları, hani kamu yararı, nerede hukuk? Böyle bir yargı kararı olabilir mi? Yani burada hukuk, yargı kararları, bilimsel görüşler, tüketici hakları, Ankara Valiliği İnsan Hakları

Kurulunun görüşü, bir önceki karar, hepsi bir yana itilerek, tamamen zıt bir anlayışla, üçe iki oyçokluğuyla böyle bir karar geçti.

Peki, bundan sonra ne olacak, ne olabilir?

Bir defa, mücadele devam edecektir. Eğer yargı ya da ilgili kamu kuruluşları, tüketici haklarına, hukuka saygı göstermiyorsa, bilimsel görüşlere, bilim insanlarının görüşlerine saygı göstermiyorsa, halkın sağlığına saygı göstermiyorsa, burada halkın, tüketicinin direnme hakkı doğuyor. Bu, en doğal haktır. Biz, istasyon kurulmasını demiyoruz, tabii ki istasyon kurulacak; ama o istasyon tüketicinin sağlığını risk ve tehlikeye atmayacak şekilde kurulmalı. Biraz önce saydığım haklara uygun kurulmalı; halkın görüşü alınarak, oralarda katılımı sağlanarak kurulmalı, uygun yerlere kurulmalı. O zaman ne olacak; direnme hakkı doğacak. Ama elimizden geldiğince de bu hukuksal süreci kullanacağız; Kat Mülkiyet Yasasını kullanacağız, komşuluk hukukunu kullanacağız, bilim insanlarının görüşlerini kullanacağız, evrensel hukukun kurallarını kullanacağız. Bununla birlikte de direnme hakkımızın gereğini yerine getireceğiz.

Olayın bir başka boyutu var sevgili dostlar. Örneğin, bu istasyonlar kurulurken, Bilişim Teknolojileri Kurumu, 2009 yılında bir yönetmelik çıkardı; Elektronik Haberleşme Cihazlarına Güvenlik Sertifikası Düzenlenmesine İlişkin Yönetmelik. Güvenlik sertifikası; *"Bunlar güvenlidir"* diye bunlara sertifika veriyor. Peki, güvenli olduğuna ilişkin ne kadar araştırma yaptı BTK, hangi araştırmaları yaptı? Ne yaptı; mevzuata uydu. *"Mevzuata uygundur, sınırın altında."* Bitti, yeter. Hepsine güvenlik sertifikası verdi. Peki, bizim görüşümüzü aldı mı, bilimsel kuruların görüşlerini aldı mı, ilgili meslek örgütlerinin görüşlerini aldı mı; hayır. Biz de tuttuk, Çevre Mühendisleri Odasıyla birlikte dava açtık ve Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu 30.09.2010 tarihinde yürütmeyi durdurma kararı verdi bu konuda. Biz de bu karar üzerine BTK'ya bir yazı yazdık; dedik ki, *"Kaç tane firmaya güvenlik sertifikası verdiniz, onları bize bildirin ve bundan sonra bu yargı kararının gereğini yerine getirin."* Bize cevap verdi BTK: *"Hayır, yargı kararına uymayacağım. O güvenlik sertifikası verdiğim firmaların ismini de ticari sır olduğu için vermiyorum."* Bize bu cevabı verdi ve bunun karşısında yeni bir yönetmelik çıkartmaya kalktı. BTK'yla olan bu dava süreci devam ediyor.

BTK, bir kamu kurumu. BTK, bir kamu kurumu mu; yoksa firmaların kurumu mu? BTK, vergilerini kimden topluyor? Tüm bu kamu kurumlarında çalışanların, en alttaki sıradan memurlar, üsttekiler, ilgili bakanlar, bakanlıklar vesaire, maaşlarını kim veriyor; bizler, sizler veriyorsunuz. Bizden toplanan vergilerle onların maaşlarını veriyoruz. Belediyelere, belediyelere seçilenlere de öyle. Bu ne biçim memleket, ne biçim hukuk, ne biçim kamu? Kamu, kamuluktan çıkmış arkadaşlar.

Bir de kamu yararı diye kamu yararını çarpıtmalar var. Kamu yararının ne olduğu belli; ama kamu yararını da çarpıtıyorlar artık. Kamu yararını da çarpıtıyorlar, burada da birtakım çarpık anlayışlar var. Böyle bir kamu olamaz arkadaşlar. Kamu, kamu olmaktan çıkmış arkadaşlar. Bunun binlerce göstergesi var. Biz burada elektromanyetik alanları tartışıyoruz; başka birçok alanda da kamu, kamu olmaktan çıkmış. Gelin Tüketici Hakları Derneğine, on binlerce şikayeti gösterelim size, açtığımız davaları gösterelim size. İşimiz gücümüz dava açmak; belediyesine, kamu kurumuna. Bilgi istiyorsunuz, bilgi vermiyorlar, ticari sır diye vermiyorlar. Bu kadarı da olur mu?! Açıkça firmaların yanında tavır alıyorsunuz. Ortada hukuk var; hukuk nerede, kamu yararı nerede, tüketici hakları nerede?

Ayrıca bir başka boyutu var olayın. Peki, bu istasyonlar kurulurken, baz istasyonları kurulurken ÇED raporu alıyorlar mı, yani çevresel etki değerlendirme raporu alıyorlar mı? Hayır.

Biz, Çevre ve Orman Bakanlığının bununla ilgili bir yönetmeliği var, dava açtık, orada da ÇED kapsamına alınsın diye dava açtık. İsteğimizi yerine getirmediler, biz de ilgili yönetmeliğin iptali için dava açtık Çevre ve Orman Bakanlığına. Orada da davalarımız devam ediyor. Bunlar ÇED kapsamına alınmalı. ÇED kapsamına alınması yeterli mi? Değil. Çünkü ÇED kapsamına alınan birçok konuda neler yapıldığını da

görüyoruz. Bu da yeterli değil tabii. Orada da görüyoruz başka alanlarda ÇED kavramına aykırı uygulamaları. ÇED'e uygun rapor veriliyor, ama neler yapıldığını da görüyoruz birçok alanda. Ama en azından bir ÇED kapsamına alınmalı. Bu düzenlemeler yapılırken tam katılımcılık sağlanmalı, şeffaflık sağlanmalı ve bilim insanlarının, ilgili kuruluşların, meslek örgütlerinin görüşleri alınmalı. Bu sürecin tam bir mutabakatla, tam bir demokrasiyle gerçekleşmesi gerekir.

Bundan 4 sene önce, bizi, Ankara'da, Hüseyingazi Mahallesinden çağırdılar. Hüseyingazi Mahallesinde 15 tane televizyon vericisi kurmuşlardı, şimdi sayıları 19 oldu. Tam tepede 5-6 tane büyük televizyon vericisi. Bizi oraya çağırdılar; biz de avukatımızla, hukukçumuzla birlikte gittik, neler yapılması gerektiğini anlattık, bunların risk ve tehlikelerini anlattık. Toplam 70 kişi falan vardı konferansta, bir akşamüstüydü. Konferans bitti, onları dinlemeye başladık. Dünden beri burada sayılan etkileri var ya, hepsini bize saydılar. *"Bende şu oldu, oğlumda bu oldu, eşimde şu oldu, kızımda bu oldu..."* Kanseri olanların dosyasını verdiler. *"Ben buraya 2 sene önce geldim; gelmeden önce bende bir şey yoktu, ama şimdi şu oldu."* *"Buradan 2 sene önce gittim, düzeldim"* vesaire. Dosya elimizde, kanseri olanların dosyası. Hep çocukluk çocuk.

Yine Şentepe Mahallesinde kocaman bir baz istasyonu var, tepede bir yerde. 2 sene önce onların da dosyası elime geçti, orada kanseri olanların dosyası. Dikmen'e gittik; Çankaya'da Dikmen diye bir semt var, tepede yine, televizyon vericileri kurmuşlar oraya da. Vericilerin tam altında okul var, ilköğretim okulu. Konferansa gittik; çocukların yarısından çoğu baş ağrısından şikayetçi, yarısından çoğu. Hemen aşağıdaki sağlık ocağına indik. Sağlık ocağı yetkilileri dedi ki bize, *"Her gün 1200 kişi geliyor muayeneye, bu 1200 kişinin 400 kişisi baş ağrısından şikayetçi."*

Bunları değerli Bahriye Sınav hocamla da paylaştık. Gazi Üniversitesiyle de, sevgili hocamla da bir ortak çalışmamız olacak. Bu ortak çalışmada, elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu bölgeler ile düşük bulunduğu ya da pek olmadığı bölgelerde araştırma yapacağız.

O bahsettiğim Dikmen'de oturan 119 öğrencinin velisiyle anket yaptık, bundan 3 sene önce. Anket sonuçları şöyle: 119 kişiden 37 kişi sürekli baş ağrısı, 8 kişi kalp-damar sistemi rahatsızlığı, 30 kişi göz hastalığı, 2 kişi bunama, 12 kişi mide-karaciğer rahatsızlığı, 5 kişi kanser-lösemi, 8 kişi öğrenme güçlüğü-dikkat toplama güçlüğü -ki hepsi bu elektromanyetik kirliliğin sonuçlarından ortaya çıkan rahatsızlıklar- 1 kişi Parkinson hastalığı, 12 kişi erken doğum-düşük, 3 kişi beyinle ilgili hastalıklar, 21 kişi yüksek tansiyon, 8 kişi düş görmede azalmalar. Bunların hemen hepsi bu elektromanyetik kirliliğin yarattığı sonuçlar. Tabii, orada da, Dikmen'deki o televizyon vericilerin yaydığı elektromanyetik kirlilik ve dalgalar sonucunda ortaya çıkabileceğini düşündüğümüz sonuçlar bunlar. Ama çocukların büyük bir çoğunluğu baş ağrısından mustarip. Bu bir saptama. Aynı baş ağrısı başka okulda o kadar yok. Elektromanyetik kirliliğin pek olmadığı yerlerde o kadar baş ağrısı ve şu rahatsızlıkları pek göremezsiniz.

Sonuç itibarıyla, ne istiyoruz peki?

Tüketici haklarına, kamu yararına uygun olunmasını istiyoruz, tam katılımcılık istiyoruz burada, yasaların oluşturulma ve uygulanması sürecinde demokrasi istiyoruz, şeffaflık istiyoruz, saydamlık istiyoruz, bilime saygı istiyoruz.

Çocuklar; çocukların reklam aracı olarak kullanılmasının yasaklanmasını ve 18 yaşından küçük olanlara -ki çocuk kapsamındadır bunlar- cep telefonu kullanılmamasını istiyoruz. Çocukların cep telefonu kullanmamaları konusunda tüm ilgili kesimlerin, üniversitelerin, meslek odalarının, tüketici örgütleri ve diğer kesimlerin, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve diğer Bakanlıkların işbirliği yapmalarını, elbirliği yapmalarını istiyoruz.

Okullara gidiyoruz; 7-8 yaşındaki ilköğretim ikinci sınıf, üçüncü sınıf öğrencilerine soruyorum, “Kaç kişinin cep telefonu var, kaldırım bakalım” diyorum, üçte biri parmak kaldırıyor. Ortaokul-lise düzeyindekilere soruyorum, “Kaç kişinin cep telefonu var, kaldırım bakalım” diyorum; daha çocuk bunlar, 18 yaşından küçük, hepsi parmak kaldırıyor. Olacak iş değil. Ama bangır bangır reklamlarda nasıl çocukların kullanıldığını görüyorsunuz. Bu konuda mücadeleyi başlattık, bu mücadele devam ediyor ve bu mücadele konusunda burada sevgili hocalarımdan, bilim insanlarından, üniversitelerden, meslek örgütlerinden de destek bekliyoruz. Ancak elbirliğiyle, hep birlikte, sizlerle beraber bu mücadelemizi başarıya ulaştırabiliriz. Artık halk olarak ağırlığımızı koymamız gerekir, direnmemiz gerekir.

Hepinize çok teşekkür ediyor; sevgiler, saygılar sunuyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz Turhan Çakar hocam.

Olayı birkaç yönden irdeledik. Olayın halk sağlığı açısından, mühendislik açısından, biyofizik açısından ne anlama geldiğini ve sorunlarını dile getirdik. Yalnız, süre olarak vaktimizi epey aştık. Bundan sonra bir oturum daha var. Hava karardıktan sonra mı buradan çıkacağız, bunun kararını vermek zorundayız burada. Zannediyorum soru sayısını kısıtlayarak bu bölümü tamamlamamızda yarar var. Üç, en fazla beş soru alacağız.

Buyurun.

**SALONDAN-** Yanlış yollara gidiyoruz diye düşünüyorum. Şöyle: Teknolojiyi kullanmak zorundayız, vazgeçemeyiz; ama dünden beri gördüğüm kadarıyla, teknolojiyi kullanırken, nasıl kullanacağımıza dair bir yönlendirme seçemedik.

Tüketicileri Koruma Derneği Başkanımıza sormak istiyorum: Baz istasyonları veya televizyon vericileri konusunda kurumlara veya kuruluşlara dava açtınız; güzel. Kazandınız; güzel. Peki, Rekabet Kurulu veyahut da bu reklamlara, promosyonlara karşı bir dava açtınız mı?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun hocam.

**TURHAN ÇAKAR-** Hangi promosyonlardan? Onu anlayamadım.

**SALONDAN-** Cep telefonları olsun, televizyon yayınları olsun, fark etmiyor. Olmadık promosyonlar oluyor, rekabetler oluyor ve insanları bu telefonlarla konuşmaya, bu televizyonları seyretmeye zorluyorlar adeta. Ama bunlara karşı ne yapılıyor, onu bilmiyorum.

**TURHAN ÇAKAR-** Bu konuda çalışmamız devam ediyor. O kadar sorun, o kadar konu var ki; binlerce konu var, Türkiye’de ucu bucağı olmayacak kadar sorun var. Bildiğiniz gibi değil yani, biz de şaşırılmış durumdayız. Ama mücadelemiz devam ediyor. Bu aldatıcı, yanıltıcı, istismar edici reklamlar had safhada; ama bunlarla ilgili uzun yıllardan beri mücadelemiz devam ediyor.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sorunuzun bir kısmını Sayın hocam cevapladı aslında, öyle zannediyorum. Yani teknolojinin nasıl kullanılması, nelere dikkat edilmesi gerektiğini Turhan hocam zaten cevapladı. Ben de tekrarlamayayım. Süleyman hocamla ortak çalıştığımız alanlar da var.

**SALONDAN-** Öncelikle, bu Sempozyumu düzenleyen odalara saygılarımı ve sevgilerimi sunuyorum, çok teşekkür ediyorum. Bu iki gündür yapılan çalışmalar sonunda, sanıyorum, üzerine görev düşen arkadaşlar buradan oldukça fazla bilgi edinerek ayrılacaklar. Ben de bu iki gün içinde hem kendi mesleğimle ilgili olarak -elektrik mühendisiyim-hem de sağlık açısından neler yapabileceğimizle ilgili olarak epey şey öğrendim. Bu konuda benim de bazı önerilerim var. Şimdi bu önerilerden birini söylemek istiyorum, onun için söz aldım.



Ben aynı zamanda yapı denetimciyim. Burada konuşulanlardan şunu anladık ki, demin de izah edildiği gibi, doğada mevcut olan bazı manyetik alanlar ve bazı ışınlar insan vücudu zaten doğal olarak alışık ve kullanması gerekiyor. Yani tamamen manyetik alansız ve hiçbir ışının girmediği bir ortamda yaşamak herhalde insanlık dışı bir yaşam olacaktır. Ancak, bunun dışında meydana gelen, bizim teknolojik gelişmemize paralel olarak artan radyasyon, ışımaya yapan veya yapmayan her türlü manyetik alan etkisi gibi şeylerden korunmak için, özellikle bundan sonra yapılacak yapılarda, bütün binanın Faraday kafesi kaplanarak yapılması; hasır, ince hasır veya tel örgü ızgaralarla son perdenin dıştan kaplanmasıyla sanıyorum oldukça korumalı bir alan meydana getirmiş olacağız. İkincisi, üç-dört gün evvel bir haber duydum, İzmir'den gelen bir haber bu. Hastanelerde gençlerden çok fazla kanser teşhisi konulan olduğu, yoğunlukla kanser teşhisi konulan 100'den fazla genç olduğu ve hastanelerde fazla hasta olduğu için de bunların yatırılıp tedavi edilmesinin mümkün olmadığı, bunları yatıracak hastane aranıyordu. Bu kadar ciddi bir haberin hiç değerlendirilmediğini görüyorum şu anda. Bu özellikle şu açıdan önemliydi benim için. Böyle topluca, 100'den fazla, 100-150 civarında gencin bu tür bir rahatsızlığa yakalanmasının oldukça bilinen sebepleri olmalıydı. Örneğin trafolar veya yüksek gerilim veya cep telefonları gibi. Bunlarla acilen ilgilenerek, nedenlerinin araştırılmasında büyük yarar görüyorum. Az önce üstadımız da anlattı, okullarda öğrencilerin topluca baş ağrısı çektikleri vesaire gibi şeyler gündeme geliyor.

Türkiye'de genç neslin oranı yüzde 40. Avrupa'nın genç nesli tükenmiş durumda; maalesef ve maalesef, gençlerin sayısı giderek azalıyor Avrupa'da. Her birinde gelecekleri olmayan bir genç nesil var.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sorunuzu sorun lütfen.

**SALONDAN-** Sorum şu: Durum buyken, Türk gencinin sağlığının korunması için neler yapmalıyız, bu gençleri nasıl koruyabiliriz?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Hocam; galiba sizin ikinize düşüyor bu konuda cevap vermek. Ben veririm cevabı da, konuşmacı sizsiniz, siz cevap verin isterseniz.

**Prof. Dr. ÇAĞATAY GÜLER-** Tabii, gelecek dönemlerde gençlik sağlığı, yaşlı sağlığı gibi konuları çok duyacaksınız. Ama bizim toplumda şöyle bir laf vardır: *"İnsanoğlu, gençlikte yaşlılığa ömür saklamalı."* Demek ki, yaşlı sağlığını tartışmaya kalktığımız zaman, çocuk sağlığı; çocuk sağlığını tartışmaya başladığımızda da bunun hamilelik dönemindeki etkilenimini de hesaba katacağız.

Öyle ilginç bir durum var ki; bir kız çocuğu doğduğunda, hayat boyu olgunlaşacak olan yumurtalıkları -biz ona tıp dilinde primordial yumurtalar deriz- taslak halinde vücudunda vardır. Bu ne demektir; bu kız bebek büyüdüğünde eğer o yumurtalarda bir olumsuz gelişme varsa, hem oğlu, hem de kızı etkilenebilecektir. Sonuç: Anneanne etkilendiğinde -çünkü onun annesi anneannenin karnında gelişmişti- torunları etkiliyor. O zaman, konuyu bir bütün olarak ele almak durumundayız. Çünkü gençlik sağlığı dediğimiz zaman, doğrudan anneye gidiyoruz; anneye gidince, anneanneye gidiyoruz ve halk sağlığı açısından, yeni nesli korumanın en önemli yollarından biri, kadının çevre etkilenimini önlemektir. Ama ne yazık ki, kimyasallar olsun, diğer etkilenimler olsun, en çok etkilenen grup şu anda kadınlar. Bir gün inşallah sizlerle de kadın ve çevresel etkilenimi bir başka boyutuyla tartışmak isterim. Artık biz de artık yaşları gruplandırarak, şuranın sağlığı falan şeklinde değil de bir bütün olarak ele alırız insan sağlığını. Ama gençlere yönelik başka saldırılar var; reklamlara dayanabilme gücü, birtakım değerlerin yok olması sonucu geleceğe bakış açısı vesaire. Gençlik deyince, Tabip Odamızın gelecekte onu da ayrı bir sempozyum konusu olarak ele almasında yarar var. Çok boyutlu işlenmesi gereken bir konu.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkürler.

**Prof. Dr. SÜLEYMAN DAŞDAĞ-** Aslında önlemler çok basit, konuşmamda da söyledim. Genel radyasyon korunmasında, süre, mesafe, yani kaynağa olan uzaklığımız çok önemli. İyonizer radyasyonlar için de kurşun yelekler veya diğer şeyler var. Dolayısıyla, süre ve mesafe konusunda eğer duyarlı olursak, en büyük korunma budur. İşin özeti bu.

Eğitim; bakın, o çok önemli. Ben şu anda bir çocuk kitabı yazıyorum. Erişkinler için bir tane yazdım; ancak, Türkiye'de çok da ilgi görmedi sanırım, ama dışarıdan dalga dalga geliyorlar, siz farkında değilsiniz. Biraz reklamını yapmış olayım kitabımın. İnsanlar çok duyarlı değiller. Konuşuyoruz, ama eğitim boyutuna geldiğimizde pek duyarlı davranmıyoruz. Yazdığım çocuk kitabı, elektromanyetik dalga üzerine. Çocukluk döneminde biz bunları eğitirsek, yani artısını eksisini söylersek çok daha yararlı olur. Yani eğitim artı süre ve mesafe. Bence öyle.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Bir iki şey de ben söyleyeyim isterseniz.

Hocam; öyle bir Faraday kafesi koymayı düşünüyorsunuz ya binalara, ona ilişkin bir şey söyleyeyim.

Birincisi, 3 milimetre delikli olmak zorunda. 3 milimetre delikli dediğiniz zaman, neredeyse tamamını kapadınız demektir, metal bir levha koyuyorsunuz anlamına gelir.

İkincisi, içeride hiçbir alan olmadığı zaman, içeride cep telefonunuz daha fazla bağıracaktır.

Üçüncü bir şey daha var; içerideki alanlar her neyse, duvarlardan yansıyıp, içeriyle etkileşim yapıp, alan şiddetini kontrolsüz bir şekilde artıracaktır. Yani o kadar kolay bir iş değil o.

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER-** Bir dakika, burada 50 hertzdeki Faraday kafesi ile RF'teki farklı. Zaten 50 hertzdeki Faraday kafeslerinde, affedersiniz, hayvan kafesi gibi de olabilir. Çünkü hatlarda çalışanlar biliyor; yukarıda gerilim varken, siz oraya çıkıyorsunuz, bilmem ne yapıyorsunuz. Camlar açık olduğu zaman zaten oradan dalga girebilir.

Efendim, bizim aşağıda bir posterimiz var; orada perde kullanarak veya sıva, boya kullanarak RF'i de önleyebiliyorsun.

Bunların hepsinin teknolojisi mevcut. Fakat Türkiye'de hâlâ daha bunun problem olduğunu kabul etmiyorlar. Sizi kastetmiyorum. Üst makamdakiler, bizi yönetenler bunu problem olarak kabul edip, "*Çözümünü istiyoruz, bu işi halledelim*" dedikleri zaman, kısa zamanda bu halledilir. Bizim gayemiz o.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkürler.

Bir sonraki soruyu alalım.

**UĞUR BAYSAN (Hacettepe Üniversitesi)-** Öncelikle tüm panelistlere çok teşekkür ederim, çok bilgilendim.

Hızlı bir şekilde, iki değerli katılımcımıza sorumu yöneltmek istiyorum. Çağatay hocam; çevre, sindirim ve solunumdan etkilenir dedik. Duyu organları ve özellikle psikoloji, halk sağlığının ya da insanın etkilendiği konuya giriyor mu, ona bakıyor musunuz?

Diğer sorum da Turhan beye. Tüketici Hakları Derneği, üniversitedeki tüketici dernekleri ya da topluluklarıyla kurumsal işbirliğinde mi? Örneğin, Hacettepe Üniversitesinde BADEM var.

Bir de Hüseyingazi ve Şentepe'deki kanser vakalarını halk sağlığı anabilim dalı hocalarımızla paylaştınız mı?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun Çağatay hocam.

**Prof. Dr. ÇAĞATAY GÜLER-** Demin de söylediğim gibi, biz, temel olarak biyolojik çevre, fiziko-jeokimyasal çevre ve sosyal çevreyi bütün olarak alıp, bu etkilenimi vücutla birleştirdiğimiz zaman, bu kez bütün iç salgı sistemi salgıbozular nedeniyle, yine canlıkırınlar nedeniyle (Niye canlıkırınlar? Biz eskiden haşerekırın diyorduk, pestisit karşılığı olarak; fakat Rachel Carson -ilk defa bu çevrecilik hareketini başlatan biyolog, bilim kadını, kendisi de meme kanserinden öldü, “*Sessiz Bahar*”ın yazarı- buna isyan ediyor, “*Bunlara siz haşerekırın, zararlıkırın diyorsunuz; ama ilk önce en faydalıları öldürüyor, cennet böceklerini öldürüyor, insan için çalışan böcekleri öldürüyor. Bunlar canlıkırın*” diyor), canlıkırın etkileri ve bunların östrojen etkileri, bazı metallerin östrojen etkileri falan derken, vücudun bütününe geliyoruz. O zaman, fiziksel, ruhsal ve bedensel etkilenimin bütünü geliyor. İşte, demin atladım orada, çevre hekimliği kavramının çıkışı da buradan. Çevre hekimliği, bir halk sağlığı dalı değil, bir klinik dal ve daha çok dahiliye, aile hekimliği, toplum hekimliği ve genel pediatri üzerine gelişen bir dal. Zamanında Ramazzini diye bir bilim adamı vardı, “*Hastalığın temelini anlamak için işini sor*” demişti. Ama ondan önce, huysuz bir avukat, Edwin Chadwick, yanlış inanıyor, yani abiogenez’e inanıyor, cansızdan gelişmeye; ama kokudan yola çıkarak o da demiş ki, “*Çevresini sor.*” Çevre mühendisliğinin de babasıdır o avukat. İşte, bütün bunlar hekimin çevre öyküsü almasından geçiyor. Onun için, ileride çevre hekimliği tartışmasına da girmekte fayda var.

Sorunuz için teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun Turhan hocam.

**TURHAN ÇAKAR-** Tüketici Hakları Derneği olarak, yaptığımız çalışmaları, tespit ettiğimiz veya bize intikal eden olayları, konunun uzmanı hocalarımızla, üniversitelerle de paylaşıyoruz. Ama BADEM’le paylaşmadık, haklısınız. Teşekkür ederim uyarınız için. Ayrıca, belirttiğiniz diğer hususu da Çağatay hocamla ve ilgili diğer hocalarımızla paylaşacağız.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Son soruyu alalım isterseniz.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim.

Özellikle Çağatay hocam ile Süleyman hocama sormak istiyorum.

Cep telefonlarından bahsediyoruz, ama artık cep telefonlarımızdan ziyade cep bilgisayarlarımız demek daha doğru olacak herhalde. Çünkü sürekli internet’le alışverişi olan bir telefon kullanır hale geldik. Bazı belediyeler, sabahki bir oturumda anlatılan Nilüfer Belediyesiydi zannediyordum, İtalya ve İsviçre’deki volt/metreleri baz almışlar, hatta o konuyla ilgili olarak yönetmelik çıkarmışlar, bazı belediyeler de çeşitli sokaklarda wifi uygulamalarına geçiyorlar. Demek ki kamu sağlığı konusunda o kadar da duyarlı olmayan belediyeler kadar, kamu sağlığına son derece önem veren belediyeler de var. Bu durumda, “*Köyümüze geri dönelim*” mantığıyla olmaz belki artık; ama en azından cep telefonlarını seçerken, daha basit kullanımlı telefonlar, yani sadece telefon amaçlı ve SMS amaçlı telefonları mı seçmemizi önerirsiniz ya da ne bileyim... Yani mümkün olduğu kadar teknolojinin amacına uygun olarak kullanılmasını mı tavsiye ediyorsunuz?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz.

**Prof. Dr. SÜLEYMAN DAŞDAĞ-** Bu biraz da ihtiyacınıza bağlı. Genelde sar değeri düşük telefonların kullanılması daha uygun. Ama 3G’lerde bu oran maalesef yükseldi. Eski modellerde 0.30’dan belki 0.6’ya kadar sar değeri vardı; şimdi bu 3G’ler 20’nin üzerine çıktı. Fakat 3G’leri de genelde biz 3G olarak kullanmıyoruz, yani yine kapatıyoruz 3G’yi, 2G olarak kullanıyoruz. Fakat ben şahsen, eğer şartlarınız 3G’yi çok da gerektirmiyorsa, 3G’li telefon kullanılmamasından yanayım. Mesela, ben 3G’yi kullanıyorum, ama üzerimde taşıırken kapalı tutuyorum ya da çok kısa mesafeli kullanıyorum. Çünkü benim amacıma uygun oluyor; bir laptop taşıyacağıma, diyelim ki bir tane akıllı telefon taşıyarak, bütün bildirimlerimi falan oraya

yükleyip, orada daha rahat taşıyorum. Ama radyasyon riskleri açısından, dediğim gibi, süre ve mesafe önemli. Ama sar değeri çok önemli. Yalnız, sar değeri konusunda çok dikkat ettiğim bir çalışma var; Tunaya hocamın organize ettiği bir kongre vardı Bodrum'da, Stanford diye epey ünlü bir grubun liderinin yaptığı bir çalışmada, düşük sar değerinin daha zararı olduğu ortaya konulmuştu, o da bana çok ilginç geldi. Hatta kendisiyle de konuştum, "Ben de anlamadım" dedi; ama...

Yani belki bizlere çok inanmıyorsunuz, ama hani İsveçli olduğu için belki ona daha çok inanırsınız, itibar edersiniz; adam böyle bir şey söyledi, "Düşük sar değerinde daha fazla etkiler gözledim" demişti. Bu anımı da sizlerle paylaşmak istedim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sağ olun hocam.

**Prof. Dr. ÇAĞATAY GÜLER-** Tabii, burada çocukların yaptığından yola çıkıyoruz yahut da anne-babanın yapabildiğinden. Fakat artık olayı belirleyen başka; hani benimkinin burasından bu çıkıyor, seninkinin neresi ne yapıyor noktasındayız. Akran etkisi çok önemli. Dikkat edin çizgi filmlere, çizgi film kahramanının elinde bile neredeyse tanınabilir telefon markaları olmaya başladı. Sinemadaki esas oğlanın, oradaki esas kızın, genç kızın, arada sokuşturulan yardımcı oyuncuların ellerindeki telefonlar falan dolaylı reklam şeklinde gayet güzel sokuşturuluyor. Ama o masanın üzerinde duruyor, ama bir başka yerde duruyor. Onunla baş etmek mümkün değil.

Ama şu anda halk sağlığı riski olarak yeni bir konumuz var; o da çocuğun reklamlara direnme gücü. Ama bu cep telefonu olur, ama boyalı şeker olur, ama bir film reklamı olur, ama bir ot olur, her neyse. Ona yetiştirmek üzere özel bir konu var, şu anda kaynak kitaplara girmeye başladı. Vallahi o da ayrı bir konu, konuşalım. Yani ömrümüz konuşmakla geçecek.

Son bir şey söyleyeyim.

Nenemin bir lafı vardı; "Avrat kurnaz, yufkayı ince açar; çocuklar daha kurmaz, ikişer kapar" derdi. Yani biz bir önlem öneriyoruz, el alem bir başka yol buluyor.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Avcı nice iz bilse, ayı anca yol gider.

Oldukça zorlu ve en netameli oturumu bitirdik. Ben, önce tüm panelistlere birer teşekkür plaketi vereceğim, daha doğrusu teşekkür belgesi vereceğim, ardından da oturumu kapatacağım.

Katılımlarınızdan dolayı hepinize çok teşekkür ediyorum.





## V. OTURUM

### ELEKTROMANYETİK ALANLARIN YÖNETİMİ ve HUKUKSAL DÜZENLEMELER

Panel Yöneticisi: Mustafa BOZBEY – Nilüfer Belediye Başkanı

**SUNUCU-** Sayın konuklar; biraz sonra bu sempozyumun son oturumunu gerçekleştireceğiz.

Sempozyumumuz için iki gündür vermiş olduğunuz destek ve katkılar için üç oda adına gerçekten çok teşekkür ediyoruz. Bu oturum sonucunda bir 5 dakika ara verip, Sonuç Bildirgesini açıklayacağız. Şimdi, Elektromanyetik Alanların Yönetimi ve Hukuksal Düzenlemeler Paneline başlıyoruz. Panel Yöneticiliğini, Bursa Nilüfer Belediyesinde çok önemli çalışmalara imza atan Sayın Başkan Mustafa Bozbey yapacak.

Mustafa Bozbey'i davet ediyoruz.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Değerli katılımcılar; sizleri saygıyla selamlıyorum.

Tabii, son oturum olduğu için ve özellikle de aşağı yukarı 1.5 saate yakın bir gecikmeyle başladığımız için biraz dezavantajlı başlıyoruz panelimize. Bu nedenle, konuklarımızı, katılımcılarımızı fazla bekletmeden, biraz süreyi de daraltarak, panelimizi tamamlamaya çalışacağız.

Bundan öncekiler gibi bu oturum da son derece önemli bir oturum. “Elektromanyetik Alanların Yönetimi ve Hukuksal Düzenlemeler” konusunda aramızda bu konuda uzman arkadaşlarımız var, uzman konuşmacılarımız var, şimdi onları tek tek yerlerine almak istiyorum.

Bursa Barosundan Av. Cankat Taşkın. Birleşik Taşımacılık Sendikası'ndan Zafer Aydoğar. İstanbul Barosu Yönetim Kurulu Üyesi Av. Başar Yaldı. Tüketicileri Koruma Derneğinden Aysel Can Ekşi. Boğaziçi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Selim Şeker.

Panelimiz, "Hukuksal Düzenlemeler" başlığı altında; ama ben, hukukçularımızı daha sonraya bırakmak istiyorum.

Hocam; sizden başlamaya ne dersiniz?

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER-** Nasıl isterseniz. Benim için fark etmez.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Biraz tartıştıracamız hukukçuları; onun için onları sonraya bırakalım, önce sizden başlayalım hocam.



**Prof. Dr. SELİM ŞEKER (B.Ü. Elek-Elektronik Müh. Böl.)-** Öncelikle şunu söyleyeyim: Bu olaylar maalesef birçok yalan dolanla götürülüyor. Hükümetler yalan söylüyor, devletler yalan söylüyor, başkanlar yalan söylüyor, yani yalan söyleyenler çok.

Bakın, bu olay ilk defa nasıl ortaya çıktı?

Amerika'nın Moskova Büyükelçiliği İkinci Dünya Savaşından sonra devamlı olarak elektromanyetik bombardıman altında tutuluyor. 1950'lerden sonra, ta 90'lara kadar. Elektromanyetik alanların biyolojik etkileri kavramı ilk oradan çıkıyor. Amerika'nın bu bombardımandan haberi var; fakat ne zararı var, elektromanyetik dalga, gönderiyorlar, hiçbir işe yaramıyor. Fakat sonradan, Amerika'nın 30 sene boyunca orada görev yapan dört elçisinden üçü kanserden gidiyor, diğerlerinde çok değişik rahatsızlıklar oluyor ve bunların hepsi ortaya çıkıyor, araştırmalar yapıyor.

Bir de, Amerika'dayken dikkat etmedim, şimdi farkına vardım, o elektromanyetik alan bombardımanı yalnızca bilgi çalmak için değil, insanların beyninin okunması, insanları tabiri caizse delirtmeye varan deneylerin yapılması için de kullanılıyor. Yani askeri maksatlarla, kötü maksatlarla kullanılıyor. Burada insan sağlığı, insan hakları hukuku hiçe sayılıyor. O yüzden, önceki panelde dile getirdim ki, bu asrın en önemli silahı cep telefonları ve elektromanyetik radyasyondur.

Bu radyasyon konusunda Amerika'nın resmi görüşü şu: "Bizim raporumuza göre bu 30 senede hiçbir zarar olmamıştır, hiçbir zararı yoktur, gayet temiz." Dün bir sunumda da dile getirildi; askeri uçaklarda radarlar var, bu radarların dalgalarından askerler ısınıyorlar; soğuktan dışarı çıkamıyorlar, radarları bilerek açıyorlar ki ısınsınlar. Ama sonradan bunlar rahatsızlıklara, kanserlere neden oldu, birtakım zararlara sebep oldu. Bakın, Amerika'nın o raporunun orijinalini ele geçiren Sayın Prof. Dr. Lienfield, orijinal raporda, bunların zararlı olduğunun, buna benzer biyolojik etkilerin ve sağlık etkilerinin hepsinin mevcut olduğunun yer aldığını belirtiyor. Fakat Amerikan Hükümeti, ne hikmetse, bunların hepsini siliyor. Burada bir yalan yok mu? Peki, doğruları bilmezsek hastalığa nasıl çare bulacağız, insanları nasıl koruyacağız? Her şeyin başı dürüst ve doğru bilgidir; o olmadan olmaz.

Standartlar var. Bu, hukuksal açıdan çok önemli. Standartlar ısısal etkilere dayanıyor. Isısal etkiler 100 sene önce bilinen etkilere dayanıyor. 100 senedir insanoğlu başka hiçbir etki keşfetmedi mi?! Var efendim,

nontermal etkiler de var; ama bunu nazara almıyorlar. Bu nontermal etkileri dava ettiğiniz zaman, yok efendim yetersiz bilgi, yok efendim şu, yok efendim bu diyorlar.

İyonize etmeyen, ısısal olmayan etkilerin beyin merkezini etkilemesi, sızıntı, alzheimer, Parkinson hastalığı dahil, bir sürü hastalıklara; -nöronların ölümü, beyin hücrelerinin zarar görmesi, kalsiyum akışı, kalp ritim bozukluğu ve kalp durması, beyin tümörleri, sperm hücrelerinin zarar görmesi ve ölümü, savunmayı etkileme ve ölüm, kusurlu doğum, kısırlık, bunama- yol açıyor. Ben bunları kendi şahsi görüşüm olarak sunmuyorum; taradığım yüzlerce literatürden elde ettiğim bilgileri sizlerle paylaşıyorum. Bunların hiçbirisi standartlarda yer almıyor. Standartlarda sadece ısısal etkiler var; ısısal olmayan etkilerin hiçbirisi nazara alınmıyor. Alınmamasının nedeni de tahmin edeceğimiz etkilerdir.

Bakın, standartlardan söz ediyorum; çünkü her şeyin başında karşımıza standartları çıkartıyorlar. Halbuki bu konuda Avrupa Birliğinin verdiği karar var; 522'ye 16 oy karşılığında, bunun artık geçerliliğini yitirdiğini, bundan sonra artık kullanılamayacağını belirtmişlerdir. Neden?

Bakın, şunu da söyleyeyim: Standartlar termal etkiye dayanıyor. Elektrik mühendislerinin fikrini sormuyorlar; itiraz ettiğinizde, "*Siz kim oluyorsunuz?!*" diyorlar. Halbuki esas elektrik mühendislerinin söz söyleme hakkı var burada. Elektromanyetik radyasyonun etkilerini nazara alırken, mesela modülasyonu nazara almıyorlar. Frekansa bağlı bazı etkileri nazara almamışlardır. Normal şiddetli maruziyetler için standart der ki, "*1.70 boyunda, 70 kilo ağırlığında, şöyle sağlıklı biri.*" Amerikan askerini tarif ediyor sanki. İyi de kardeşim, bunu baz alarak yaptığın standart insanları koruyamaz.

Bakın, şunu düşünün: Bir trafik ışığı koyacaksınız buraya; yolun karşısına güvenli geçmek için. Bu ışığın ne kadar zaman yeşil yanması lazım ki, çocuklar, gençler, herkes geçsin. En düşük halkaya göre yapmak lazım. Bugünkü standart bunu nazara almıyor. En kuvvetli, genç, atletik kişi koşu koşu bir saniyede geçer; ama başkaları bir saniyede geçemez. Demek ki standartlar, mevcut standartlar bunu nazara almadığı için yetersizdir.

Bunun dışında, devamlı maruziyeti nazara alıyor. Ayrıca, dediğim gibi, standart alırken, fantom modeli. Osman hoca da onu bir denemek istedi.

Bakın, bir fantom, bir manken alıyorsun, insan şeklinde. Hani yapıyorlar ya, insan şeklinde plastik mankenler. Onun içine kimyasal maddeler koyuyorsun. Yani plastikten bir insan düşünün, onun içine kimyasallar dolduruyorsun. Bu kimyasalların insanın özelliklerini temsil etmesi lazım. Öyle değil midir; standart yaparken de insan özelliğine en yakın özellikte maddeleri koyuyorsun. Bunu nereden biliyoruz; insanın kimyasal özelliklerinin hepsini ölçmüş durumdayız. Mesela, şu an insan karaciğerini, erkek, kadın, çocuk, hepsinin genetiksel özelliğini, şusunu, busunu biliyoruz. Yani elektriksel özellik açısından insanın her parametresi biliniyor. Buna göre bu modeli hazırlıyorsunuz ve o deneyleri yapıyorsunuz. Peki, size soruyorum: O model ölü değil midir? Peki, öyle bir modelden elde ettiğiniz standartlar, sınırlar, bilgiler nasıl oluyor da insanları koruyabiliyor? Bu mantık hiç göz önünde bulundurulmamış.

Orada bir şey buluyor, ondan sonra biri diyor ki, "*Efendim, bunu ben bir 50'ye böleyim.*" İyi, tamam. Niye böldün? Emniyet faktörü. Başkası 100'e bölüyor. Kardeşim, aradaki fark ciddi; biri 50'ye bölüyor, biri 100'e bölüyor. Şaka mı yapıyorsun? Hani biri 5.1, biri 5.2 olur da; ama biri 100 alıyor, biri 50 alıyor, biri şu alıyor, bu alıyor. Bu, keyfe bağlı bir şey değil ki. Mesela, çalışanlar ile çalışmayanlar arasında 5'te 1'dir. İyi de, bu niye 6'da 1 değil?

Şu açıdan söylüyorum: Bunu yapabilirsin, yaptılar; ama bunun bir bilimsel değerinin olması lazım, yani bilimsel baza dayandırılması lazım. Bilimsel baza dayandırılmayınca burada istenilmeyen neticeler doğuyor. O zaman, biz de başka bir şey yapalım; yani bu yetki niye sende?



Bakın, bugünkü standartlar en yüksek değerlerdir. Standartları koyan ICNRP'nin Başkanı der ki, "Bu standartlar tepki değerleridir; bunun üstünde almayın, ama altında istediğinizi alabilirsiniz."

Bunun manası şu: Bakın, cep telefonunu açıyorsunuz, çok kuvvetli sinyal veriyor. Benim ona ihtiyacım yok ki. Mühim olan, bunun çalışmasıdır. Bunun minimum yahut optimum sinyal seviyesi nedir, optimum seviyeyi bulalım, o sinyal seviyesinde sinyal versin. Oysa bazı yerde çok kuvvetli, bazı yerde az. Normalde, alışveriş merkezlerinde, garajlarda, yani toprağın altında çekmemesi lazım. Ama çok iyi çekiyor. Neden? Oraya basıyorlar baz istasyonlarını, pek çok baz istasyonu koyuyorlar, çok iyi çekiyor. Yahu, iki dakika orada telefon kullanmasanız ne olur? Oraya giren vatandaş o radyasyonun içinde kalıyor, eğer kalpte bir problemi varsa kötü olabilir. Bakın, bizim Boğaziçi Üniversitesinin Rektörü, "Alışveriş merkezine giremiyorum" diyor. Çünkü kalp ameliyatı geçirdi. Kalp ameliyatı geçiren insan, bilmiyorsa, alışveriş merkezine girdiği zaman rahatsızlanıyor; ondan sonra, "Efendim, ondan mı oldu sanki; hayır" deniliyor. Zaten Türkiye'de hasta olup bir yerde düştüğünüz zaman, doktor gelene kadar orada sizi kurtarmaya çalışanlar öldürür.

Onun için, mümkünse hasta olmayın. Bakın, bilinmeyen birçok hastalıkların nedenleri bunlardır. Türkiye'de birçok hastaneye sorun, size söylerler. Kanser olayları patladı, şu patladı, bu patladı; bunların hepsinin altında elektromanyetik radyasyon yatar. Neden? Çünkü elektromanyetik radyasyon insanın biyolojik yapısını bozuyor. İnsan, bir enerjidir, elektromanyetik radyasyonu vardır, insan vücudunun da bir enerjisi vardır; dışarıdan cep telefonu veya başka bir cihazın yaydığı radyasyonla etkileşim neticesinde birçok problemler ortaya çıkabilir. Mesela, insanların kusurlu doğmasının, DNA yapısının bozulmasının falan da bu elektromanyetik radyasyon etkilenimiyle alakası var.

Ayrıca, standartları yanlış yorumluyorlar. Standartta 6 dakikayı ölçüyorsunuz. Bu standartlar size 10 sene sonra ne olacak, 5 saat sonra ne olacak, bu konuda bilgi vermiyor. Çok kısa süreli etkilerle ilgili bilgiler veriyor, "6 dakikada şu var" falan. Ha, o ölçüm tamam. Ama uzun sürede nasıl etkiler olacağı konusunda hiçbir bilgi vermiyor. Buna dayanarak herhangi bir yorum yapmanız da zaten yeterli değil. Bunların daha dikkatli yorumlanmasında fayda var.

Mesela, baz istasyonlarının etkilerini hiç mühendislere sormuyorlar. Şunu söylemekte fayda var: Batı'da, Yunanistan'da, Avrupa'nın pek çok ülkelerinde mesela Google'a girdiğiniz zaman... Türkiye'de Google'a girdiğiniz zaman evinizi bulabiliyorsunuz, değil mi? Avrupa'da şu farklılık var: Google'a giriyorsunuz, evinizin etrafındaki baz istasyonlarını öğrenmek istiyorsunuz, yazıyorsunuz bunu, tak diye size bütün baz istasyonlarını veriyor. Yani burada daha evvel söyledikleri bilgileri ayıp mı ki bizimle paylaşmıyorlar, suç unsuru mu var ki bizimle paylaşmıyorlar? Baz istasyonlarıyla ilgili bütün bilgiler BTK'da var mı, yok mu? Var. Onları bilgisayara aktarın kardeşim; sen biliyorsan, ben de bileyim. Çünkü bu servisi bana veriyorsun, ben müşteriyim, ben haklıyım.

Mesela, Amerika'da böyle ilerleme sağlandı. "Ben vatandaş olarak bunu bilmeliyim; benim paramla sen var oluyorsun, benim paramla sen yaşıyorsun, dolayısıyla bana hesap vermek mecburiyetindesin." Anayasasına da bu esastır. "Hakimiyet kayıtsız şartsız milletindir." Yahu, sen millete bilgi vermiyorsun, onu saklıyorsun, bunu saklıyorsun, ondan sonra bunu diyorsun. Peki, bu hukuksal mıdır? Elinizdeki bilgiyi, belgeyi benimle niye paylaşmıyorsun, bu milli bir sır değil ki? Dolayısıyla, bunu zorlamanızı rica ediyorum. Yani Türkiye'deki bütün baz istasyonlarının nerede olduğunu, güçlerini vesaire Internet'e koyacak BTK; vatandaş da bunu tıklayacak, aradığı baz istasyonu nerededir, hangi tarafa yönlendiriyor, ne yapıyor, bilecek.

Bunu sadece genel bir bilgi için değil, kendi sağlığımız için bilmek durumundayız. Mesela, hasta olanlar, hipersensitiv olanlar olabilir. Herkes elektromanyetik alandan aynı seviyede etkilenmiyor.

Dolayısıyla, benim önerim, bu konuda bütün bilgileri halka açın. Halk, neyi öğrenmek istiyorsa, hangi bilgiye ulaşmak istiyorsa, Internet'e girsin, tak diye bulsun. Örneğin, bir Nilüfer Belediyesinin web sayfasına girdiği zaman, orada hangi sokakta radyasyon nereden geliyor, ne ölçüde geliyor, bileceksin. Gücü nedir, ne düzeyde şiddetlidir vesaire. Öyle ki, ileride planlama yaparken de ona göre yapabilirsiniz.

Sadece baz istasyonlarını demiyorum, ayrıca burada trafoların nerede olduğunu da belirteceksiniz. Yüksek gerilim hatları nereden geçiyor, bunları da belirteceksiniz.

Bir aldatmaca da şu: *"Yüksek gerilimi yerin altına alın, mesele kalmaz."* Aldık, ne oldu? Biz, yüksek gerilim hatlarını, Boğaz'dan geçen hattı ölçtük; alan seviyesi standartın altına düşmüş. Bir de yerin altında hatlar var, bu Acarkent tarafında. Yerin altında olduğunu biliyoruz hattın, ölçüyoruz, daha fazla çıkıyor.

Bakın, baz istasyonu veya yüksek gerilim hattı değil, onun oluşturduğu elektromanyetik alanlar insanda biyolojik etki yapıyor. Yerin altına koyacağız; tamam, eee? Onu yerin altına öyle bir koyarsanız ki, orada yaydığı elektromanyetik alanın yüzeye ulaşmaması için kimyasal olarak veya elektromanyetik olarak onu izole edeceksiniz, yüzeye etkisi gelmesin.

Demek istediğim, yaptığımız işte ciddi olalım. Baz istasyonlarının sayısının çok olması, az olması önemli değil. Onun ortamda oluşturduğu alanın insanlarda herhangi bir rahatsızlık oluşturacak seviyede mi, değil mi; önemli olan bu. Sayısı şu veya bu, önemli değil. Adam bir darbeye bizim hepimizi bombardıman edebilir. Sayıdan önemli olan miktar. Elektromanyetik alanların da kümülatif etkileri var.

Bizim istediğimiz, bilimsel olarak ortaya konulmuş gerçeklere dayalı hareket edilerek, Türkiye'deki standartların iptal edilmesi veya geçerliliğini yitirdiğinin bilinmesi. Dolayısıyla, İstanbul'un yüzde 75'i, 95'i kabul edildi falan; bunlar geçersiz şeyler. Standartlar geçersizdir, bugünkü yapılan işler geçersizdir. Bilim adamına danışmadan yapılan şeylerin de geçersiz olduğunu bilmek gerekir.

Sözde bunlardan korunmak için üretilen boncuklar satılıyor. Sakın onları almayın, sizi tamamen sömürmek için uydurulmuş şeylerdir. Elektromanyetik alanların bazı etkilerini bugün ölçmüyoruz. Bakın, elektromanyetik alanları ölçmekle ilgili cihazı Türkiye'de ilk Osman beyle biz aldık. O zaman aldığımız alet şimdi geçersiz. Demek istediğim şu: O kadar yüksek seviyede, hızlı bir hareket var ki, bugün kullandığın ölçüm aleti yarın geçersiz oluyor.

Avrupa Birliği, 2004'te aldığı kararla, 2012'den itibaren işyerlerinde elektromanyetik kirliliğin kontrol edilmesi ve insan sağlığı açısından değerlendirilmesini istiyor. Biz bunu daha bir problem olarak kabul etmiyoruz. Bizce Türkiye'de bu bir problemdir. Bunu kabul edeceğiz, vatandaşları bu konuda her yönüyle bilgilendireceğiz, ondan sonra çözümüne yöneleceğiz. Çözümü zaten hazır, Avrupa'da zaten yapılmış. Burada tekerleği tekrar keşfetmiyoruz. Ama 2012'den itibaren Avrupa'da insan sağlığı açısından bunun etkilerini işyerlerinde kontrol edecekler.

Peki, evimizde niye etmeyelim? Birçok insan, *"Ben, zen felsefesine göre evimi dekore ettim"* diyor. Hayır kardeşim, sen, elektromanyetik alanların evindeki seviyesine göre mobilyalarını yerleştireceksin. Çünkü bu bir köşede yoksa, öbür köşede fazladır. Dolayısıyla, felsefemizi de değiştireceğiz.

Teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Selim Şeker hocamıza verdiği bilgilerden dolayı teşekkür ederiz.

Hocamın özellikle üzerinde durduğu konu şu oldu: EMA konusunda, yani elektromanyetik alan konusunda doğru bilgi yok. Standartlar da çok önemli ve yetersiz. Standartların da insan sağlığı için bilime dayalı olması gerekli. Bunların altını çizdi ve tabii ki Avrupa'daki uygulamalarla ilgili bilgiler verdi, Google'la

ilgili güzel bir örnek verdi. “Keşke bizler de Türkiye’de, Google’a girip, bir tıkla, evlerimizin etrafındaki baz istasyonlarını ve güçlerini görebilsek” dedi.

Bunu yapabilecek bir tek belediye var hocam; o da Nilüfer Belediyesi. Ama bu da bizim için bir öneri oldu. Tabii, biz kendi tespit ettiklerimiz yaparız; ancak, biz daha önce BTK’ya, “Bizim bölgemizde, Nilüfer’de ne kadar baz istasyonu var, ne kadarına onay verdiniz, bunların yeri nerelerde?” diye sormamıza rağmen, yasaya göre bilgi istememize rağmen, bize bilgi vermediler. Hiçbir şekilde geri de dönmediler. Onun da bilgisini vermiş olayım.

Sırada Birleşik Taşımacılık Sendikası’ndan Zafer Aydoğar arkadaşımız var.

**ZAFER AYDOĞAR (Birleşik Taşımacılık Sendikası)-** Merhabalar.

Ben Devlet Demir Yollarında çalışıyorum. Kuruma 2007 yılında makinist olarak girdim, 2010 yılında yapılan görevde yükselme sınavı sonucunda mühendis olarak atandım. Şu an yüksek mühendis olarak bu kurumda çalışıyorum.

Konumuz elektromanyetik olduğu için, biz buraya kendi mesleğimizde yaşadığımız sıkıntıları, problemleri anlatmak için geldik. Bununla ilgili hukuksal ne gibi düzenlemeler olabilir, neler yapılabilir, onu anlatmak için geldik.

Çoğu misafir arkadaşlarımız, ağabeylerimiz, büyüklerimiz, hocalarımız konunun yabancı olduğu için, önce, kısaca, biraz demiryolu araçları hakkında bilgi vereceğim.

Aslında personelin yanında, siz değerli yolcular da bu alandan etkileniyorsunuz. Trende wireless alanlarımız var, cep telefonuyla bağlanıyorsunuz, İnternet’e giriyorsunuz, başka işler yapıyorsunuz. Biz kendi açımızdan bakıyoruz; çünkü katener hatları dediğimiz, elektrik iletilen hatlarımız, 25 bin kilovoltta çalışıyor ve biz bundan yaklaşık olarak 5 metre mesafede (yerden yüksekliği 5 metredir) çalışıyoruz. Dolayısıyla bu alandan etkileniyoruz.

Şekilde görüldüğü gibi, bu bir elektrikli Toshiba lokomotifimiz. Onun yanında, kırmızı renkli Fransız Dizel Elektrikli 24 binlik, onun altındaki Amerikan General Motor’un Dizel Elektrikli 33 binlik Lokomotifleridir. Şu görmüş olduğunuz diğer resim de İstanbul’da şehir içinde kullanılan banliyö trenimiz. Bunların hepsi birer elektromanyetik alan kaynağıdır.

Elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri çok sayıda deneysel çalışmayla kanıtlanmış durumda. Elektromanyetik alanların insan



organizmaları üzerinde görme kaybından kansere kadar birçok etkileri tespit edildi. Bu etkileri sempozyumda konuşmacı olarak katılan çok kıymetli hocalarımız da anlattılar.

Bilindiği üzere, elektrik ileten ya da elektrik enerjisiyle çalışan her türlü araç ve gereç bir elektromanyetik alan kaynağıdır. Evimizdeki saç kurutma makinesinden tutun da mikserimize kadar. Bizim demiryolu araçlarımız da birer elektromanyetik enerji kaynağıdır. Ve biz demiryolu çalışanları bu kaynağın yaymış olduğu etki altında kalıyoruz.

Yurdumuzda bugüne kadar hem şehir içi, hem de şehirlerarası raylı ulaşım araçlarında, elektromanyetik alanların etkileri üzerine herhangi bir çalışma yapılmadı. Yani ölçü nedir? Gürültü seviyesinin desibel şiddeti nedir? Elektromanyetik alan şiddeti nedir? nasıl olur? insanlara etkisi nedir? Demiryolunda çalışan personele etkileri nedir? Belirtmiş olduğum sorulara ait bu konuda herhangi bir bilgi olmadığı gibi yok. Fakat yurtdışında, İngiltere’de, Kanada’da ve birçok ülkede araştırmaların yapıldığını biliyoruz.

Örnek verecek olursam Kanada’da faaliyet gösteren Bombardier firması kendi elemanlarına elektromanyetik alanların etkileri üzerine çalışmalar yaptırmıştır. İngiltere’de raylı sistem ulaşım araçlarında bir araştırma yapılmış ve ortaya çıkan değerler, araçlardaki manyetik alan düzeyinin sınır değerlerin altında kaldığını göstermiştir. Fakat bulanık bu sonuç, bu değerlerin insan sağlığına zararı olmadığı anlamına gelmez. Bu, kişiden kişiye göre ve kullanılan aracın yapım tekniğindeki farklılığına göre değişir. Bizim şu an kullandığımız demiryolu araçları, mesela 24 binlik dediğimiz o Fransız lokomotif 1968 yılının mühendislik teknolojisine göre yapılmış bir lokomotifdir. Toshiba lokomotif 1980’li yılların teknolojisidir. Şu an hızlı tren setleri aldık, hızlı tren kullanıyoruz; ne güzel, seviyoruz bir taraftan. O da 2000’li yılların teknolojiyle yapıldı.

Burada anlatmak istediğim esas mesele raylı sistemde çalışan demiryolu cer araçlarının elektromanyetik alanların maruziyetine karşı herhangi bir koruma sistemi var mı, yok mu; bu konuda bize (müşteri-yolcu) hiçbir şekilde bilgi verilmiyor. *“Biz bunu bu şekilde elektromanyetik alanların zararlarına karşı gerekli önlemleri (ekranlama) yaptık”* vesaire. İstanbul metrosu için, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Fransız, Alstom Firmasından araçlar aldı. Bu araçların elektromanyetik saçılım değerlerine ait bilgileri herhangi bir kimseyle paylaşmadı. Büyükşehir Belediyesi sadece *“Biz uzaktan kumandayla makinistsiz olarak bu treni hareket ettireceğiz”* diyor. Ama neye göre hareket edecek, nasıl hareket edecek? Bunu hiç insanlarla paylaşmıyorlar. Bunun içinde sizler de yolcu olarak olacaksınız, bu alandan sizler de etkileniyorsunuz, etkileneceksiniz. Doğal olarak, bunları bilmek hepimizin hakkı. Halk sağlığını da etkiliyor bu.

Muc isimli bilim adamı, Kanada’da ve Amerika’da, Ulaşım araçlarındaki elektromanyetik alan düzeyiyle ilgili yaptığı çalışmada, raylı sistem araçlarındaki elektromanyetik alan düzeyinin sınır değerini aştığını tespit etmiş, gözlemlemiştir. Demiş ki, *“Burada tehlike var, burada çalışanların ciddi sağlık sıkıntısı var.”*

Biz demiryolu çalışanları neler yaşıyoruz? Buradan isteyen olursa, hocalarımız da izlemek isterlerse, beraberce çalıştığım işyerine gidelim. Mesela, hep elektrikli lokomotifin içerisinde makinist olarak yola gittim. Gitmiş olduğum yere örnek verecek olursam Haydarpaşa İstasyonu’ndan Eskişehir İstasyonu’na E4300 tipi Toshiba lokomotifle gidiyoruz. Bu yolculuğumuz ortalama 5 saatlik bir zaman zarfında gerçekleşiyor. Mesafede 313 kilometredir. Bu servis sonunda ben yerimde duramıyorum, hemen Eskişehir’de bulunan makinist yatahanesindeki yatağıma gidiyorum. Çünkü lokomotifin içerisinde yer alan elektromanyetik enerji kaynağı olan yüksek gerilim trafosunun yaymış olduğu fuko akımları ile ve katener

hattındaki yüksek geriliminde desteği ile hemen uykumuz gelmektedir. Herhangi bir hareket yapacak halimiz kalmıyor.

İşe girdiğimiz ilk dönemlerde hocalarımız ve çalışan işçi ağabeylerimiz de açıkça söyledi, *“Gidin, sağlık kontrollerinizi sağlamca yapın; hatta evlenmemiş olanlarınız varsa, üreme organı fonksiyonlarınızı test ettirin”* diyorlar. Bu konuda ciddi sıkıntılar varmış, hâlâ da var, devam ediyor; kısır olan arkadaşlarımız da var, başka rahatsızlıklara yakalanan arkadaşlarımız da var.

Bunlar elektromanyetik alan şiddetinin kısa zamanda görülen etkileri, burada sunum yapan hocalarımız söyledi zaten; Bir kez de ben tekrarlayayım:

Göz yanmaları, yorgunluk, halsizlik, stres, baş dönmeleri, uykusuzluk, uyku bozukluğu. Çalışan makinist arkadaşlarımızı incelediğiniz zaman, horluyorlar, uyku düzenleri yok; çünkü sürekli yol üstündeler, hepsi sıkıntıda. Bunlar yapılan sağlık mülakatları sonucunda tespit edilmiş, Devlet Demir Yollarının kendi sağlık arşivinde var. Dışarıdan kurumumuz tarafından üniversite hocalarımızla birlikte yapılan bir mülakatın sonuçları bunlar.

Bahçeşehir Üniversitesinden bir hocamız gelmişti, konuk hocamız geldi, araştırdı etti; Maltepe Üniversitesinden geldi, Bartın üniversitesinden gelenler oldu. Bunlar yazıldı çizildi. Biliyorsunuz, makinistler bir ara sıklıkla kaza yapıyorlardı. Bunun temel sebepleri araştırıldığında bunlar çıktı. Ama ne hikmetse, bununla ilgili hâlâ bir düzenleme olmadı. Bunun tam tersine, yine biliyorsunuz, geçtiğimiz yıllarda, 2008’de Genel Sağlık Sigortası Yasası çıktı; orada bizim bir yıpranma payımız vardı, o gitti elimizden. Yani tam tersine, almak var, vermek yok. Yani daha sıkıntılı bir çalışma ortamı var, bunun karşılığında da ceza var. Ne tür sorunlarımız var dersenez; gördüğünüz gibi meslek hastalıklarımız var.

Elektromanyetik alanlara ilişkin hukuki duruma bakacak olursak:

Elektromanyetik alanın insan sağlığına etkileriyle ilgili birçok ülkede oluşturulan standart ve sınır değerler belirlenmiş. Ülkemizde de bu konuyla ilgili bir yönetmelik var, ama yetersiz. Bununla ilgili herhangi bir çalışma yok. *“Buyurun gelin, ölçümleyelim”* diyoruz. EMO sağ olsun, EMO’dan yetkililer geldiler, ölçmek istediler. Ama bunun için kurumumuzdan izin gerekiyordu. Gerekli izin bir türlü çıkmadı. İzin çıkmamasının sebebi ölçülecek değerlerin belirtilen standart değerlerin çok üzerinde çıkacak olmasından korkulduğu içindir. Eğer sınır değerler korkulduğu gibi üst değerlerde çıkarsa kurumumuz daha önceden var olan ve 5510 sayılı Genel Sağlık Sigortası ile kaldırılan Fiili Hizmet Zammımızı (Yıpranma Hakkımızı) vermek zorunda kalacaktır.

Biz demiryolu çalışanları olarak ilgili ölçümlerin yapılmasını istiyoruz. Buradan duyarlı insanları, kıymetli hocalarımızı ve meslek odalarını tekrar davet ediyoruz; buyurun, gelin, görün; çalışma ortamlarımızı görün, neler yaşıyoruz, onları görün. Yani peşin hükümlü olmanızı istemiyoruz. Bunu da sadece Devlet Demir Yolları için söyleyemiyorum, genel anlamda raylı sistem ulaşım araçlarında bunun yapılması gerekiyor.

Anayasayla ilgili hükümlere geçmeden önce bir hususu daha belirtiyim: Ülkemizde bu alanlarla ilgili ölçüm yapacak sertifikasyon kurumu noksanlığı da var; Yani, elektromanyetik alanların değerlerine ilişkin ölçümleri yapacak ve bu ölçüm sonuçlarının sınır değerleriyle karşılaştırıp ilgili elektro manyetik enerji kaynağının insan sağlığı için bir sakıncası olmadığına dair sertifika veren böyle bir kurum yoktur. Gelip de, sizin yaptığınız ölçüm için, *“Bu, şu standartlara uygundur”* diyecek bir kurumumuz da maalesef yoktur. Belirtmiş olduğum sorunların çözümüne ait resmi bir kuruluşun da olması gerekmektedir.

Anayasanın 56. Maddesi der ki, *“Herkes sağlıklı, dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir.”* Tamam, güzel; bu bize kanunla verilmiş bir hak. Ama hocalarımız da söyledi, gidiyorsunuz, resmi kurumlara

başvuruyorsunuz, BTK'ya başvuruyorsunuz, size bilgi vermiyor, cevap vermiyor. Nasıl bir anayasal düzense bu? Yani bununla ilgili size bilgi verilmesi gerekiyor ilgili kuruluş tarafından, "Sen şu kadar metre/kausun altında elektromanyetik alan şiddetinde kalıyorsun" denilmesi lazım. Ama denilmiyor, bununla ilgili herhangi bir bilgi verilmiyor.

Yine Anayasamızın 11. Maddesi der ki, "Anayasa hükümleri herkes için geçerlidir ve hükümet, siyasi irade, merkezi irade onunla ilgili kararları alıp yürütmekle mükelleftir." Ama bunu da göremiyoruz hâlâ.

Bunun dışında, ülkemizin imzalamış olduğu uluslararası sözleşmeler var. Uluslararası Çalışma Örgütü ILO'nun 155 ve 161 sayılı işçilerle ilgili sözleşmeleri var. Bizim de kabul ettiğimiz bu sözleşmelerde de denilmiş ki, "Firma sahibi ya da yüklenici kişi, çalıştırdığı personele, işte kullanılacak makine, teçhizatla ilgili bilgileri öğretmek zorunda, bununla ilgili bilgileri vermek zorunda." Mesela, geçmiş dönemde bir örnek olarak, slikozis hastalığını biliyoruz. Meslek hastalığıdır bu. Bununla ilgili, firma, çalışanlarına bilgi verdi mi; hayır, vermedi. Ne yaptı; hiçbir şey. Biz şu an Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olarak Avrupa'nın yaşayıp bitirdiği sanayi devriminin başındayız, onu daha yeni yaşıyoruz. Ucuz işgücü, sağlığı yok, güvencesi yok, hiçbir şeyi yok. Adam hasta oldu mu, "Haydi güle güle" deyip, hiçbir güvence vermeden evine gönderiyoruz.

Daha yeni, ILO Sözleşmesinin 13. Maddesine dayanarak ne yaptık; onlara emeklilik hakkı verdik. Neden; çünkü adam ölecek, çocuğu var, ailesi var, 630 lira asgari ücrete çalışıyor.

Sağlık hepimiz için çok önemli. Bu nedenle, ben, "Sağlığımı riske atarak bu işi yapmıyorum" deme hakkına sahibim. Ama ne oluyor; işveren size "Güle güle" diyor. Burada benim hakkım sağlam. ILO Sözleşmesinin 13. Maddesine göre, bu hakkım var. Ama devletimiz bunu ne kadar dikkate alıyor, ne kadar ciddiye alıp, ona göre davranıyor, o ayrı bir konu. Gidiyorsunuz mahkemelere; allem ediyorlar, kalem ediyorlar, bir şekilde işveren haklı çıkıyor.

Yani kanunlar bizden yana olmasına rağmen, ne hikmetse, hep suçlu biz çalışanlar (emekçiler) oluyoruz, güçsüz biz oluyoruz. Bunun için de birlikte olmamız gerekiyor, birlikte hareket etmemiz gerekiyor.

Süremi aşmamak için sunumunun sonuç bölümünü söyleyerek konuşmamı bitireyim.

Siyasi iradenin yasal görev ve sorumlulukları bulunmasına rağmen, gerekli denetimler yapılamamaktadır. Yani şu an ülkemizde denetim eksikliğimiz var. Tüm alanlar için geçerli, denetimimiz yok. Yani piyasa denetlenmiyor. Örnek olarak siz cep telefonu satıyorsunuz diyelim. Neye göre satıyorsunuz? Bunu nereden hangi SAR değerine göre onaylattınız? Hangi bakanlıktan onaylattınız? Bu soruların cevabını bir tüketici olarak bilmemiz gerekiyor.

Ülkemizde bulunan mevcut mevzuat hükümleri sıkıntılıdır. Tüketiciler Derneği temsilcileri onu da söylediler, problemlerimiz var.

Tespit edilen olumsuzlukların giderilmesi için gerekli tedbirlerin alınması lazım.

Mevcut eskimiş teknolojilerin yenilenmesi için halk baskısı yapmamız lazım.

Elektromanyetik alan etkisinde kalan kişilere, yıllık ücretli izinlerine ek olarak, ücretli izin verilmesi lazım. Röntgen teknisyenlerine veriliyor zaten, biz demiryolculara da verilsin, yani elektromanyetik alanların altında yoğun bir şekilde çalışan kişilere de verilsin ve bu, mümkünse, fiili hizmet zammı gibi, yani yıpranma payı gibi değerlendirilsin. Kendi adıma konuşacak olursam yıpranma hakkımı para olarak istemiyorum. Çünkü 65 yaşında emekli olacağım zaten, göreceğim miyim, göremeyecek miyim, Allah bilir. Allah kerim yani, öleceğiz gideceğiz işte!

Elektromanyetik alanın etkisinde kalanların sağlık kontrolleri çalıştığı kuruluş, işveren tarafından periyodik olarak yapılması lazım. Nörolojik kontrollerin yapılması lazım, yani merkezi sinir sisteminin bir Şekilde testlere tabi tutulup kontrol edilmesi lazım.

Demiryolu enerji iletim hatlarında, trenlerde ve sabit tesislerde elektromanyetik alan Şiddeti ölçümlerinin yapılmasını istiyoruz.

Elektrikli ve dizel elektrikli demiryolu araçlarının desibel olarak gürültü seviyesinin ölçülmesini de talep etmekteyiz.

Son olarak, elektromanyetik alanların yönetimi mevzuatındaki yasal boşlukların siyasi irade tarafından bir an önce doldurulması gerekiyor. Yasal mevzuatta çok ciddi boşluklar var. Bunun giderilmesi için gerekli süreci başlatmamız gerekiyor. Aksi halde önümüzdeki süreçte bu çok ciddi sıkıntılar yaratacaktır ve bu işten kimin karlı çıkacağı bellidir; sermaye grupları. Sermaye Şirketleri bu işten çok ciddi rantlar kazandılar, hâlâ da kazanıyorlar. Mesela, Turkcell aldı başını gidiyor. Burada sivil toplum kuruluşları, demokratik kitle örgütleri ve siyasi partilere çok ciddi görevler düşmektedir. Onun için de kamuoyu oluşturmamız gerekmektedir.

Sunumum bu kadar. Beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sayın Zafer Aydoğar'a teşekkür ediyoruz.

Sayın Zafer Aydoğar, özellikle demiryollarının elektromanyetik alan kaynağı olduğundan bahsetti. Üzerinde fazlaca durdu, burada yaşanan sorunlardan bahsetti. Tabii, alışma ortamlarının maruz kaldığı elektromanyetik alan Şiddetinin mutlaka ölçülmesi lazım. Öyle bir talebi var. Çalışma ortamlarının radyasyon maruziyetinin yüksek olduğunu Genel Müdürlerine söylemelerine rağmen, maalesef, böyle bir adım atılmadığından bahsetti. Denetim eksikliği zaten genel bir sorun, onu da dile getirdi. Ama bana göre söylediği en önemli husus, şu anda eski teknolojiyle hizmet veren ve elektromanyetik alan olarak gördüğü bu makinelerin, araçların yenilenmesine yönelik toplumsal baskının olması gerekliliği. Onu özellikle belirtti. Teşekkür ederiz kendisine.

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER-** Sayın Başkan; izniniz olursa, bu demiryolu araçlarına ilişkin bir iki Şey söyleyebilir miyim?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun.

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER-** Efendim, metalden yapılmıştır trenlerin çoğu. Bunların içinde oluşan elektromanyetik alanlar dışarı gidemiyor, Faraday kafesi gibi içeride kalıyor. İçeride kalan bu alan, içerideki elektromanyetik alan seviyesini yükselterek, uzun süre orada kalanlarda ciddi biyolojik etkiler yaratabiliyor. Bunun en açık kanıtı şu: İngiltere'de tren kazaları çok oluyor. Bu kazalarla ilgili yapılan istatistiklere, bakıldığında, sinyalizasyon hatası yok, başka bir hata yok. Hiçbir hata bulanamıyor. Sonra, kazaya sebep olan makinistlerde yapılan araştırmanın sonunda şunu bulmuşlar: İngilizlerin missing time dedikleri, zamanı unutmak diye bir olay var. Hepimizde de olabilir; belli bir zaman içinde, insan nasıl ki Őekerleme yapıyorsa, onun gibi, bazen çok kısa, saniyeler mertebesinde belki insan bir an dalıyor. Missing time diyorlar buna. O sırada eğer makinist kırmızı ışığa gelmişse, dalgınlığından ötürü kırmızı ışıkta geçiyor ve kazalara neden oluyor. Nedeni bilinmeyen kazaların çoğu da bu missing time, yani zamanı unutmak, dalgınlık olayına bağlanıyor. Raporlarla tespit edilmiş bu. İleride elektrikli arabalar çıkacak, belki o zaman da bu durum söz konusu olacak. Televizyon kameramanlarında veyahut da yoğun elektromanyetik alanda çalışan kişilerde de bu rahatsızlık gözleniyor efendim.

Teşekkür ederim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz hocam.

Şimdi de Tüketici Koruma Derneğinden Aysel Can Ekşi'yi dinlemek istiyoruz.

**AYSEL CAN EKŞİ (Tüketiciyi Koruma Derneği)-** Herkesi saygıyla selamlıyorum.

Ben, Aysel Can Ekşi; Tüketiciyi Koruma Derneği Genel Başkan Yardımcısıyım. Kısaca kendimi tanıttıktan sonra bu konuyla ilgili görüş ve önerilerimi sizlerle paylaşacağım.

Yıldız Teknik Üniversitesinden 1990 yılında mimar olarak mezun oldum. Şu anda üniversiteye hazırlanan bir kız çocuğu annesiyim. Yoğun bir şekilde ders programlarıyla, elektromanyetik alanlarda epey bir vakit geçiriyorum.

Tüketici hakları mücadelesine doğup büyüdüğüm, yüzde 90'ı kaçak yerleşim alanına sahip Beykoz'da başladım. Mimar olarak hayata başlayan ve serbest mimarlık hizmeti veren bir kişi olarak, özellikle disiplinlerin çalışmadığı, bütün yapılan uygulamalardaki hukuki aksaklıklar, işlemezlilikler vesaire sürecini de gördüğümüz zaman, mücadelenizin ne kadar zor olduğunu da görmek mümkün. İlk mücadelem Beykoz Şube Başkanı olarak başladı.



Derneğimizle ilgili de kısaca bilgi vereyim. TÜKODER, Bakanlar Kurulu kararıyla, kamu yararına çalışan bir dernek. Türkiye genelinde 52 tane şubesi var, 25 binin üzerinde de üyeye sahibiz.

Özellikle şu başlıklara dikkat çekmek istiyorum: Tüketici nerede ve biz ne kadar tüketiciyiz?

Beykoz Kaymakamlığı'nda da, her ilçede olduğu gibi, tüketici sorunları hakem heyetleri var. Yaklaşık 16 yıldır hakem heyetinde üyeyim. Bu konuyla ilgili yapılan şikayetleri ve verilen hukuki yanıtları şöyle bir inceleme fırsatı bulduğumda, bu konuda halletmemiz gereken pek çok sorun olduğunu gördüm. Arkadaşlarımız yurttaş girişimi deneyimlerini aktardılar. Buradan hareketle, ne kadar bilinçli olduğumuzu ve hangi süreçleri izlediğimize şöylece bir göz atmak istiyorum.

Hacettepe Üniversitesinden Prof. Dr. Müberra Babaoğul ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı desteği ile TUKÇEV'in araştırmasına baktığımızda çok detaylı bilgiler görüyoruz. Ayrıca siteden detaylı raporları da incelemek mümkün. Ben, kısaca, ne kadar bilinçliyiz, tüketici nerede; yani durum olarak, haklarını bilen taraf olarak nerede, ona değinmek istiyorum.

Yüzde 85'imiz aylıklı bir mal ya da hizmetle karşılaştığımız da ne yapacağını bilemeyen bir tüketici durumundayız.

İki gündür oturumların tamamını izledim, çok değinildi; yönlendirilen bir toplumuz. "Konuş konuş, öde; hatta hiç ödeme, bedava..." Bütün bunlara kapılan, çok rahat konuşan, gerçekten 24 saatin de yetmeyeceği -bir günün 24 saatten daha fazlasına artırılması falan düşünülüyor herhalde- bu derece reklamlarla yönlendirilen bir toplumuz. Zaten ne yapacağımızı bilmediğimizden de bu durum belli oluyor.



Yine yapılan araştırmaya göre, tüketicilerin sadece yüzde 2.8'i 8 evrensel haktan haberdar, yani yüzde 97'imiz haklarımızdan bihaber. Tabii ki haklarımızın ne olduğunu bilmeden, hangi yol ve yordamları yürüteceğiz; bunu bilmemiz mümkün değil.

Yine tüketicilerin sadece binde 5'i tüketicilerine ye. Tüketiciler, sesini devlete duyuramıyor, kurumlara duyuramıyor ve GSM operatörlerine zaten duyuramıyor.

Yapılan müracaatlara baktığımız zaman, tüketiciler, bir problemle karşılaştığında, evet, bir örgütlenme telaşı içerisinde ve ilk arayacağı yerlerden bir tanesi de tüketicileri koruma dernekleri oluyor. Turhan akar arkadaşımız da aktardı, dava süreçleri, çok yoğun ve emek isteyen, zaman isteyen bir süreç. Bu insanları ikna edeceksiniz, ikna ederken bilgi birikiminiz olacak vesaire.

Tüketiciler, sesini duyuracağı bir düzen kurulmasını istiyor. Ben, iki gündür hem izleyiciyim, hem notlarımı alıyorum ve artık şu saatlerde, şu dakikalarda yapılan konuşmalardan da şunu beklerim doğal olarak: Artık tüketiciler ne yapmalı, nereye gitmeli; somut bir bilgi gerek. Bu sempozyumun sonucunda da böyle bir danışma kurulu oluşturulmasını dilerim.

Okullarda, parklarda gördük; camilerde, meydanlarda, mahalle ilerinde epeyce bir baz istasyonu ile karşı karşıyız. Bir rnek vereyim: Kızım Paşabahçe ilköğretim Okulundaydı o zaman. Mesela, Paşabahçe ilköğretim Okulu'nun duvarındaki baz istasyonu binlerce imza, binlerce toplantıya rağmen kaldırılamadı. Yine Paşabahçe'nin, hemen belediyenin arka taraflarında bir baz istasyonu dikilmişti. O yörenin halkı, vatandaş gerçekten onun zararlı olduğuna inandığı zaman öylesine bir güç sahibi oluyor ki. Bu, hukuksal gten de farklı bir şey. O baz istasyonunu oradan kaldıramayınca, gecenin bir yarısı halatlarla o istasyonu deviriyorlar. Ertesi gün onun enkazının önünde fotoğraflar çekmiştik ve bunu paylaşmiştik.



Yani sonuçta, baktığımız zaman, buradaki görüntüler de yeterince ortaya koyuyor zaten, her yerde var bu istasyonlar. Ancak, sabahki oturumda Ayşe Ünal arkadaşımız da değindi, yaptığınız bir mimari projede, siz orada balkon düşünmüşsünüz ya da imar durumu bunu gerektirmiş; ancak, birileri o balkon içerisine bu istasyonları gizleyebiliyor, cephesini kaplayabiliyor. Yani hiçbir noktasında kuralların ve denetimlerin çalışmadığı bir süreci görüyorsunuz. Aslında çalıştığı zaman sistemde zaten bir planlama gerekliliği kendiliğinden ortaya çıkıyor.

Nüfusumuzun iki katı cep telefonu kullanıldığı söylendi ve buna 20 milyar dolar gibi paralar ödemişiz. Bu cep telefonlarına ödenen özel iletişim vergilerimiz var; bu vergilerimizin, bizim bu telefonlardan ödediğimiz paraların gerçekten nereye gittiği meçhul. Yani bunlar da aslında hukuksal bir süreç içerisinde tüketicinin sorgulaması ve baskı oluşturmasını gerektirecek nedenlerdir.

Baktığımız zaman, sizin yaptığınız bir esere, sizin yaptığınız bir tasarıma aykırı bir şekilde -tabii ki bu tasarımın ruhsatlı olduğunu kabul ediyorum, çünkü ruhsatlı yapılması gerekir tüm yapıların- bir müdahale yapılıyor. Siz 5 santim bile öne çıkardığınızda mahkemelerde yargılanıyorsunuz, projeye aykırı uygulama yaptınız diye; ama o yapıya o kadar müdahale yapılabilir ki.

Bir diğer örnek: Boğaziçi, ön görünümünü düzenleyen 2960 sayılı Yasaya göre İzinsiz /ruhsatsız çivi çakmanız bile yasak. Ama Boğaz'da ne kadar bina varsa, hepsinin tepesinde bir baz istasyonu var. Ki birçok yerde gelir durumları zayıf olan insanlar var, buradan sembolik gelir elde etmeye başladılar; çünkü bir taraftan da yoksulluk yaşıyoruz, asgari ücretle geçinenler vb. Bunlara kısa kısa değindi az önceki arkadaşımız da. Yani insanların durumlarına göre, nasıl ki yerleşim alanları yapıldıktan sonra arkasından planlamalar yapılmışsa, aynı şekilde, baz istasyonlarına da şu anda yeni yerleşim alanları olarak baktığınız zaman -çünkü bir alan yerleşimi var ortada- yine her yere dikildikten sonra herhalde en sonunda planlama arkasından gelecek. Yani bu kadar bilim insanının olduğu, kentsel gelişim konusunda bu kadar ödüllerin alındığı, bilmem kaç yüz tane projenin yapıldığı bir ülkede bu tür yapılaşmaların nerede, niye yapılacağı niçin planlanamıyor?

Durum böyle olunca, insanlar, yasal olmayan birtakım hareketler içerisinde. Ama burada hatırlamakta fayda var diye düşünüyorum; bu 8 temel hakkımızdan özellikle bilgilendirilme hakkı ve sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı üzerinde biraz durmak istiyorum. Bilgilendirilme hakkı, kullandığımız bütün ürünlerde tüketicilerin bilgilendirilmesi hakkını içeriyor. Gerek elektromanyetik ürünlerin, gerekse bizim yaşamamız için gerekli olan her tür sanayi ürünü ya da diğer ürünlerin kılavuzlarında tüketicilerin anlayacağı bir şekilde bilgilendirme yapılması zorunlu. Derneğimizin bu konuda çok büyük emekleriyle kullanım kılavuzlarında yazı karakterleri kolayca okunur ve anlaşılır hale getirildi. Türkçe kılavuzlar yerleştirildi. Bunlarla ilgili yasal mevzuatlarımızda birtakım iyileştirmeler yapıldı. Örneğin, hocam biraz önce değindi; tüketici, ev alırken ya da kiralarken, nerede baz istasyonu varsa, bunu bilerek seçimini ya da yatırımını yapabilmeli.

Bu konu Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun'da, ayıplı değerlendirmek anlamında konut da yasa kapsamı içerisine alındı. Diyelim ki, yoğun bir baz istasyonu yayılımına maruz kaldığı için o çevrede birtakım hastalıklar oluşuyorsa, oradaki konutun değerinin düşmesinden dolayı acaba daha ileriki tarihte bir ayıplı konut statüsüne girecek mi örneğin? Bunu şu an bilemiyoruz, yaşadıkça göreceğiz.

İletişim ağının kurulması ve haberleşme politikalarında tüketicinin sürece katılımı sağlanmalı. Nasıl olacak bu? Haklarını bilmeyen bir tüketici toplumundan bahsetmiştik. Bu insanların katılımı doğal olarak dernekler aracılığıyla ya da bir konsensüs sağlanarak, düzenlenen böylesi etkinlikler aracılığıyla mümkün olabiliyor. Örneğin, İstanbul Barosu, Tabip Odası ve Elektrik Mühendisleri Odası çok önemli bir çalışmayı hayata geçirdiler. Bu sempozyum gerçekten bu anlamda çok önemli ve çok kıymetlidir. Bilgileri anlamında da, bu sürecin paylaşılması anlamında da öyledir. Bütün bu GSM ve baz istasyonları üretiminde, tüketici ve devletin ortak hareket etmesinin yolları aranmalıdır. Yani üretimden pazarlamaya ve son kullanıcıya ulaşana kadar tüketici denetimde yer almalıdır.

Özellikle bu ürün güvenliğinde de çok tartışıldı. Örneğin, çocuk parklarında birtakım aletler var. Bunlar düzenli olarak bakımdan geçmediği zaman, bu aletler, çocuk oyun alanındaki bir eğlence aracı değil, tamamen çocuklarımıza zarar verebilecek nitelikte olabiliyorlar. Demek ki sürekliliği olan bir denetim mekanizmasının da çalışması lazım. Bu da ancak birlikte çalışarak gerçekleştirilebilir. Yine psikolojik ve fiziksel anlamda sağlığımıza zarar veren bütün istasyonların sağlıklı bir çevrede yaşama hakkımızı elimizden aldığını düşünüyoruz.

Bu arada, anayasal açıdan da, örneğin 172. Maddede, *"Devlet, tüketicileri koruyucu ve aydınlatıcı tedbirleri alır ve tüketicilerin kendilerini koruyucu girişimlerini teşvik eder"* denilmektedir. Az önce haberdar olduğumuz Hacettepe Üniversitesi'nin araştırmalarından, tüketicilerin ne kadar bilinçli olduğuna ilişkin raporu da göz önüne alındığında daha planlı çalışmalar yapılması gerektiğine tekrar karar verdik. Biz de, İstanbul'da, Milli Eğitim Müdürlüğüyle birlikte ortak bir çalışma yaptık ve ilköğretim okullarındaki 3500 öğretmene tüketici haklarıyla ilgili eğitim verdik. 6 saatlik bir eğitim programıydı bu. Gerçekten haklarımızı ne kadar az bildiğimizi oradan da öğrenmiştik, orada paylaştığımız deneyimler sonucunda bunu çok net olarak gördük. Milli Eğitim'le tekrar veli eğitimlerini bu paralelde devam ettirme hedeflerimiz var. Ancak, bütün bu çalışmalarını her şeyiyle gönüllü olarak ve tamamen kendi katkılarımızla yapabiliyoruz. Yani bu konuda kanun koruyor, evet; bununla ilgili, tüketiciye yasal eğitimlerin yapılması gerektiğine yönelik mevzuatlar da var, *"Tüketiciyi eğiteceksiniz, eğitim-öğretim kurumlarını da bu konuda aydınlatmak gerekir"* demesine rağmen, böyle bir çalışmada bile ancak gönüllü olarak çalışma yapıyoruz. Hiç olmazsa belli masraflarının devletçe karşılanabilir olması gerekir; ama ne yazık ki böyle bir uygulama yok

Artık kucakta ve diz üstünde bilgisayar kullanmıyoruz. Ben bunu her ortamda dile getirmeye çalışıyorum. Manyetik alan üreten saç kurutma makinesi, bilgisayar, ütü, çamaşır makinesi, bunlarla işimizi çok çabuk bitirmemiz lazım. Çalışan herkesin zaten buna dikkat ettiğini biliyorum; ama özellikle ev

hanımlarına da tavsiye etmemizde yarar var. Yatak odalarında televizyon, bilgisayar, cep telefonu kesinlikle bulundurmuyunuz. Bunların yarattığı elektromanyetik dalgalar havayı iyonize ettiği için gözle görmediğimiz parçaların havada asılı kaldığı daha önce de belirtildi. Kablolu mouse kullanmaya, bilgisayar kasasını bedenimizden mümkün olduğunca uzak tutmaya, elektrik yükü tutmayacak masaları tercih etmeye alışmalıyız, Çamaşır ve bulaşık makinelerinin yoğun çalıştığı dönemde yakınında bulunmamaya dikkat etmeliyiz. Yine örneğin çocukların eline, çok yaramazlık yapınca ya da susturamayınca cep telefonunu susturucu olarak vermemeliyiz. Yani bazı şeylerle hayatımızı kolaylaştırırken ömrümüzü kısaltmamalıyız. Manyetik kirlilik için de eğer daha dikkatli olmazsak büyükbaba ve büyükanne olamayacağız.

Bu bakımdan vatandaşın destek alabileceği bir kurul mutlaka oluşturulmalı; bu kurulda Elektrik Mühendisleri Odası, Tabip Odası, İstanbul Barosu, belediyeler mutlaka bu sürecin ruhsatlandırılması anlamında yer almalı ve yasa ve yönetmeliklerimiz bu çerçevede değişmelidir diye düşünüyoruz ve tüketici aradığında, ne yapmaları gerektiği konusunda doğru bilgileri verecek bir irtibat telefonunu devreye sokmalıyız. Çok teşekkür ediyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Aysel hanımın söylediklerini kısaca şöyle özetleyebiliriz: Tüketicinin bilinçsiz olduğunu, tüketiciyi bilinçlendirmek gerektiğini özellikle belirtti Aysel hanım. İmar yönetmeliklerinde baz istasyonları maalesef yok, şu anda imar yönetmeliklerine girmiş değil. Ondandır bahsettiler. Bilgilendirilme hakkını hatırlatarak, *“Sağlıklı bir çevrede yaşamak istiyoruz”* dedi. Yine ruhsatlandırma ile ilgili yerel yönetimlerin de aktif biçimde bu işin içinde yer alması gerektiğini belirtti. Kendisine teşekkür ederiz. Şimdi sırada İstanbul Barosu Yönetim Kurulu Üyesi Av. Başar Yaltı var.



**Av. BAŞAR YALTI (İstanbul Barosu Y. K. Üyesi)-** Teşekkür ederim Sayın Başkan. Efendim, herkesi sevgiyle, saygıyla selamlıyorum. Dün bu oturumda kısaca bir başlangıç yapmıştık, devam edelim. Bugün işin teorisini kabaca ben anlatacağım, uygulamayı ise Cankat arkadaşımız ayrıntılarıyla anlatacak. Ama ben fazla uzatmayacağım; eğer sorular olursa, orada ayrıntıya gireriz.

Konuya Türk yargı sisteminden başlamak istiyorum. Türk yargı sistemi bir kere çok başlıdır. Türkiye’de anayasa yargısı, idari yargı, adli yargı, askeri yargı ve mali yargı başlıkları altında yargı seçenekleri bulunmaktadır. Bunlardan bizi ilgilendiren, anayasa yargısı, idari yargı ve adli yargı kısımlarıdır.

Anayasa yargısı dediğimiz şu: Biliyorsunuz, Meclisten çıkan yasaların veya kanun hükmünde kararnamelerin anayasaya aykırılığıyla ilgili itirazlar varsa, onları ileri sürebiliyorsunuz. Nerede? Anayasa Mahkemesi’nde. Kim yapıyor bunu? Tabii, herkes yapamıyor, siyasi partiler yapabiliyor veya Meclisteki belli sayıdaki milletvekilleri başvurabiliyor ancak. Biliyorsunuz, geçen sene yapılan referandumla bireysel başvuru yolu da açılmış oldu. Ama bu başvuru önümüzdeki sene başlatılacak, nasıl işleyeceği ise tam bilinmiyor.

Dolayısıyla, bu alanda, yani elektromanyetik alanda çıkartılmış olan yasaların Anayasanın temel ilkelerine aykırılığı söz konusu olduğu zaman, onların iptali için başvurmak mümkün. Dün böyle bir tartışma yaşanmıştı; Anayasa Mahkemesi, 406 sayılı Telgraf Kanununun 35. Maddesini iptal etmiş. Ama o konuda

pek bir şey değişmedi; çünkü daha sonra çıkan Elektronik Haberleşme Kanunuyla aşağı yukarı benzer kolaylıklar getirilmiş durumda.

Bizi pratikte daha çok ilgilendiren ise, idari yargı ile adli yargı.

İdari yargı: Bildiğiniz üzere, idarenin her türlü eylemi ve işlemi Anayasanın 125. Maddesine göre yargı denetimine açıktır. Dolayısıyla, idari sistem içerisindeki idare teşkilatlarının, yönetimlerin vermiş olduğu kararlar; valilikler, kaymakamlıklar, belediyeler, bakanlıklar, her türlü kamu kurumunun vermiş olduğu kararların denetimi ancak idari yargı mahkemelerinde, idari yargı yerlerinde yapılabiliyor, bunlarla ilgili davalar açılabilir.

Ama pratikte bizi en çok ilgilendiren ise adli yargı yerleridir. Yani yine bu konuyla bağlantılı söylersek, baz istasyonları falan dediğimiz zaman, işte bunların kaldırılmasını veya bunların verdiği zararların giderilmesini ancak adli yargı yerlerinde isteyebiliyorsunuz. Bunlardaki değişimleri,-dediğim gibi- Cankat arkadaşımız anlatacak.

Bu alanda bir dava önümüze geldiği zaman, onun önce dava edilebilirlik koşulları taşıyıp taşımadığına bakmak gerekiyor. Tabii, her eylemi, her konuyu, her şeyi dava konusu edebilirsiniz. Ama benim kastettiğim, bir davanın kazanılabilirlik koşullarıdır. Burada, dava açmadan önce ciddi hazırlıklar yapılması gerekiyor. Onun hukuk mevzuatına, genel hukuk ilkelerine uygunluğunun iyice araştırılması gerekiyor.

Baz istasyonları özelinde şunu söyleyebilirim: Özellikle baz istasyonları açasından açılan davalarda, bunların zarar verdiği önyargısından hareket ederek bu tür davaları açıyoruz. Ancak, Türkiye'de, yargı sistemimizde temel ilke -aslında bütün dünyada da böyle- kusura dayanan sorumluluktur. Yani bir kimsenin eylem ve işlemlerinin kusurlu olması halinde onu dava edebilirsiniz. Genel ilke bu olmakla birlikte, son yıllarda, hatta gittikçe genişleyen bir şekilde, neredeyse bu kusur ilkesini de bir kenara bırakacak şekilde, kusura dayanmadan da, kusurlu olmadan da birtakım sorumlulukların yüklenilebileceği öngörülerek, bu konularda da dava açılabilir. Buna tehlike sorumluluğu deniliyor. Borçlar Kanununun tehlike sorumluluğu ilkesine göre kusursuz sorumluluk dediğimiz durum ortaya çıkıyor ve bununla da dava açılabilir. İşte, bizim Yargıtay'ımızın kabulleri de bu yönde. Baz istasyonları, risk nazariyesine göre tehlike yayan tesisler kabul edildiği için, burada kusursuz sorumluluk ilkesine göre de dava açılabilir, daha doğrusu Yargıtay'ın da kabulü bu yönde.

Ancak, somut olarak bir baz istasyonu bakımından iki durum söz konusu olabiliyor. Birincisi, verdiği zararın ispatı gerekiyor. Bunun dayandığı madde, Borçlar Kanunu 41. Madde. Bir de, bilindiği üzere, baz istasyonlarının mutlaka bir yere sabitlenmesi gerekiyor. Bu bazen apartmanlar oluyor, daha doğrusu çok yaygın şekilde eskiden apartmanların üzerine, yüksek yerlere konuluyordu. Bu durumda da o apartmanda oturanların, oranın maliklerinin sahip oldukları mülkiyet hakkını doğru kullanıp kullanmadıklarını dava ediyorsunuz demektir. Çünkü mutlak haklardan olan mülkiyet hakkının sınırları bilinir. Onlar hangi koşullarda kısıtlanabilir, o da yine yasada belirtilmiştir. Bunlardan birisi de komşuluk hukukudur. O da Medeni Kanunun 737. Maddesidir. Yani biz baz istasyonları söz konusu olduğunda demek ki temel olarak iki maddeye dayanıyoruz.

Birisi Borçlar Kanunu 41. Maddesi. O madde kabaca şöyle: Diyor ki, "*Gerek kasten, gerek ihmal veya tedbirsizlikle, haksız bir suretle diğer kimseye bir zarar ıka eden şahıs o zararın tazminine mecburdur.*" Sonrasında da zararın gerekçeleri falan sıralanıyor, böyle uzayıp gidiyor.

Mülkiyet hakkını kısıtlayan bir madde olarak 737. Madde ise şöyle, onu da burada bizzat Yasadan okuyalım: "*Herkes taşınmaz mülkiyetinden doğan yetkileri kullanırken ve özellikle işletme faaliyetlerini*

*sürdürürken, komşularını olumsuz şekilde etkileyecek taşkınlıktan kaçınmakla yükümlüdür. Özellikle taşınmazın durumuna, niteliğine ve yerel adetlere göre komşular arasında hoş görülebilecek dereceyi aşan duman, buğu, kurum, toz, koku çıkartarak, gürültü veya sarsıntı yaparak rahatsızlık vermek yasaktır. Yerel geleneklere uygun ve kaçınılmaz taşkınlıklardan doğan denkleştirmeye ilişkin haklar saklıdır.”*

Demek ki temel olarak bu iki madde dikkate alınıyor.

Son yıllarda Türkiye’de temel kanunlarda yenileştirme çalışmaları yapılıyor. Bunların ceza hukukuna ilişkin olanları büyük ölçüde tamamlandı. Basından belki duymuşsunuzdur, izlemiştirsinizdir, Medeni Kanun 2002 yılında değişti, yürürlüğe girdi. Şimdi Türk Borçlar Kanunu ve Türk Ticaret Kanunu değişiyor. Bu değişiklikler Mecliste kabul edildi, önümüzdeki 2012 1 Temmuzda da yürürlüğe girecek. Yeni yürürlüğe girecek Türk Borçlar Kanununun 71. Maddesi bu bakımdan önemli. Biraz daha açık bir hüküm olduğu için ona da dikkatinizi çekmek istiyorum. Bu *“tehlike sorumluluğu ve denkleştirme”* başlığında, öbür Borçlar Kanununda açıkça ifade edilmeyen bir madde getiriyor. Burada şöyle diyor, az önce okuduğumuz maddeye aşağı yukarı benzer şekilde: *“Önemli ölçüde tehlike arz eden bir işletmenin faaliyetinden zarar doğduğu takdirde, bu zarardan işletme sahibi ve varsa işleten müteselsilen sorumludur. Bir işletmenin mahiyeti ve faaliyette kullanılan malzeme, araçlar ya da güçler göz önünde tutulduğunda, bu işlerde uzman bir kişiden beklenen tüm özenin gösterilmesi durumunda bile sıkça veya ağır zararlar doğurmaya elverişli olduğu sonucuna varılırsa, bunun önemli ölçüde tehlike arz eden bir işletme olduğu kabul edilir.”* İşte, baz istasyonlarını da bu çerçevede düşünün. *“Özellikle herhangi bir kanunda benzeri tehlikeler arz eden işletmeler için özel bir tehlike sorumluluğu öngörülmüşse, bu işletme de önemli ölçüde tehlike arz eden işletme sayılır. Belirli bir tehlike hali için öngörülen özel sorumluluk hükümleri saklıdır.”*

Son fıkra daha önemli: *“Önemli ölçüde tehlike arz eden bir işletmenin bu tür faaliyetine hukuk düzenince izin verilmiş olsa bile (örneğin, baz istasyonu kurulmasına izin verilse bile) zarar görenler, bu işletmenin faaliyetinin sebep olduğu zararlarının uygun bir bedelle denkleştirilmesini isteyebilirler.”*

Yeni Kanunda bu derecede açık bir hüküm var. Dediğim gibi, bu Yasa 1 Temmuz 2012’de yürürlüğe girecek. Borçlar Kanunu, Türk Ticaret Kanunu ve 1 Ekimde yürürlüğe giren Hukuk Muhakemeleri Kanunu, biraz da Yargıtay kararlarında bugüne kadar verilmiş olan içtihatlar da dikkate alındığı için, kaleme alınırken bu şekilde hukuka uygun ifadelerle desteklendiler. Yani yeni Yasa hükümleri biraz daha bizim tartıştığımız konulara açıklık getirecek şekilde yazılmış durumda. Örneğin, bu demin söylediğim hüküm şu anda yürürlükte olan ve 1 Temmuzda yürürlükten kalkacak olan Borçlar Kanununda yok.

Yalnız, pratikte bunlar nasıl değişiyor; bunları Cankat arkadaşımız anlatacak.

Ben, sözlerimi bağlarken, geçen yıl yapılan referandumda, Anayasanın değiştirilen 125. Maddesine bir ekleme yapıldığını tekrar vurgulamak istiyorum. Biliyorsunuz, yürütme organı, Hükümet çok rahatsız oluyor bu tür davalardan; özellikle büyük özelleştirmeler falan anlamında yapıldığı için, onların iptali şeklinde kararlar çıktığı için şöyle bir madde eklendi, daha doğrusu 125. Maddeye bir fıkra eklendi: *“Yargı yetkisi idare eylem ve işlemlerinin hukuka uygunluğunun denetimiyle sınırlı olup, hiçbir surette yerindelik denetimi şeklinde kullanılamaz. Yürütme görevinin kanunlarda gösterilen şekil ve esaslara uygun olarak yerine getirilmesini kısıtlayacak idari eylem ve işlem niteliğinde veya takdir yetkisini kaldırarak biçimde yargı kararı verilemez.”*

Bu hükmün konulmasının temel amacı, tartıştığımız gibi, belli sermaye güçlerinin veya belli hükümet uygulamalarının yargı yoluyla iptalinin önüne geçmektir. Ben sözlerimi burada tamamlıyorum; çünkü pratiğini de değerli arkadaşımız anlatacak.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Sayın Av. Başar Yaltı’ya çok teşekkür ederiz.

Başar bey özellikle yargı sisteminin çok başlılığından bahsetti. Tabii, yeni Borçlar Kanununun yürürlüğe gireceği 1 Temmuz 2012'de herhalde biraz daha yargılama konusunda umutlu olacağız....

**Av. BAŞAR YALTI-** Hiçbir şey değişmez.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Değişmez mi?

**Av. BAŞAR YALTI-** Değişmez. Anlayış değişmiyor hocam. Önemli olan o. Anlayış değişmiyor, hatta daha da kötüye gidiyor.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Evet...Ayrıca, baz istasyonlarına ilişkin davalarda da özellikle zarar verici ilkesiyle hareket edilmesi gerektiğinin altına çizdi. Teşekkür ediyoruz kendisine.

Şimdi sırada Av. Cankat Taşkın var.



**Av. CANKAT TAŞKIN (Bursa Barosu)-** Merhaba.

Ben, Av. Cankat Taşkın; Bursa'da serbest avukat olarak çalışıyorum, 2005 yılından beri bu mesleğin içerisindeyim. İlk kez 2008 yılında baz istasyonlarıyla ilgili bir davayla tanıştım. Bir dava aldım, hayatım değişti diyebilirim. Arkasından olay basına yansınca pek çok baz istasyonu davası geldi ve bu konuda oldukça deneyim kazandım.

Ben şimdi burada hukuki süreci anlatacağım.

Burada temel olarak davaların iki ayrı süreçte değerlendirilebileceğini söylemek istiyorum size. Birisi idari yargı süreci, diğeri de adli yargı süreci.

İdari yargı süreci, baz istasyonu henüz kurulmadan önceki süreçle ilgilidir. O da şu: Yani istasyonun kurulması için Bilgi Teknolojileri Kurumundan bir güvenlik sertifikası almak gerekir. Bir de il mahalli çevre kuruluna başvurarak, il

mahalli çevre kurulunun bunu onaylaması gerekir.

İşte, eğer bu süreçten haberdar olmuşsak, daha istasyon kurulmadan önce, güvenlik sertifikasının hukuka aykırı olduğu ya da il mahalli çevre kurulu kararının hukuka aykırı olduğu iddiasındaysak, idare mahkemesine gidip -bunlar idari işlem mahiyetindedir- bu işlemlerin iptali mahiyetinde dava açabiliyoruz. Tabii, arkasından, duruma göre olayı Danıştay değerlendiriyor. Zaten kurulmadan önceki süreçte idari yargının dışında bir yola gitmek söz konusu olamıyor.

Peki, adli yargıya gidersek ne yapacağız? Adli yargıda bu davanın hukuktaki adı el atmanın önlenmesi. Burada davacılar, komşular; yani istasyonun üstünde oturan, altında oturan, karşısında oturan gibi çok yakın mesafedeki komşular olabilir. Yakın mesafeden kasıt, az sonra onu söyleyeceğim; Yargıtay, 300 metre mesafede birini oldukça uzakta saydığı için, davayı ehliyet yönünden reddetmiştir. Mahkemeler artık tercihen 50 metreyi geçmeyen kişilerin davacı olarak yer almasını ve özellikle gerçek kişilerin olmasını, yani apartman yönetiminin ya da tüzel kişilerin dava ehliyetinin olmadığı yönünde görüşler geliştirmiştir. Dolayısıyla, biz, genellikle, istasyona mesafesi 50 metreyi geçmeyen kişilerin dava dilekçesine yazılmasını tercih ediyoruz.

Peki, davalı olarak kimi göstereceğiz? Bir kere, kurduran şirketi kesin olarak göstereceğiz. Eğer biliyorsak, tercihen, kurulmasına izin veren, yani şirketle sözleşme yapan şahsı ya da kurumu -bazen bu elektrik idaresi de olabiliyor- hasım olarak gösterebiliriz.

Davada ne talep ediyoruz? “İstasyonu kaldırın” diyoruz ve ayrıca tedbir talep ediyoruz. Tedbir derken, yani “İstasyonun faaliyetini tedbiren durdurun” diye bir talebimiz oluyor. Fakat ben bugüne kadar aşağı yukarı 15’in üzerinde dava yürüttüm, bunların tümünde tedbir talep etmeme rağmen, hiçbirinde tedbir kararı aldıramadım. Gerekçesi de şu: “Biz tedbir kararı verirse zaten esasa ilişkin karar vermiş olduğumuz için yargıya devam etmenin bir anlamı kalmaz, o nedenle şu anda tedbir kararı vermiyorum” diyor mahkemeler. Bir tane aksi örneğiyle karşılaştım: Foça’da, asliye hukuk mahkemesi tedbir kararı vermiş, arkasından söküm kararı verilmiş.

Ben, Yargıtay’ın gerekçelerini iki dönem şeklinde ayırdım. Burada da belirttim zaten. 2002-2011 arası dönem; bunu 1 Mayıs 2011 olarak alıyorum. Bir de 1 Mayıs 2011’den bugüne kadarki dönem. Bunu neden böyle iki döneme ayırdım, şimdi anlatacağım.

2002’den 1 Mayıs 2011’e kadar olan dönemde Yargıtay’ın pek çok kararını taradık. Şunu söylüyor Yargıtay; *“Güvenlik sertifikasının varlığı uzun dönemde zarar oluşmayacağı anlamına gelmez”* diyor. Yani bir yerde güvenlik sertifikası olabilir; ki zaten güvenlik sertifikası olmadan istasyon kurulabilmesi mümkün değil. Bir motorlu taşıtın ruhsatı neyse ya da bir gayrimenkulün tapu kaydı neyse, güvenlik sertifikası da istasyonlar için odur, o olmadan kurulamaz. *“Güvenlik sertifikasının varlığı belli bir istasyonun o yerde, o an için yönetmeliğe uygun olduğunu ortaya koyar. Bu, sadece bir soyut belirlemedir. Bizatihi istasyon var diye hukuka uygun olduğu anlamına gelmez”* diyordu Yargıtay.

İkincisi, bence tehlike sorumluluğunu çok güzel ortaya koyan içtihadında Yargıtay çok önemli bir cümle kuruyordu. *“Şirketlerin kamu yararı götüğünden hiçbir şekilde bir tereddüdüm yok. Haberleşme hakkı, temel insan haklarından birisidir. Fakat ben, insan yaşamıyla veya insan sağlığıyla haberleşme hakkını yan yana koyarım, değerlendiririm. Hangisi daha üstündür? Kuşkusuz, hiçbir kamu hizmeti insan sağlığından veya yaşamından üstün olamaz.”* 1 Mayıs 2011’e kadar görüşü buydu. Devamla: *“İstasyonun yönetmelikteki verilere uygun çalışıyor olması, zarar vermediği anlamına gelmez”* diyordu. Yönetmeliklere uygun çalışabilir, az önce belirttim. Ayrıca, şirketin sorumluluğu için zararın ortaya çıkması aranmaz; şirketin sorumluluğu, tehlike sorumluluğudur. Az önce Başar Bey bahsetti. Şirketin çok yüksek özen borcundan bahsediyordu ve *“En küçük bir özensizlik dahi geri dönüşümü olanaksız veya parayla ölçülemeyen zararlara yol açabilir”* diyordu Yargıtay ve şunu da ekliyordu: *“İstasyonun bizatihi varlığı dahi halkı tedirgin ettiğinden, kaldırma nedeni olarak düşünülebilir.”* *“Zararın oluştuğunu davacıların değil, zarar vermediğini şirketin veya şirketlerin ispatlaması gerekir”* diye de yine tehlike sorumluluğunu çok önemli ilkelerinden birini ortaya koyuyor ve şunu söylüyordu: *“Tüm bunlar değerlendirildiğinde, maliyetine katlanıp, istasyonu yerleşim yerinin dışına kurmak şirketin görevidir. Bunun maliyetine şirket katlanacak ve yerleşim alanlarının dışına kuracaktır.”*

Bizim ilk davamızda, istasyon kurulmuş, bir evin üzerine kamufle edilmiş bir şekilde kurulmuş, bütün tesisatı hazır, ama faaliyete geçmemiş. Yani düğmesine basacaksınız, elektriği gelecek; faaliyete geçmemiş. Biz bu davayı açalım dedik. Açtık. Bursa mahkemesi bizi haklı buldu. Turkcell’deki bir meslektaşım, Oğuz Kılıç -zaten kendisi de burada- bunu temyiz etti. Turkcell’i haklı buldu Yargıtay; o kararında şunu söyledi: *“Faaliyete başlamadığı için bir zarar yok. Sen nasıl zarar gördün?”* Biz karar düzeltmesi istedik, *“Hayır, sonuçta bu istasyon kurulacak ve çalışmaya başlayacak. Siz tehlike sorumluluğundan bahsediyorsunuz. İstasyonun bizatihi varlığının dahi kaldırılma sebebi olduğundan bahsediyorsunuz. O halde, istasyon nasıl olsa kurulacak, tesisatı hazır, bunu niye bu şekilde söylüyorsunuz? Bu kararınız yanlıştır”* diye biz karar düzeltmeye başvurduk. Karar düzeltme talebimizi de reddetti. O dönemdeki tek istisnalardan bir tanesi bu,



istasyonlarla ilgili; *“Bekleyeceksiniz, faaliyete geçecek, zarar görmeye başlayacaksınız, ondan sonra dava açacaksınız”* diyordu Yargıtay. İşin özü bu ve mesafe olarak da 300 metre mesafedeki kişileri davacı olarak kabul etmiyordu. Bunu anlattık.

Son dönemde, yani 2009 Kasımından itibaren falan Yargıtay’ın bu konudaki tavrı değişmeye başladı. 4. Hukuk Dairesi bakar bu olaylara. O tarihe kadar 5 üyenin tamamı veya 4’e 1 şeklinde vatandaş lehine kararlar çıkardı. Fakat bu tarihten sonra 2 üye muhalefet şerhi koymaya başladı. Karar yine vatandaş lehine çıktı; fakat 3’e 2 muhalefet şerhleriyle çıktı bu sefer. Bu kararın karşı oylarında, Danıştay da benzer görüşte olduğu için ayrıntısına girmeyeceğim, şunlar söyleniyordu kısaca: *“İstasyonun varlığını kaldırma sebebi olarak kabul etmek, sadece varsayımlara dayalı olarak davayı sonuçlandırmak anlamına gelir. O zaman, hiçbir yargılamaya gitmeyelim. Mademki istasyonun oradaki varlığı kaldırma sebebi, biz niye böyle bir yargılamaya gidiyoruz; her açılan davayı sonuçlandıralım. İstasyonların oraya kurulmasının gerekip gerekmediği, başka yere kurulmasıyla da aynı verimin alınıp alınmayacağı, gerçekten oraya kurulmasında kamu yararı olup olmadığına göre de değerlendirin”* diyordu karşı oydakiler ve *“Ayrıca istasyonun gerçekten zarar verip vermediğinin denetlenebilir, ölçülebilir bilirkişi raporlarıyla tespit edilmelidir”* diyordu. Karşı oydakiler böyle diyordu.

Şimdi, 1 Mayıs 2011’den sonraki kararlara değinmeden önce bir konudan, yasadaki bir açıklıktan bahsetmeyi gerekli görüyorum.

Bilirkişilerin alanında uzman olması gerekiyor bu tip davalarda. BTK veya BTK’dan yetki almış olan kişiler. Ölçüm, eğer ölçüm bilirkişisi gelecekse buralardan gelmek zorunda. Yasanın hükmü açık. Elektronik Haberleşme Kanununda var, 24. Madde. Ha, bunun yanına siz ayrıca halk sağlığı uzmanını koyabilirsiniz, onkolog koyabilirsiniz ya da bu konunun uzmanı başka bir bilirkişi getirebilirsiniz. Fakat ölçüm yetkisinin mutlaka BTK’dan gelen bilirkişilerde olması gerekir. Burada çelişki şu: Az önce söyledim, güvenlik sertifikasını veren kurum BTK. İyi de, Kanuna bir hüküm koymuşsunuz, *“Mahkeme, ölçüm bilirkişilerini yine BTK’dan istemek durumundadır”* diyor. Hem bu yetkiyi veren BTK, hem davalarda BTK’nın dışından bilirkişilerin ölçüm yetkisi kabul edilmiyor. Bence burada açık bir çelişki var. Bu düzenlemenin değiştirilmesi gerekiyor. Hatta belki görülmekte olan bir davada, Anayasaya aykırılık iddiasıyla, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkına aykırılıktan zorlanabilir belki. Bu hukuk yolu, Anayasa Mahkemesinin iptal gerekçesi olabilir.

Peki, 1 Mayıs 2011 sonrasında verilen kararlar ne doğrultuda?

Sayın konuklar; Yargıtay’ın aynı hukuk dairesi, 4. Hukuk Dairesi bu sefer tam tersi kararlar vermeye başladı. Bunu nasıl yaptığı da çok ilginç. Bursa’daki üç dosyamda benim başıma geldi, Türkiye’nin genelinde de bu şekilde olduğunu öğrendim. Önce Bursa’daki mahkeme bizi haklı buldu, *“Evet, kaldırılmalıdır”* dedi. 3’e 2 oyla. Yargıtay’a gitti. Yargıtay 4. Hukuk Dairesi, *“Evet, onuyoruz, karar doğrudur”* dedi. 3’e 2; az önce belirttiğim iki muhalefet şerhiyle geldi. Bu sefer, yine sayın meslektaşım görevini yaptı ve dosyayı karar düzeltmeyle Yargıtay’a gönderdi ve bu sefer gerçekten bu şekilde bir karar çıktı, tam tersi. Ne demiş bir bakalım: *“Her baz istasyonu belli sayıda aboneliği konuşurma özelliğine sahiptir. Bu nedenle abonelerin yaşadığı yerlere baz istasyonu kurulması iletişimin kesintisiz olması açısından bir zorunluluktur. Bu nedenle küçük frekanslı çok istasyon kurulması gerekmektedir.”* Birinci gerekçesi bu. İkincisi: *“Baz istasyonlarının şehir dışına çıkartılması halinde hücresel yapı oluşturması nedeniyle, sinyalleri alamayacak telefonlara ulaşması için çok yüksek elektromanyetik dalgalar oluşması gerekecektir. Bu nedenle, cep telefonlarına baz istasyonu yeterli seviyede sinyal ulaştırabilmek için daha fazla güç kullanacağından, daha fazla insanın daha fazla elektromanyetik alana maruz kalması söz konusu olacaktır.”* Ayrıca şunu söylemiş: *“Eğer limit değerlerle ilgili dava açıyorsan, muhatabın ben değilim, BTK’ya başvuracaksın. BTK, değerlere bakacak, değerlerde bir sorun yoksa herhangi bir hukuka aykırılık yoktur. Sen, komşuluk hukukuna dayalı olarak dava*

*açıyorsan ben onu tartışırım. Kaldı ki, bizim yönetmelikteki değerler, Avrupa'daki ve dünyadaki pek çok değerlerin 4'te1 oranında belirlenmiştir” diyor Yargıtay.*

Yine dördüncü başlık da bence çok önemli bir tespit, ilk değerlendirmesine aykırılık bakımından önemli. Öncekinde ne diyordu; tehlike sorumluluğundan bahsediyordu ve bana sorarsanız çok ilerici ve çağdaş bir yorum geliştirmişti. Fakat şimdi içtihadta tam 180 derecelik bir dönüş görüyoruz. *“Komşuluk hukukuna uyacaksınız” diyor, az önce meslektaşım bahsetti, “ancak, bu davada, davacının baz istasyonunun sağlığa zarar verdiğini ve baz istasyonunun yönetmelikte belirtilen değerlere uygun bulunmadığını ispatlaması gerekir. Kanıt falan, ama mücerret, soyut, ‘uzun vadede zarar verir’, ‘baz istasyonu yakın mesafede, görünce moralim bozuluyor’ vesaire gibi nedenlerle dava açılması hukuka ve yasalara uygun değildir.”*

Bakın, daha önce söylediğinin tam tersini söylüyor. Bir hukukçu olarak hayretler içerisinde kaldım. Devam edelim. Yine son olarak ortaya koyduğu bir şey: *“Bu şekilde adli yargıda açılan davalarda, mahkemece, tarafların delil ve belgeleri toplandıktan sonra, dava konusu baz istasyonunun yönetmelikte belirtilen limit değerlere ve güvenlik mesafesine uygun olup olmadığı, davacının sağlığına zarar verip vermediği konusu uzman bilirkişiler marifetiyle keşif yapılarak alınacak bir rapor doğrultusunda hüküm kurulur” diyor. Ben de ne yaptım; hukukta çareler tükenmez, şöyle bir başvuruda buldum: İctihadın birleştirilmesi diye bir başvuru vardır. Türkiye'nin değişik yerlerinden kararları topladık ve Yargıtay Hukuk Genel Kuruluna şunu söyledim: “Kararlar ektedir. 1 Mayıs 2011’e kadar olan kararlarda şu şekilde gerekçelerle kaldırma veriyorsunuz; 1 Mayıs 2011’den sonra ne değişti de tam aksine kararlar vermeye başladınız? Burada içtihadlarda açık bir çelişki var.” Tamam, bir dava içtihadtan dönebilir, ona bir itirazım yok; fakat içtihadtan dönmeyi karar düzeltme yoluyla yapmamalı. Farklı bir dava önüne gelir, “Benim bu konuda her ne kadar görüşüm bu yöndeydiyse de böyle değiştireyorum” diyebilir. Üstelik de bunu karar düzeltmeyle yapıyorsunuz. Dedim ki, “İçtihatları birleştirin, içtihatları ilk kararlarınız doğrultusunda birleştirin.” Ağustosun başında böyle bir taleple başvurduk. Daha Yargıtay Hukuk Genel Kurulu toplanacak, bir karar verecek. Ama bağlayıcı olacak; çünkü kanun hükmüdür içtihadı birleştirme kararları.*

Bir başka davamızda da şunu yaptık: Vodafone’daki bir meslektaşım orada yeni içtihatlar doğrultusunda dosyaya belgeler koyduğu için, Yargıtay’a gönderdik. Bu sefer, hem belgeler eklendi, hem de *“Daire olarak siz başvurun”* dedik 4. Hukuk Dairesine. Onun da sonucunu bekliyoruz.

İctihadı birleştirme başvurumuzda şunu da söyledim: İhtiyat ilkesinden bahsettim. Yani *“Bilimsel bir belirsizlik varsa, daha doğrusu net olarak bazı şeyler ortaya konulamamışsa istasyonların zararı olup olmadığı yönünde, bunu vatandaş lehine yorumlamak gerekir, zararı olduğunu kabul etmeniz gerekir”* dedim. Söylediğimiz bu.

Bu tip davalarda, eğer her şeye rağmen hâlâ *“Biz dava açacağız”* diyorsa vatandaşlar, mahalle halkının davanın sonuna kadar birlikte olması önem taşıyor. Bu, hem maddi, hem manevi anlamda bir birliktelik. Sadece imza atmakla yetinilmemeli yani. Süreç şöyle işliyor: İmza topluyorlar, bir şekilde davayı açıyorlar, ondan sonra biz birkaç kişiyle baş başa kalıyoruz; süreç uzadığı için öbürleri geri planda kalıyorlar. Bir de burada belediyelerin çok fazla yetkisi yok. Eğer yanılıyorsam Sayın Bozbey düzeltsin. Benim bildiğim kadarıyla, belediyeler sadece yapı kullanma izin ruhsatı verip vermeme konusunda yetkililer. Bunun dışında, az önce söyledim, asıl başvuru merci valilikler, yani il mahalli çevre kurulları veya BTK’dır bu konuda.

Burada kararlar kesinleştiğinde genellikle istasyonlar sökülmeindedir. Ancak, Oğuz’la bir davamızda hâlâ istasyon sökülmedi. Oğuz; hatırlatıyorum, yoksa icrayla sökeceğim. Bugüne kadar çok hassasiyet gösterdin, teşekkür ederim; bunda da hassasiyet göstereceğine inanıyorum.

Son olarak şunu da söyleyeyim: Bu tür davalarda şunu bilmek gerekiyor; bunlar uzun süreçler, yorucu süreçler, sıkıntılı süreçler, sabırlı olmakta fayda var.

Ben şimdilik bu kadarını söyleyeyim. İlerleyen aşamalarda eğer sorularınız olursa açarız.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Av. Cankat Taşkın'a çok teşekkür ediyoruz.

Baz istasyonları konusunda pratik uygulamalarını aktardı bize. Gerçekten uzmanlaşmış bu konuda. Teşekkür ediyoruz kendisine. Özellikle 1 Mayıs 2011'e kadarki uygulamalar ile ondan sonraki uygulamaların çelişmesini ortaya koymaya çalıştı. Ama belediyelerin de yaşadığı şu: Bir ara belediyeler de aslında bu konuda bir sorumluluk almıştı, ki ardından hemen ortadan kaldırdılar onu da.

Evet, şimdi soru-cevap bölümüne geçiyoruz.

**AYSEL CAN EKŞİ-** Arkadaşlar; avukat arkadaşım Cankat bey, 1 Mayıs'a kadar ve 1 Mayıs'tan sonrası diye açıkladı. Ben size bir anekdot anlatabilirim.

Ben, Tüketiciyi Koruma Derneği'nin üç dönem Beykoz Şube Başkanlığı'nı yaptım. O dönemde, biliyorsunuz, hepimiz kamuoyundan duymuşsunuzdur, sabit ücretle ilgili Telekom'a açtığımız davalar vardı. Binlerce dava açıldı Türkiye genelinde. Bunlardan bin küsurunu kazanmamıza rağmen ücret alınmaya devam etti. Sorun o değil, ama şunu anlatmaya çalışıyorum: İstanbul Tüketici Mahkemesi, sabah bizim, Tüketiciyi Koruma Derneğinin telefonuyla ilgili lehte karar verdi; yemek yedik o arada, mahkeme tatil oldu falan, öğleden sonra bir başka tüketicimizin aynı mahiyetteki dosyasına aynı mahkeme aleyhte karar verdi. Bakın, aynı dosya, aynı avukat, her şey birbirinin fotokopisi, o kadar aynı, sadece isimler farklı; öğleden sonra aynı dosyayı hakime hanımın önüne koyduk, orada da reddetti. O arada, öğle yemeğinde ne olduysa, kararı değişti. Yani bir günde bile değişebiliyor Türkiye'de mahkeme kararları, bunu hatırlatmak istedim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederim.

Hukuk hepimize, her zaman lazım. Başka soru var mı?

**İLYAS İÇTEN (EMO)-** Genelde cep telefonlarına endekslenmiş olduk. Yüksek gerilim, orta gerilimde meydana gelen manyetik alanlarla ilgili ben de tamamlayıcı mahiyette ve açtığım bir davayı kısaca arz edeceğim.

Hazine'den bir arsa aldım. Arsada orta gerilimle ilgili hiçbir direk yoktu. 3-5 sene sonra ruhsat almak için müracaat ettim, bir de baktım ki, arsamın içine bir direk konulmuş, üç yönlü de direktan geçiyor. Benim rızam yok, benim tapuda şerhim yok, kamulaştırma yok. Hukukçulara tamamlayıcı olsun diye söylüyorum. TEK'ten katılan arkadaş'a ve diğer arkadaşlarımıza da konuyu arz ettim. Başıma gelen olay çok enteresan.

Men-i müdahale davası açtım; yani direğin ve iletkenlerin dışarıya alınmasını istedim. Yerel mahkeme lehime karar verdi, Yargıtay oybirliğiyle bozdu. Kararı düzeltmesini istedim, yine reddetti. AİHM'e gitmek için iç hukuk yolları tükensin dedim. Yargıtay'ın gerekçesi kamu yararı: neymiş efendim, oraya direği diktiği zaman, iletkenler geçtiği zaman direk ve iletkenler için irtifak hakkı oluşmuşmuş. Projesi yok, hiçbir şeyi yok. Ben de 35 senedir bu işi yapıyorum, bir kamu kurumunda daire başkanlığı da yaptım. Şaşırdım kaldım şimdi. Mülkiyeti benim, özel. Böyle bir kararla karşılaştım. Bu dava bitti, reddedildi davamız. İlişkilerim vardı o bölgede, arz ettim arkadaşlarıma; sınıf arkadaşlarım var, başka arkadaşlar var, gittim, görüştüm. Elektrik dağıtım hakkı sonrasında Gediz A.Ş.'ye devredildi. Oradaki avukat ve yetkili müdür dedi ki, "Dava bitti, şimdi sen masrafları ver, biz direği ve iletkenleri alalım senin dediğin yere, biz başka yere koyacağız." Ecrimisil davamız vardı, haksız işgalden dolayı kira bedeli istedik, o da devam ediyor; yerel mahkeme lehimize verdi, Yargıtay yine reddetti. Ben de mücadele ediyorum. Eski hakim ve savcı olan bir arkadaşım dedi ki, "Şimdi kamulaştırmasız el atmayı deneyeceğiz." Döndük oraya. İki davam reddedildi,

AİHM için hazırım; yardım alacağım, bekliyorum. Zarar görmüşüm, hiçbir yatırım da yapamıyorum arsamın üzerine. Benim meslek bilgime göre, enerji nakil hattındaki trafondan orta gerilim geliyor, trafoya giriyor, benim arsaya bir durdurucu direk dikiliyor.

Şimdi, sayın meslektaşlarım, sayın hukukçular; Yargıtay bir sistem tutturmuş. Bütün kararları okudum; İnternet'ten, kitaplardan evvelde verilmiş tüm kararları okudum; plon, plon, plon, geçiyor. Her direk plon değil. Benim arsamdaki durdurucu direkti, beton. Üç yönlü de dağıtım var. TEDAŞ'ın avukatı, Gediz A.Ş.'nin avukatı geldiler, gözümün içine baka baka yalan söylediler. Projesi yok; "Var" diyorlar. "Direkler uzaktan geçiyor" diyorlar. Bir direk arsanın tamamının 4/3'ü noktasından geçiyor. Bilirkişilere tespit raporunu yaptırdım; 2004'te, 2005'te, 2009'da. 2010'da karar verildi artık. Bilirkişilerin raporları lehime olduğu halde yine de davayı kaybettim. Şimdi kamulaştırmazsınız el atmadayım. Kursu gidiyorum bilirkişilik için. Tamamlayıcı bilgi olsun diye hukukçulara söylüyorum. Yalnız, bu başıma geldiği için ben çok bilgilendim, epey araştırmak durumunda kaldım. Kamulaştırmazsınız el atmada üç tane bilirkişi isteniyor. Bir, Odanın verdiği üç kişi olacak ve kamulaştırma listesinde olacak. Kendi arkadaşlarımız, elektrikçi, gayet güzel. Mesleğini seven bir arkadaş. Raporunu verdi. Fakat emlakçı ile inşaatçı yanaşmıyor.

Şimdi, o davada, o safhada, kamulaştırmazsınız el atmada benim bilgilerimi tamamlayıcı olarak kabul etsinler hukukçular; manyetik alan zararının tazminini de istedim, davaya giremedik biz hukuken. Düşünebiliyor musunuz; davaya giremedik. 8-10 senedir davamız devam ediyor.

Arz ederim efendim.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederim.

Başka sorusu olan veya katkı koymak isteyen var mı?

**SONAY TUFAN (Elektrik Mühendisi)-** Merhaba.

Baz istasyonlarında, hocam tarif etti, bir sürü sistem var, hepsi bizi bir şekilde sıkboğaz ediyor. Sistemler çok fena. Ama ben yaşadığım bir tecrübeyi aktarmak istiyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Bilgilendirme mi yapacaksınız siz de?

**SONAY TUFAN-** Soru da soracağım da, baz istasyonuyla ilgili bir şey söylemek istiyorum öncesinde.

4 sene önce, bir projemde, büyük bir otel projesinde üç ayrı baz istasyonu için uygulama yapmam istendi. Her tarafa sensör olmak durumundaydı. Ben, orta yolu bulmak için konuştuğumda, sonuçta tek bir omurga üzerinde bunu hallettik. En son geldiğimiz noktada da, "Binanın cephesine yansıtıcı olarak koymazsak bir işe yaramayacak" denildi. Bu konuda bilgiler çok eksik olduğu için herkes istediği yönde çekmeye çalışıyor. Sonuçta, teknolojik olarak baktığımızda, onun gereksiz istenildiğini algıladık. Firmalar şunu yapıyor: Bağımsız şirket oldukları için, birbirleriyle örtüşmemeye çalışıyorlar. BTK, hiçbir şeye karışmıyor, ne proje üretilirse onu okeyliyor. Siz zorlarsanız tek bir projeyi yaptırabiliyorsunuz ve sonuçta istediğiniz şeyi çıkartabiliyorsunuz. Bu bir yaptırım olarak bütün ilçelerde uygulanabilir.

"Belediyelerin yaptırımı yok" deniliyor, ama konuşulan bütün alanlar belediyelerin yetki sınırları içinde ve firmalar burada kira sözleşmesi yapmadan hiçbir şekilde bu sistemi devreye açamıyorlar. Şahıs dışında, belediyelerin yaptırımı çok fazla, maddi olarak düşünülüyor. Bunu eklemek istedim.

Hocama sormak istiyorum: Mesela, özel kamera sistemlerinde genel yerlerde şöyle bir şey yapmak zorundayız: "Burası kamerayla izlenmektedir" gibi. Wireless sistemlerin olduğu bir konferans salonunda ya da koridorda binlerce kablosuz İnternet, görüntü iletimi, ses iletimi, İphone'lar -özellikle onlar da çok zararlı-

vesaire var ve insanlar çoğu zaman bundan habersiz oluyorlar. Bu konuda en azından tüketiciyi bilgilendirmek için, gittiğimiz yerde böyle bir şey var mı, yok mu, bununla ilgili uyarıcı bir etiket konulması gerekmez mi? Yani sadece trafolar gibi değil de, mahallenin içine de bu şekilde uyarı levhaları asılması gerekmez mi?

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkürler.

Hocam; size sordular.

**Prof. Dr. SELİM ŞEKER-** Efendim, şu anda etiketleri baz istasyonlarına koymuyorlar, trafoları koymuyorlar. Koyulması gerekir tabii ki, buna yüzde yüz katılıyorum. Ama bunları biz zorlayamıyoruz ki. Bunun olması lazım. Ama hukuki açıdan, mesela biz orada dolaşırken, bizim isteğimiz olmadan, bizi filme almaları da bir suç değil mi? Şu anda mesela benim resmimi birisi müsaade almadan çekerse, benim onu dava etme hakkım vardır bildiğim kadarıyla. Ki orada sizin görüntülerinizi alıyor, belki sesinizi kaydediyor, belgeliyor, sizin haberiniz olmadan. Bunlar belki ileride sizin aleyhinize de kullanılabilir. Bu konularda ciddi hukuksal boşluklar mevcut. Bunlarla ilgili hukuksal gerekçeleri arkadaşlar açıklasa daha iyi olur. Ama size yüzde yüz katılıyorum.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Buyurun Cankat bey.

**Av. CANKAT TAŞKIN-** Bunun hukuki açıdan cevabı şu: Baz istasyonları için konuşayım. İlgili yönetmelikte, en son 2011 Nisan ayında çıkan yönetmelikte de var buna ilişkin düzenleme, öncekinde de vardı. *“Güvenlik sertifikasının rahatlıkla görünür bir yere asılması”* diye bir kural var. Bu kurala ne kadar uyuluyor veya uyulmamasının yaptırımı ne oluyor; o konularda boşluklar olduğu kanaatindeyim. Ama yasal düzenleme sizin söylediğinizi destekler mahiyette.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Belediyelerle ilgili de ben bilgi vereyim size.

Bu konuda Prof. Dr. Osman Çerezci hocamla beraber çalışıyoruz. Eğer firmaların talep ettiği yer uygun alan ise bize göre, o zaman sözleşme yapıp verebiliyoruz. Çok net söylüyorum. Ama farklı alanlarda kesinlikle izin vermiyoruz. Onun da bilinmesini isterim. Tabii, firmalar özel sektöre çok daha fazla yöneliyorlar. Yani binaların üzerine, çatılarına koymayı, bacalarına koymayı ya da devlet sektöründe, örneğin trafoları gizlemeyi çok daha seviyorlar ve onlarla anlaşmalar yapıyorlar vesaire.

**Av. CANKAT TAŞKIN-** Başkanım; özür dilerim, sizi desteklemek mahiyetinde bir şey eklemek istiyorum.

Kesin bir çözüm olmamakla beraber, şu da bir çözüm olabilir diye düşünüyorum: Nasıl ki banka kartları şu anda tüm bankamatiklerde kullanabiliyorsa, bu konuda da şirketler aralarında anlaşıp, her şirket ayrı ayrı baz istasyonu kuracağına, ortak bir istasyon üzerinden faaliyete devam ederlerse, elektromanyetik kirliliği en azından azaltmış olurlar ve maliyetini de üçe bölmüş olurlar. Bunu da kişisel görüşüm olarak sunmuş olayım.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz.

Firmalara bu önerileri hep yapmıştık; ama onlar bir araya gelmeyi düşünmüyorlar. Son bir soru alalım, ondan sonra toparlayalım.

**ORHAN ŞEN-** Teşekkürler.

Av. Cankat Taşkın beye sormak istiyorum. Bu arada herkese de teşekkür ediyorum. Gördüğüm kadarıyla, bu işle ilgili epey bir ihtisas yapmış Cankat bey ve bir sürü davalar açmış tahmin ediyorum. Acaba şimdiye kadar kaç dava açtı bu konuyla ilgili?

**Av. CANKAT TAŞKIN-** Açıkçası, saymadım. Sayısı çok, ama...

**ORHAN ŞEN-** 30, 40, 50?

**Av. CANKAT TAŞKIN-** O kadar yok; ama 15 ya da 16.

**ORHAN ŞEN-** Peki, 15 davanın içinden acaba kaç tanesini kazanabildiniz?

**Av. CANKAT TAŞKIN-** Bir tanesi hariç, 1 Mayıs 2011'e kadar olanların hepsini. O hariç dediğim de, henüz faaliyete geçmemiş bir baz istasyonu ile ilgiliydi.

**ORHAN ŞEN-** Bravo. Sizi kutlarım.

**PANEL YÖNETİCİSİ-** Teşekkür ederiz.

1 Mayıs 2011 milat gibi görünüyor. Değerli katılımcılar; "Elektromanyetik Alanların Yönetimi ve Hukuksal Düzenlemeler" konulu panelimizi burada bitiriyoruz. Verdikleri bilgilerden dolayı panelistlerimize çok teşekkür ediyorum. Ayrıca, elektromanyetik alanlar ve etkileriyle ilgili bu sempozyumu gerçekleştiren İstanbul Tabip Odasına, Elektrik Mühendisleri Odasına ve İstanbul Barosuna gerçekten teşekkür ederim. Bu bir ihtiyaçtı. Doğru bir tespit yapmışlar, doğru bir sempozyum yapmışlar. Onları yürekten kutluyorum. Tabii ki, Yürütme Kuruluna ve Düzenleme Kuruluna da huzurlarınızda teşekkür ediyorum. Aynı zamanda tüm oturumlardaki panellere katılan ve başkanlık eden herkese de bir yerel yönetici olarak özellikle teşekkür ediyorum.



# **BİLDİRİLER**





# Elektromanyetik Dalgaların Bakteri Gelişimi Üzerine Etkisi

Ayhan AKBAL  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği  
Fırat Üniversitesi  
Elazığ  
ayhan\_akbal@firat.edu.tr

Hasan H. BALIK  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği  
İstanbul Arel Üniversitesi  
İstanbul  
hasanbalik@gmail.com

**Özet—** Bu çalışmada mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların canlılara ile etkileşimini tespit etmek amacıyla *B. subtilis* bakterisi kullanılarak deneysel çalışma yapılmıştır. Etkinin tespit edilebilmesi için deneyde kullanılan bakteri kültürü logaritmik faza ulaşıncaya steril şartlarda iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup geliştirilen deney düzeneği ile mobil telefonun yaydığı elektromanyetik dalgaya maruz bırakılmıştır. İkinci grup ise kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Her iki ortamda ortam sıcaklığı 37 °C de sabit tutularak mobil telefonların oluşturduğu ısı etkisi minimize edilmiştir. Daha sonra deney grubu *B. subtilis* bakterisi mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaya maruz bırakılarak, kontrol grubu ise herhangi bir elektromanyetik dalgaya maruz bırakılmaksızın 10 saat süresince inkübatörde tutulmuştur. *B. subtilis* bakterilerinden her saat başı örnekler alınmış ve bu örneklerin optik yoğunlukları ölçülerek mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların bakteri gelişimine olan etkileri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler;** *B. Subtilis*, EMC, BMC, GSM, Mobil Telefon, Bakteri

## I. GİRİŞ

Cep telefonları günlük hayatımızın vazgeçilmez bir iletişim aracı olmuştur. Günümüzde mobil iletişim araçlarını kullanım yaşının 9'un altına düşmüş [1], dünya genelindeki kullanıcı sayısı da 5 milyarı geçmiştir [2]. Cep telefonlarının vücuda yakın ve hatta bitişik taşınması ve özellikle hayati organlarımızın olduğu kafaya yapışık kullanılması cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik dalgaların araştırılması önemlidir.

GSM tabanlı mobil telefonların çok fazla kullanılması ve hayatın vazgeçilmez bir parçası olması, mobil telefonlardan yayılan elektromanyetik dalgaların elektronik cihazlara ve biyolojik yapılara etkilerini sistematik çalışmalarla araştırılmasını teşvik etmiştir [10]. Elektromanyetik dalganın etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar; insanlar ile ilgili yapılan epidemiksel araştırmalar, hayvan modelleri üzerinde yapılan araştırmalar (*in vivo*) ve hücre çalışmaları (*in vitro*) şeklinde bir kaç grup altında toplamak gerekir.

Mobil telefonların biyolojik etkileri üzerine çalışmalar yapılırken, insanlar üzerinde deneysel çalışmalar yapılması oldukça zor ve tehlikeli olduğundan deneysel çalışmalar hücreler üzerinde veya hayvanlar üzerinde yapılmaktadır. Yapılan bu çalışma sonuçları ile epidemiksel çalışmaların sonuçları yorumlanmaktadır.

Bu çalışmada deney canlısı olarak *B. subtilis* bakterisi kullanılmıştır. Deneyler neticesinde elektromanyetik dalgaların bakteri gelişimini etkilediği tespit edilmiştir.

## II. TEMEL BİLGİLER

Bu bölüm çalışmanın kolaylıkla anlaşılabilmesi için oluşturulmuştur. Bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. 1. Kısım elektromanyetik dalgalar ve etkileri ile bu konuda yapılan çalışmaları içerirken 2. Kısımda *B. Subtilis* bakterisinin gelişim evrelerinden bahsedilmiştir.

### A. Elektromanyetik Dalgaların Etkileri

Aynı ortamda çalışan elektromanyetik dalga yayan cihazlar hem birbirini [17],[18] hem de biyolojik varlıkları etkilemektedirler [12], [14] - [15]. Biyolojik etkiler vücut içinde oluşan iç alanlara bağlı olduğundan elektromanyetik dalgaya maruz kalan biyolojik yapı içerisindeki alanların bulunması için teorik ve deneysel çalışmaların ikisine de ihtiyaç duyulmaktadır.

Mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların, dokular üzerinde oluşturduğu elektrik alan ve manyetik alan iki şekilde etki oluşturmaktadır.

- Termal etkiler
- Termal olmayan etkiler

*Termal etkiler*, biyolojik yapı tarafından yutulan elektromanyetik dalganın enerjisinin hücre içerisinde ısıya dönüşmesi ve dokunun ısısının artması sonucu biyolojik dokuda meydana gelen değişim olarak ifade edilmektedir.

*Termal olmayan etkiler*, kesin olmamakla birlikte birçok açıdan değerlendirilmektedir. Termal olmayan etkiler, daha çok dalganın enerjisi sonucu meydana getirdiği etkilerdir. Bu konuda haberleşme mühendisliği, elektromanyetik, biyofizik, tıp dünyasında ve moleküler biyoloji alanlarında çok yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmaların tekrarlanabilir olması bu konuda yapılan araştırmaların doğruluğunu onaylayacaktır. DNA üzerine etkileri, insan duyu sistemi, sinir sistemi, beyin tümörleri üzerine etkileri, bakterileri üzerine etkileri, enzim aktivitesi üzerine etkileri, protein sentezine etkileri gibi birçok konuda mobil telefonların termal olmayan etkiler, deneysel ve epidemiksel çalışmalar ile belirlenmeye çalışılmaktadır [4] - [9], [13] - [27].

### B. *Bacillus Subtilis* Bakterisi Gelişim Evreleri

Bu çalışmada *Bacillus subtilis* bakterisi kullanılmıştır. *Bacillus subtilis* hücreleri doğal olarak toprak ve bitki örtüsü bulunan çubuk şekilli gram-pozitif, tekbir DNA ve kromozmu bulunan bir bakteri türüdür. *B.subtilis* mezofilik

sıcaklık aralığında gelişebilen bir bakteri türüdür. Ayrıca *B. subtilis* asitli, alkali, ozmotik veya oksidatif koşullar gibi pek çok stresli durumlara karşı endosporlar oluşturduğundan dolayı stres ve zor şartlar altında yaşayabilen bir bakteri türüdür. *B. subtilis* bakterisi aynı anda antibiyotik ve sporlar üreten bir bakteri türüdür. Bu sporlar, atıl bir durumda milyonlarca yıl boyunca hayatta kalabilmektedir [33].

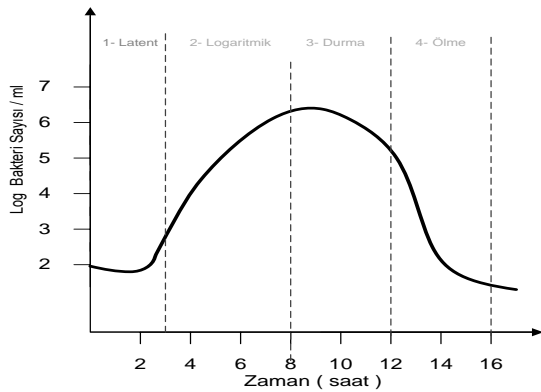
Uygun sıvı besi yerine ekilmiş *B. subtilis* bakterisi üremeleri dört evrede incelenmektedir. [29], [31].

**Latent dönem:** Bu fazda yeni ortama ekilen bakterilerde üreme gerçekleşmemektedir. Bakteriler ortama adapte olmaya çalışmaktadır. Bu amaçla enzim üretimi ve metabolizmaları artmaktadır. Ortama adapte olmayan bakterilerin ölümü nedeniyle bakteri sayısında azalma görülebilmektedir. Ortama adapte olan ve yeterli enzim, organik ve inorganik maddeleri hazırlayan bakteriler üremeye başlamaktadır. Bu dönemin süresi bakteri türüne, ortama, çevresel koşullara, besi yerine, ekimin yapılması için alınan bakterilerin buldukları evreye bağlıdır

**Logaritmik dönem:** Bu fazda yeterli miktarda gerekli olan maddeleri alan, sentezleyen ve latent fazını geçen bakteriler, belirli generasyon sürelerinde, belli aralıklarla bölünerek çoğalmaya başlamaktadır. Bu dönemdeki bakterilerde belirli aralıklarda alınan örnekler ile bakterinin logaritmik faz eğrisi belirlenmektedir. Ortamdaki besi yerinin azalması, metabolizma atıklarının artması, çevresel koşullardaki baskının artması ile bakterilerin üreme süreçleri yavaşlar [29], [31].

**Durma dönemi:** Bu fazda, bakterilerin ürettiği sınırlı miktardaki sıvı ortamdaki başlangıç şartlarının değişmesi, ortamdaki enerji ve besinlerin azalması, toksik atıkların artması sonucu üreme yavaşlamaktadır. Bakteri popülasyonu bir süre sabit kalır ve bakteri türüne göre zaman içinde popülasyon artışı yavaşlamaya başlar. Bu sürecin süresi de tamamen çevresel koşullara ve ortama bağlıdır. Bakterilerin, ortamdaki besi yerinin azalması, metabolizma atıklarının artması, çevresel koşullardaki baskının artması ile üreme süreçleri yavaşlar [29], [31].

**Ölme dönemi:** Durma fazındaki besi ortamındaki gıda miktarının azalması, metabolizmaların yavaşlaması gibi şartlar değişmedikçe bir süre sonra bakteriler ölmeye başlarlar. Bakteri popülasyonu zaman içerisinde azalmaya başlar. Fakat bütün bakteriler ölmeyebilir. Oluşan yeni ortama adaptasyon sağlayarak yaşamasal fonksiyonlarını devam ettirebilen bakteriler bulunabilir. Bu nedenle popülasyon hiçbir zaman sıfır olmaz. Bu ölüm süreci de üreme sürecindeki gibi logaritmik olarak gerçekleşir. Şekil 1’de bakterilerin sıvı ortamdaki üreme evreleri ve yaşam eğrileri görülmektedir [29], [31].



Bakterinin sıvı ortamda üreme eğrisi

*B. subtilis* bakterisi antibiyotik ve spor üreten, stressli ortamlara karşı kendini koruyabilen bir bakteri türü olması nedeniyle mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların etkilerinin araştırılmasında kullanılmıştır.

## MATERYAL METOD

### C. Materyaller

1) *Bakteriler*, *B. subtilis* F.Ü. Mikrobiyoloji Lab.’dan, temin edilmiştir.

2) *Mobil Telefon*, Yapılan deneysel çalışmada elektromanyetik kaynak olarak SAR değeri 0,76 olan GSM bazlı cep telefonu kullanılmıştır.

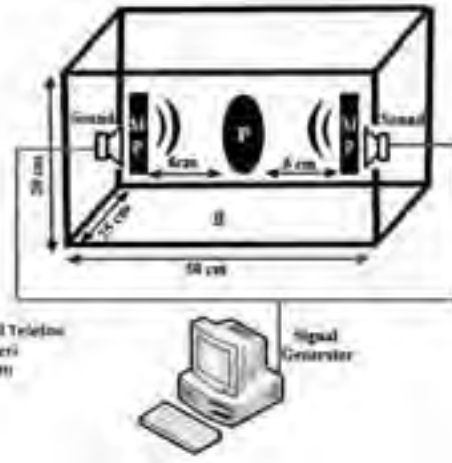
3) *Frekans(operatör)*, GSM operatörü olarak GSM 1800 frekansında yayın yapan bir operatör ayrıca modülasyonun gerçekleşmesi için de bir sinyal jeneratörü kullanılmıştır.

4) *Laboratuvar*, Fırat Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünde bulunan Moleküler Tanıma Laboratuvarı ve Mikrobiyoloji Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir.

5) *Besiyeri*, Nutrient broth (Et peptonu 5g, Et ekstraktı 3 g) 8 g/l olarak kullanılmıştır.

### D. Metodlar

1) *Deney Düzenegi*, Şekil 2 ’deki gibi bir deney düzenegi bu çalışma için kurulmuştur. Şekil ’de görülen mobil telefon 1800 MHz de çalışmaktadır. mobil telefonların DTX (Discontinuous Transmission) şeklinde çalıştığından mobil telefonlarla görüşme yaptırılmıştır. Bu nedenle deneyde, görüşme esnasında modülasyonun gerçekleşmesi için bilgi işareti gönderilmiştir. 4.6 ms’lik bu bilgi işareti 0.58 ms’ye sıkıştırılarak mobil telefon yardımı ile gönderilmektedir. Bu şekilde enerji transferi de gerçekleşmiş olmaktadır.



Şekil 1. Deney Düzenegi

Deneyde kullanılan mobil telefonun 2.2 cm uzaklıkta oluşturduğu SAR değeri 0,76 W/kg’dır [34].

Oluşturulan mobil telefon deney düzeneginde kullanılan mobil telefonların antenleri, elektromanyetik dalgaya maruz bırakılacak biyolojik maddelere doğru olacak şekilde, hazırlanmış özel yerlere yerleştirilmiştir. Sinyal jeneratörü mobil telefonun ses girişine bağlanmıştır. Daha sonra mobil

telefonların veri iletimi sırasında oluşturdukları ısının, ortam sıcaklığını değiştirmemesi ve sıcaklığın sürekli sabit kalması için deney düzeneği etüv içerisine yerleştirilmiştir.

2) *Spektrofotometre, Optik Densite (OD) Ölçümü*, Spektrofotometre, optik tekniğe dayalı olarak çalışan bir cihazdır. Bu cihaz, istenilen dalga boyuna sahip bir ışık oluşturur ve ışığı özel olarak hazırlanmış bir küvet içine konulmuş örnekten geçirir ve örnekten geçen ışığın şiddetini ölçer. Ölçüm yapılacak örnek bu özel hazırlanmış olan küvetlere konulur. Daha sonra spektrofotometre cihazının içinde özel hazırlanmış odaya yerleştirilir. Cihaz çalışmaya başladığında ışık kaynağından ölçüm yapılacak moleküllere göre ayarlanmış dalga boyunda ışık odaya odaklanır, oda içinde bulunan küvetin içinden geçen bu ışık, hassas algılayıcılar tarafından algılanır. Örnek içindeki molekül miktarı algılayıcıya ulaşacak ışık miktarını değiştirecektir. Algılayıcının algıladığı ışık miktarına göre Optik Densite (OD) değeri verir [32].

Bu çalışmada spektrofotometre, bir solüsyondaki çözünmüş maddelerin derişimlerinin ve saflık derecelerinin belirlenmesi ve bakteri sayısının ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır.

### III. DENEYSEL ÇALIŞMA

Deneyde ilk önce *B. subtilis*' in gelişimini sürdürüleceği besiyeri hazırlanmıştır. Besiyeri olarak Nutrient Buyyon kullanılmıştır. Daha sonra bakteri kültürü, besi yerine aşıl原因arak bakterilerin yoğunlaşması sağlanmıştır. Bir gece önceden 37 °C'deki inkübatöre bırakılan bakteri kültüründen 10 kat seyreltilerek (1ml bakteri + 9 ml besi yeri) spektrofotometre de 600 nm dalga boyunda Optik Densite(OD)'si ölçülmüştür. Ölçüm sonucu  $OD_{600} = 0.24$  olarak tespit edilmiştir. 10 kat seyreltilme ile 0.24 olan OD gerçekte 2,4'dür. Bakterilerin logaritmik faza gelme aşamasındaki OD'leri 0.6 civarındadır [29], [31]. Logaritmik bakterilerin gelişimlerinin en hızlı olduğu bölgedir. Bu nedenle kullanılan bakterilerin de OD sinin 0,6 olması için; 25 ml bakteri kültürü + 75 ml Nutrient Buyyon karışımı oluşturulmuştur. Daha sonra deney için kullanılmak üzere 200 ml besiyerine elde edilen bakteri kültüründen aşıl原因 yapılarak bakteri ekimi gerçekleştirilmiştir. Karışım iki adet 100 ml'lik erlene eşit olarak bölünmüştür. Başlangıç değerlerinin tespiti için  $OD_{600}$  için 100 ml'lik tüpten 1 ml alınan örnekler spektrofotometre küvetine alınarak spektrofotometrede ölçüm yapılmıştır. Daha sonra 100 ml'lik erlenden birincisi sabit sıcaklıkta(37°C) çalkalayıcı etüvde 1800 MHz'de mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaya maruz bırakılmıştır, ikinci 100 ml'lik erlen ise başka bir etüvde kontrol amaçlı tutulmuştur. Deney süresince bu iki grup erlenden birer saat aralıklarla 10 saat süresince örnekler alınmıştır. Alınan örnekler bekletilmeden  $OD_{600}$ 'de spektrofotometrede ölçülmüş ve ölçüm sonuçları kayıt edilmiştir.

Yapılan deneylerin doğruluğunun yüksek olması amacıyla deneylerde kullanılan bakteri kültürleri her deney için yenilenmiştir. Bu şekilde elde edilen koloniler büyük çoğunlukla saf kültür halindedir [29], [31]. Bu şekilde mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların bakteri gelişimi üzerine etkileri doğru bir şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır.

Mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalganın bakteri gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması için gerçekleştirilen deneylerin tekrarlanabilir olduğunu

göstermek ve sonuçların tutarlı olup olmadığını belirlemek için deneyler üç defa tekrar edilmiş ve elde edilen sonuçlar verilmiştir.

### IV. DENEYSEL SONUÇLAR

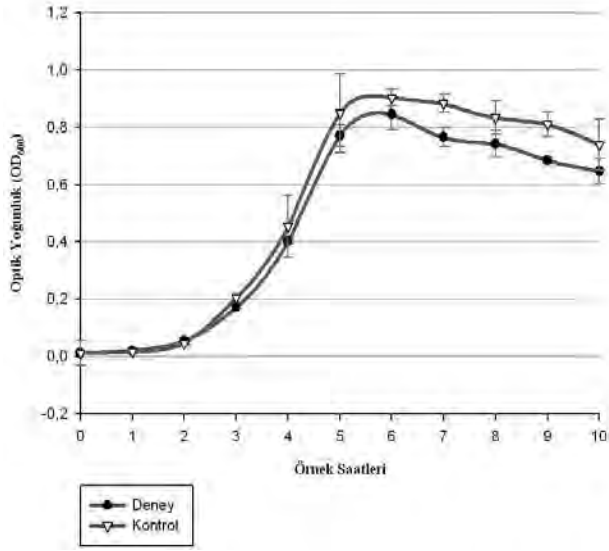
Mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalganın *B. subtilis*'in gelişimi üzerine etkilerini araştırmak için yapılan üç deneyin deneysel ortalaması verilmiştir.

ÇİZELGE 1. *B. Subtilis* için deney ve kontrol grubu ortalama  $OD_{600}$  sonuçları

DENEY SONUÇLARI		
Örnek Saatler	$OD_{600}$ Ölçüm Sonuçları	
	Kontrol Grubu	Deney Grubu
0. saat	0.0125±0.0011	0.0120±0.0022
1. saat	0.0165±0.0011	0.0200±0.0089
2. saat	0.0470±0.0022	0.05350±0.0122
3. saat	0.2045±0.0078	0.1715±0.0055
4. saat	0.4540±0.0536	0.4025±0.0100
5. saat	0.8495±0.0682	0.7710±0.0380
6. saat	0.9035±0.0145	0.8440±0.0536
7. saat	0.8830±0.0156	0.7655±0.0324
8. saat	0.8330±0.0290	0.7420±0.0469
9. saat	0.8110±0.0223	0.6845±0.0122
10. saat	0.7390±0.0447	0.6470±0.0447

Latent dönemindeki bakterilerin gelişimi, bakterilerin bulunduğu ortama adaptasyon sırasında yüksek oranda bakteri ölümlerinden dolayı zaman zaman azalmalar görülebilmektedir. Bakterilerin latent dönemindeki ortama adaptasyon sürecindeki bakteri ölümlerinin yanlış yorumlanmaması için bakteriler logaritmik faza geldikten sonraki sonuçlar yorumlanmıştır.

*B. subtilis*' e ait deney sonuçlarından da görüldüğü gibi bakteriler logaritmik faza geldikten sonra deneye başlanmıştır. Çizelge 1'deki değerler ve standart hata Şekil 4'de grafiksel olarak görülmektedir.



Şekil 2. *B. subtilis* 'e ait ortalama deney sonuçları

Yapılan deneyler ile mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalganın bakterilerin gelişmesi üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuçlardan görüldüğü gibi *B. subtilis* mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgadan etkilendiği tespit edilmiştir.

## V. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sonuç olarak, mobil telefonların yaydığı elektromanyetik dalgaların *B. subtilis* gelişimini etkilediği, log faza kadar olan sürede bakterilerin normal ortama adapte olmaya çalıştıkları fakat elektromanyetik dalgaya maruz kalan *B. subtilis* ortama adapte olmakta zorlandığı görülmüştür. Bu durumda *B. subtilis* kontrol grubuna göre daha az çoğalmalarına ve daha erken ölme dönemine ulaşmalarına neden olduğu tespit edilmiştir.

*Teşekkür*—Moleküler Tanıma Laboratuvarı sorumlu öğretim üyesi Doç. Dr. Dilek Turgut-Balık'a, Yrd. Doç. Dr. Seher Gür'e ve Arş. Gör. Venhar Çelik'e teşekkür ederiz.

## REFERANSALAR

- [1]. Şekerci, S., Korkut, A., 2005, "*Tehlikeli Oyuncak*", Kaya Matbaacılık, İstanbul, 158s.
- [2]. <http://www.xbitlabs.com/news/mobile/display/20100701231849-The-Number-of-Mobile-Phone-Users-Will-Exceed-Five-Billion-by-Year-s-End-Analysts.html>
- [3]. Şekerci, S., 1991, "*Elektromagnetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik Standartları ve Korunma Yöntemleri*", Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 381s.
- [4]. Svetlana M. Rogacheva, Pavel E. Kuznetsov, Ulia A. Malinina, Era B. Popyhova, Svetlana A. Denisova and Alexander U. Somov, 2006, Combined effect of electromagnetic radiation of extremely high frequencies and chemical compounds on biological objects, Toxicology Letters, v.164, p.123
- [5]. Seitz, H., Stinner, D., Eikmann, T., Herr, C., Röösl, M., 2005, Electromagnetic hypersensitivity (EHS) and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobil phone communication –a literature review publish between 2000 and 2004, Science of the Total Environment, v.349, p 45-55.

- [6]. Laura, Z. M., Mario, P., Valantina, M., Michela, B., Roberto, B., 2006, Individual responsiveness to induction of micronuclei in human lymphocytes after exposure in vitro 1800 MHz microwave radiation, Pupmed, v.782, p.42-52.
- [7]. Lerchl A., Letter on 'The effect of pulsed 900-MHz GSM mobile phone radiation on the acrosome reaction, head morphometry and zona binding of human spermatozoa' by Falzone et al. (Int J Androl 34: 20-26, 2010).
- [8]. Kwon MS, Hämäläinen H., Effects of mobile phone electromagnetic fields: critical evaluation of behavioral and neurophysiological studies. Bioelectromagnetics. 2011 May;32(4):253-72. Epub 2010 Dec 22.
- [9]. Kesari KK, Kumar S, Behari J., Effects of radiofrequency electromagnetic wave exposure from cellular phones on the reproductive pattern in male wistar rats. Appl Biochem Biotechnol. 2011 Jun;164(4):546-59. Epub 2011 Jan 15..
- [10]. Şeker, S., Çerezci, O., "*Çevremizdeki Radyasyon ve Korunma Yöntemleri*", 1997, Boğaziçi Üniversitesi, 350s.
- [11]. ICNIRP, 1998, International Non-Ionizing Radiation Committee of the IRPA Guidelines on Limits of Exposure to radiation Frequency EM Fields in the Frequency Range from 100 kHz to 300 GHz health physics, 74i4494-522.
- [12]. Sevgi, L., 2000, "*Elektromanyetik Uyumluluk*", TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Yapım Matbaa, İstanbul, 273s.
- [13]. David, P., Adams, D., Dawe, S., Brette S., Jhon W., 2005, Non-Thermal Biological Effect of Microwave Fields on Caenorhabditis Elegans, Nature 405:417-418.
- [14]. Valsechi, O. A., Horri, J., Anggelis, D., 2004, The Effect of Microwaves on Microorganism, Arq. Institute Biology, v.71-3, p.399-494.
- [15]. Didimitris, J. P., Andreas, K., Lukas, H. M., 2004, Effect of GSM 900 MHz Mobile Phone Radiation on the Reproductive Capacity of Drosophila melanogaster, Electromagnetic biology and medicine, v.23-1, p.29-43.
- [16]. Seitz, H., Stinner, D., Eikmann, T., Herr, C., Röösl, M., 2005, Electromagnetic hypersensitivity (EHS) and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobile phone communication a literature review published between 2000-2004, Science of the Total Environment, v.349, p.45-55.
- [17]. Liu, S. L., Chen G., Yong, M. S., 2004, EMC characterization and process study for electronics packaging Thin Solid Films, v.462-463, p. 454-458 .
- [18]. Marino AA, Carrubba S., The effects of mobile-phone electromagnetic fields on brain electrical activity: a critical analysis of the literature., Electromagn Biol Med. 2009;28(3):250-74.
- [19]. Yoshio, T., Hideki, H., Shin, K., Yukihisa, S., Masao, T., Junji, M., 2006, Effects of Continuous and Intermittent Exposure to RF Fields With a Wide Range of SARs on Cell Growth, Survival, and Cell Cycle Distribution, Bioelectromagnetics, v.27, p.392-400.
- [20]. Hossmann, K.A., Hermann, D. M., 2003, Effects of Electromagnetic Radiation of Mobile Phones on the Central Nervous System, Bioelectromagnetics, v.24, p.49-62.
- [21]. Christian, H. M. B., Matti, L., Antti, R., Mika, K., Heikki, H., 2005, Electromagnetic Field Emitted by 902 MHz Mobile Phones Shows No Effects on Children's Cognitive Function, Bioelectromagnetics Supplement, v.7, p.S144-S150.
- [22]. Igor, Y. B., Catrin, B.K., Olle, T., Katarina, R. I., Lars, O.G. M., Wolfgang, H. S., Leif, G. S., Bertil, R.R. P., 2006, Exposure of Rat Brain to 915 MHz GSM Microwaves Induces Changes in Gene Expression But Not Double

- Stranded DNA Breaks or Effects on Chromatin Conformation , Bioelectromagnetics, v.27, p.295-306.
- [23]. Mirta, T., Kre, S. M., Branka, P. K., 2005, Influence of 400, 900, and 1900MHz Electromagnetic Fieldson Lemnaminor Growth and Peroxidase Activity , Bioelectromagnetics, v.26, p.185-193.
- [24]. Ö.Erdoğan, F. Erbilir., 2006, Mikrodalganın Bazı Bacillus Türlerinin Sporlarına Etkisi, KSU. Journal of Science and Engineering 9(1).
- [25]. Bartsch H, Küpper H, Scheurlen U, Deerberg F, Seebald E, Dietz K, Mecke D, Probst H, Stehle T, Bartsch C., Effect of chronic exposure to a GSM-like signal (mobile phone) on survival of female Sprague-Dawley rats: modulatory effects by month of birth and possibly stage of the solar cycle., Neuro Endocrinol Lett. 2010;31(4):457-73..
- [26]. Bak M, Dudarewicz A, Zmysłony M, Sliwinska-Kowalska M ., Effects of GSM signals during exposure to event related potentials (ERPs),Int J Occup Med Environ Health. 2010;23(2):191-9., PMID: 20682490 [PubMed - indexed for MEDLINE].
- [27]. Hansson B, Thors B, Törnevik C., Analysis of the effect of mobile phone base station antenna loading on localized SAR and its consequences for measurements. Bioelectromagnetics. 2011 Jun 3. doi: 10.1002/bem.20683. [Epub ahead of print].
- [28]. Cooper, Hausmn, R. E., Çeviri: Sakızlı, M., Atabey, N.,2006, “Hücre Moleküler Yaklaşım”, İzmir Tıp Kitabevi, İzmir, 713s.
- [29]. Bilgehan,H.,2002, “Temel Mikrobiyoloji ve Bağışıklık Bilimi”, Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir, 622s.
- [30]. Özçelik, S., 1998, “Genel Mikrobiyoloji”, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, 259s.
- [31]. Arda, M., 2000, “Temel Mikrobiyoloji” , Medisan Yayınları, Ankara, 548s.
- [32]. Temizkan, G., Arda, N., 2004, “Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemler”, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 345s.
- [33]. [http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bacillus\\_subtilis](http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bacillus_subtilis)
- [34]. Ş. YONSEL,2010, “Bacillus Subtilis, Küf Ve Bakterilere Karşı Korucu Biyosidal Ürün”, Ulusal Biyosidal Kongresi,
- [35]. [http://europe.nokia.com/phones/declaration\\_of\\_conformity](http://europe.nokia.com/phones/declaration_of_conformity)
- [36]. <http://www.who.int/cancer/en/index.html>

# Biyolojik Ortamdan Geçen 6.8 GHz Frekanslı Mikrodalganın

## FDTD Metodu Kullanılarak 1 Boyutlu Analizi

Songül Barlaz Us<sup>1</sup>, Hafız Alisoy<sup>2</sup>, B.Baykant Alagöz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı-Malatya

<sup>2</sup>İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı-Malatya

songul.barlaz@inonu.edu.tr

hafiz.alisoy@inonu.edu.tr

baykant.alagoz@inonu.edu.tr

### ÖZET

Gelişen teknoloji, elektromagnetik dalgaların biyolojik doku içerisindeki dağılımını araştırmayı gerektirmektedir. Çalışmada zamanda sonlu farklar metodu (Finite Difference Time Domain-FDTD) kullanılarak, 6.8 GHz frekansındaki sinüzoidal mikro dalganın sırasıyla cilt, yağ, kas, kemik, akciğer dokularında etkileşimi incelenmiştir. Matlab programı kullanılarak yazılan kodlar sonucunda elektrik alan değişimi, elektromagnetik dalganın enerjisini belirten Poynting vektörü (S) ve maksimum Poynting vektörü (S<sub>max</sub>) dağılımları elde edilmiştir. Yapılan simülasyon sonucunda cilt-yağ ara yüzeyi ile kas-kemik ara yüzeylerinde ani enerji artışları meydana geldiği görülmüştür.

### 1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji, elektromagnetik dalgaların biyolojik doku içerisindeki dağılımını bilmeyi zorunlu hale getirmiştir. Elektromagnetik dalganın doku içerisindeki dağılımlarının nümerik analizi için pek çok yöntem kullanılmaktadır. Miyazaki, Simicevic v.d. ve Tofghi., çalışmalarında FDTD kullanmışlardır [13]. Costen v.d., Huygens tekniğini referans olarak FDTD metodu ile kıyaslamışlardır [4]. Drezek v.d., anlık dalga boyları aralığında, biyolojik dokuların ışık saçma özelliklerini hesaplamak için, FDTD metodu ile puls cevap tekniğini birleştirmişlerdir [5].

Literatürde kısaca FDTD olarak bilinen zaman domeninde sonlu farklar yöntemi, İngilizce Finite Difference Time Domain kelimelerinin kısaltılmasıdır. Yöntem, diferansiyel formdaki Maxwell denklemlerinin doğrudan zamanda ve konumda, merkezi farklar yöntemine göre ayrıştırılıp iteratif olarak adım adım çözülmesine dayanır. İlk kez 1966 yılında ortaya atılmasından bu yana FDTD, hemen her türlü elektromanyetik problem çözümlerinde kullanılan bir yöntem olmuştur [6]. 1990 yıllarından itibaren ise elektromagnetik dalgaların biyolojik dokular ile etkileşimi çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır [7-9].

Çalışmamızda biyolojik dokular ile elektromagnetik dalganın etkileşimi incelemek amacıyla elektrik alan, elektromagnetik dalganın enerjisini belirten Poynting vektörünün (S) logaritmik skaladaki değişimi (küçük değişimlerin gözlemlenmesi amacıyla) ve maksimum

Poynting vektörü (S<sub>max</sub>) dağılımları, Matlab programında FDTD yaklaşımı kullanılmasıyla yazılan kodlar sonucunda 1 boyutta elde edilmiştir ve sonuçlar yorumlanmıştır.

### 2. METOD

Biyolojik dokularda elektromagnetik dalganın ilerleyişini görmek amacıyla farklı aralıklarda farklı dielektrik sabiti ve magnetik geçirgenlik sabitine sahip ortamlar tanımlanmıştır. Bu ortama 6.8 GHz frekansında sinüzoidal dalga gönderilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında kayıplı ortamlardaki Maxwell denklemleri FDTD metodu için düzenlenmiş ve kodlar yazılmıştır. İkinci aşamada, kodlarda kullanılacak biyolojik dokuların parametreleri elde edilmiştir.

#### 1. Aşama: Kayıplı Ortamlardaki Maxwell Denklemlerinin Düzenlenmesi:

Birçok ortam iletkenlik olarak belirtilen bir kayıp terimine sahiptir. Bu kayıp sonucunda yayılan enerjide zayıflama meydana gelir. Bu nedenle önce zamana bağlı Maxwell denklemleri ele alınıp, kayıplı bir ortamdaki yayılımı simule etmek için daha genel bir formda yazılmalıdır.

$$\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \nabla \times \vec{H} - \vec{J} \quad (1)$$

$$\frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = -\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \vec{E}$$

Bilindiği üzere  $\vec{H}$  magnetik alan vektörünü,  $\vec{E}$  elektrik alan vektörünü,  $\epsilon_0$  boşluğun dielektrik sabitini,  $\mu_0$  boşluğun magnetik geçirgenlik katsayısını,  $\epsilon$  dielektrik sabitini ve  $\epsilon_r$  rölatif dielektrik sabitini ifade etmektedir.  $\vec{J}$  ise akım yoğunluğu olup  $\vec{J} = \sigma \vec{E}$  'dir. Burada  $\sigma$  iletkenliktir. Bu ifade (1) denklem grubunun ilk denkleminde yazılıp dielektrik sabitine bölünürse,

$$\frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{1}{\epsilon_r \epsilon_0} \nabla \times \vec{H} - \frac{\sigma}{\epsilon_r \epsilon_0} \vec{E} \quad (2)$$

Temel bir boyutlu denklem düzenlenirse,

$$\frac{\partial E_x(t)}{\partial t} = -\frac{1}{\varepsilon_r \varepsilon_0} \frac{\partial H_y(t)}{\partial z} - \frac{\sigma}{\varepsilon_r \varepsilon_0} E_x(t) \quad (3)$$

ve elektrik alan için yapılan  $\tilde{E} = \vec{E} \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}}$  normalizasyon yerine yazılırsa,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{E}_x(t)}{\partial t} &= -\frac{1}{\varepsilon_r \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \frac{\partial H_y(t)}{\partial z} - \frac{\sigma}{\varepsilon_r \varepsilon_0} \tilde{E}_x(t) \\ \frac{\partial H_y(t)}{\partial t} &= -\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \frac{\partial \tilde{E}_x(t)}{\partial z} \end{aligned} \quad (4)$$

denklemleri elde edilir. Konuma ve zamana bağlı türevlerin her ikisi için de sonlu farklar yaklaşımı ele alındığında,

$$\begin{aligned} \frac{\tilde{E}_x^{n+1/2}(k) - \tilde{E}_x^{n-1/2}(k)}{\Delta t} &= -\frac{1}{\varepsilon_r \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \frac{H_y^n(k+1/2) - H_y^n(k-1/2)}{\Delta x} \\ \frac{\sigma E_x^{n+1/2}(k) + E_x^{n-1/2}(k)}{\varepsilon_r \varepsilon_0} &= \frac{2}{2} \end{aligned} \quad (5)$$

denklemleri elde edilir.

$$\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \frac{\Delta t}{\Delta x} = \frac{1}{2} \text{ ifadesi göz önüne alınarak}$$

$$\begin{aligned} E_x^{n+1/2}(k) \left[ 1 + \frac{\Delta t \sigma}{2 \varepsilon_r \varepsilon_0} \right] &= E_x^{n-1/2}(k) \left[ 1 - \frac{\Delta t \sigma}{2 \varepsilon_r \varepsilon_0} \right] \\ -\frac{1}{2} \frac{1}{\varepsilon_r} \left[ H_y^n(k+1/2) - H_y^n(k-1/2) \right] & \end{aligned} \quad (6)$$

denklemleri ulaşırlar [10].

Buradan gerekli kodlar yazılabilir.

## 2. Aşama: Biyolojik Dokuların Parametrelerinin Düzenlenmesi:

FDTD metodunu kullanarak elektromagnetik dalgaların biyolojik dokular üzerindeki etkilerini analizleyebilmek için temelde dokuların dielektrik sabitlerinin bilinmesi gereklidir. 6.8 GHz frekans değerlerine ait ölçülmüş doku parametreleri ( $\varepsilon_s$  statik dielektrik sabiti,  $\varepsilon_\infty$  optik dielektrik sabiti ve  $\tau_0$  relaksasyon zamanı) ile bu doku parametrelerini

kullanarak,  $\varepsilon = \varepsilon_\infty + \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_\infty}{1 + (i\omega\tau_0)} - j \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \omega}$  Debye eşitliği ile

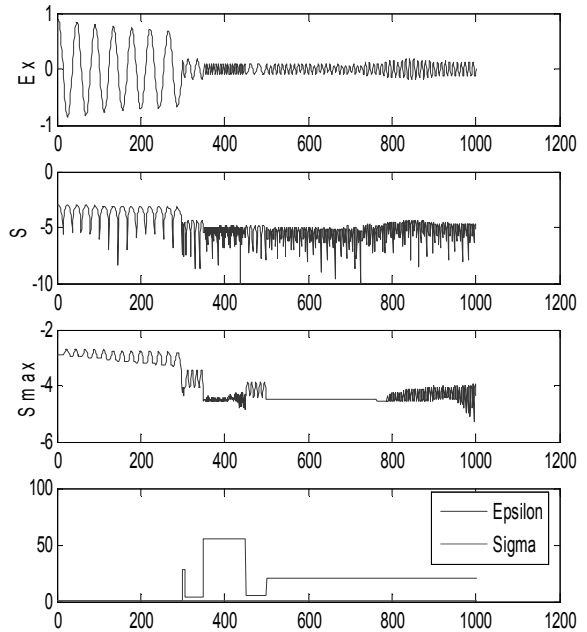
$\mu = \frac{\sigma^2}{\varepsilon}$  empedans formülünden elde edilen hesaplanmış doku parametreleri ( $\varepsilon$  ve  $\mu$ ) çizelge'de gösterilmiştir [11, 12, 13].

Çizelge. Simülasyonda kullanılan ortam parametreleri [11, 12, 13]

Ortam	$\sigma$ (S/m)	$\varepsilon_\infty$	$\varepsilon_s$	$\tau_0$ (ps)	$\varepsilon$	$\mu$
Hava	1	0	0	0	0	0
Cilt	0.49	30	79	62	28	116.6
Yağ	$3 \times 10^{-2}$	3.5	6.2	39	4.02	4466.7
Kas	0.7	42	100	49	56	114.3
Akciğer	0.3	14	36	48	21	233.3
Kemik	$1.9 \times 10^{-2}$	4.2	9.5	77	4.88	13518

## 3. BULGULAR

Hava ortamından yola çıkan 6.8 GHz frekansındaki elektromagnetik dalga, sırasıyla cilt, yağ, kas, kemik, akciğer dokularından geçerek simülasyon tamamlanmaktadır. 1 boyutta simülasyon sonucunda elde edilen elektrik alan, poynting vektörü (S) ve maksimum poynting vektörü (Smax) değişimleri şekil'de görülmektedir.



Şekil. Simülasyon Sonuçları

Şekilden de görüldüğü gibi, hava ortamında şiddeti azalarak ilerleyen EM dalga farklı adımlarda farklı ortamlarla karşılaşmaktadır. 300. adımda EM dalga havadan cilde geçmiştir. Cildin dielektrik sabiti havadan büyük olduğu için elektrik alanda hızla bir azalma olmuştur. Bu azalma ile birlikte iletkenliği artan bir ortama geçen dalga, daha çok etkileşimde bulunarak enerjisini azaltmıştır (300-305 adımlar arası).



Ciltten yağa geçen dalganın bir kısmı düşük iletkenlik katsayısına sahip ortama çarptığından dolayı yansımıştır. Bu nedenle cilt-yağ ara yüzeyinde ani enerji artışı meydana gelmektedir. Bu arada daha az iletken bir ortama geçen dalga, daha yavaş hareket eder ve enerjisinde azalma meydana gelir (305-350 adımlar arası).

Yağdan kasa gelen dalga, dielektrik sabiti daha büyük ortama geçmiştir. Bu nedenle elektrik alan azalır. Kas aynı zamanda daha iletkenlidir. Bu nedenle dalga kasta hızlı ilerler aynı zamanda daha iletken bir ortama geçtiği için daha az soğurulur. Dolayısıyla bu bölgedeki dalga enerjisi yağa göre daha yüksektir (351-450 adımlar arası).

Kastan kemiğe geçişte, dalga dielektrik sabiti kastan yüksek ortama geçtiği için elektrik alan kasa göre daha yavaş azalarak ilerler. Fakat kastan geçerek iletkenliği düşük olan kemik dokuya çarpan dalganın bir kısmı yansır ve kas-kemik arayüzeyinde ani enerji artışı meydana gelir. Kemikte daha hızlı ilerleyen dalga, daha az soğurulduğu için EM dalganın enerjisi bu bölgede artmıştır (451-500. adımlar arası).

Kemikten geçebilen ve akciğer dokusuna gelen dalga, akciğerde yavaş ilerler, çünkü akciğerin dielektrik sabiti artmıştır. Etkileşim daha fazla olduğundan dolayı bu bölgede soğurum fazladır ve enerji düşüktür (501-n. adıma kadar).

Karmaşık gibi görünen açıklamalardan özetle şunlar söylenebilir, cilt-yağ ara yüzeyi ile kas-kemik ara yüzeylerinde ani enerji artışları meydana gelmektedir.

#### 4. SONUÇ

Çalışmada biyolojik ortamlardan geçen elektromagnetik dalganın elektrik alan dağılımı, enerji dağılımı ve maksimum enerji dağılımı 1 boyutta sunulmuştur. Dielektrik sabitleri arasındaki farkın yüksek olduğu ortamlarda elektrik alanlarda ani değişimler görülmüştür. Magnetik geçirgenlik sabitleri de dikkate alındığında düşük magnetik geçirgenlik ortamından, yüksek magnetik geçirgenlik ortamına geçişlerde örneğin cilt-kas, kas-kemik arayüzeylerinde ani enerji soğurumları meydana gelmiştir.

#### 5. KAYNAKLAR

1. Miyazaki, Y., ve Kouno, K., FDTD Analysis of Spatial Filtering of Scattered Waves for Optical CT of Medical Diagnosis, Progress In Electromagnetics Research Symposium, Beijing, China, March 23-27, 2009.
2. Simicevic, N. ve Hayniye, D.T., FDTD Simulation Of Exposure Of Biological Material To Electromagnetic Nanopulses, Phys. Med. Biol. 50, 347-360, 2005.
3. Tofighi, M.R., FDTD Modeling of Biological Tissues Cole-Cole Dispersion for 0.5-30 GHz Using Relaxation Time Distribution Samples—Novel and Improved Implementations, IEEE Transactions On Microwave Theory And Techniques, Vol. 57, No. 10, October 2009.
4. Costen, F. ve Bérenger, J.P., Extension of the FDTD Huygens subgridding to frequency dependent media, Ann. Telecommun, 2009.
5. Drezek, R., Dunn, A. ve Kortum, R.R., A Pulsed Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Method For Calculating Light Scattering From Biological Cells Over Broad Wavelength Ranges, Optics Express, Vol. 6, No. 7, 27 March 2000.
6. Ö.H. Çolak, Kayıplı Ortamlarda Elektromagnetik Dalga Yayılımının Zamanda Sonlu Farklar Metodu İle Analizi ve Simülasyonu, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 58s, 2003.

7. M.R Tofighi, , Dispersion for 0.5-30 GHz using relaxation time distribution samples—novel and improved implementations, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 57, No. 10, 2009.
8. B. Tareev, Physics of Dielectric Materials, Mir, Moscow, 67-174, 1979.
9. G.G. Raju, Dielectrics in Electrics Fields, in H.L. Wills (Ed.), Power Engineering Series, Vol.19, Marcel Dekker, Newyork, 2003.
10. N.Arı, Ş. Özen, Ö.H. Çolak, A.T. Teşneli, Elektromagnetikte Sonlu Farklar Metodu, Palme Yayıncılık, Ankara, 2008.
11. C. Gabriel, S. Gabriely, and E. Corthout, The Dielectric Properties of Biological Tissues: I. Literature survey, Phys. Med. Biol. 41, 2231-2249, 1996.
12. F. Costen, and J.P. Bérenger, Extension of the FDTD Huygens Subgridding to Frequency Dependent Media, Ann. Telecommun, 2009.
13. K.S. Cole and R.H. Cole, Dispersion and absorption in dielectrics, I. alternating current characteristics, Journal Of Chemical Physics, Vol. 9, 1941.

# Cep Telefonlarından Yayılan Elektromanyetik Enerji ile SAR Değeri Arasındaki İlişkinin Deneysel Olarak Doğrulanması

## Experimental Verification of the Relation between SAR Value and Electromagnetic Energy Radiated by Cellular Mobile Phones

Mehmet BİLİM<sup>1</sup>, Nuri KAPUCU<sup>1</sup>, Yasin KABALCI<sup>2</sup>, İbrahim DEVELİ<sup>1</sup>

*Kablosuz Haberleşme Sistemleri Araştırma Laboratuvarı*

<sup>1</sup>*Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü*

*Erciyes Üniversitesi*

*bilim@erciyes.edu.tr, nurikapucu@erciyes.edu.tr, develi@erciyes.edu.tr*

<sup>2</sup>*Fen Bilimleri Enstitüsü*

*Erciyes Üniversitesi*

*yasinkabalc@gmail.com*

### ÖZET

Bu çalışmada, farklı Özgül Soğurma Oranı (SAR) değerlerine sahip cep telefonlarının arama işlemi esnasında yaydıkları elektromanyetik enerji ile SAR değerleri arasındaki ilişkinin deneysel olarak doğrulanması yapılmıştır. Bu işlemin gerçekleştirilmesinde Spectran HF-6065 marka taşınabilir RF spektrum analizöründen faydalanılmıştır. Ölçümler yapılırken, SAR değerleri farklı olan cep telefonları aynı ortam şartlarında ve aynı düzende ardışık bir sıra ile birbirini etkilemeyecek biçimde kullanılmıştır. Aynı şartlar altında yapılan ölçüm sonuçlarına göre; arama işlemi esnasında SAR değeri yüksek olan cep telefonlarının, SAR değeri daha düşük olan cep telefonlarına oranla daha fazla elektromanyetik enerji yaydığı deneysel olarak gözlenmiştir.

### ABSTRACT

*In this study, the relation between SAR values and electromagnetic energy radiated by the mobile phones that have different SAR values was experimentally verified during outgoing calls. This operation was performed by using HF-6065 portable RF spectrum analyzer. The mobile phones which have different SAR values were used in a consecutive order at the same experimental environment in a way that any of them has no effect on each other. Experimental results show that the mobile phones having high SAR values radiate electromagnetic energy more than the mobile phones having low SAR values.*

### 1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak kullanımı her geçen gün artan cep telefonları, insanların günlük hayatında oldukça önemli bir yere sahiptir. Hücresel telefon olarak da bilinen cep telefonu, bir ağ üzerinden ses ve veri haberleşmesi için kullanılan kısa mesafeli, taşınabilir elektronik bir cihazdır. Hızla gelişen teknoloji ile günümüzde cep telefonlarının kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Yapılan araştırmalara göre dünya genelinde yaklaşık 4.6 Milyar cep telefonu kullanıcısının olduğu ve bu sayının da giderek arttığı bilinmektedir. Cep telefonu kullanıcılarının sayısının hızlı bir şekilde artması nedeniyle, cep telefonu tarafından üretilen elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerindeki etkisi yoğun bir şekilde araştırılmaktadır [1-3].

Günlük yaşamımızın neredeyse vazgeçilmez bir parçası olan cep telefonlarının sağladığı avantajların yanı sıra çeşitli endişeler de bulunmaktadır. Bu endişelerin en başında, cep telefonlarının insan sağlığı üzerindeki etkisi gelmektedir. Cep telefonlarının uzun süreli kullanılması sonucunda kullanıcıda; baş ağrısı, görme bulanıklığı, kısa süreli hafıza kaybı, uyuşma, uyku bozukluğu, elektromanyetiğe bağlı aşırı yorgunluk, bunaltı gibi olumsuz etkilerin oluşabileceği literatürde bulunan birçok çalışma tarafından iddia edilmektedir. Araştırmacılara göre baş ağrısı, yorgunluk ve yoğunlaşma zorluğunun yüksek Radyo Frekanslı (RF) radyasyona maruz kalan insanlarda ortak bir şikâyet olduğu belirtilmektedir. Bunların yanı sıra cep telefonlarından yayılan elektromanyetik radyasyonun çeşitli kanser türlerinin nedeni olabileceği üzerine de kaygılar bulunmaktadır [4, 5].

Cep telefonundan yayılan RF enerjisine maruz kalmanın bir ölçütü Özgül Soğurma Oranı (Specific Absorption Rate, SAR) olarak adlandırılmaktadır. SAR birim kütle (kg) başına Watt olarak yutulan güç miktarını göstermektedir. Bu büyüklük, kişinin ağırlığına bağlı olarak vücut içinde ısıya dönüşen elektromanyetik enerjiyi ifade etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP), Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (CENELEC) ve Federal Haberleşme Komisyonu (FCC) gibi ulusal ve uluslararası bazı düzenleyici kurumlar, cep telefonu kullanıcılarının sağlık güvenliğinin sağlanması için sınır değerler belirtmektedirler [6].

Bu çalışmada, farklı SAR değerlerine sahip cep telefonları kullanılarak her bir cep telefonu ile aynı ortam şartlarında sırayla arama işlemi gerçekleştirilmiş, arama işlemi esnasında cep telefonu tarafından yayılan elektromanyetik enerjinin SAR değeri ile olan ilişkisi donanımsal olarak incelenmiştir.

### 2. ÖZGÜL SOĞURMA ORANI (SAR)

Özgül soğurma oranı (SAR), cep telefonu kullanılırken vücut tarafından yutulan RF enerjisi miktarı açısından bir ölçüttür. Kablosuz cihazların ve özellikle cep telefonlarının kullanımı çarpıcı bir şekilde artmaktadır. Bundan dolayı bu ürünlerin, kullanıcıların sağlığını tehlikeye sokacak seviyelere sahip olmadığını garanti etmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu cihazların çoğunun çalıştığı frekans bölgesinde, sağlığa olan

olumsuz etkileri doku ısınması olarak belirlenmiştir. Özgül soğurma oranı, bu ısınma etkisinin bir ölçümü olarak bilinmektedir [7, 8].

Matematiksel olarak SAR aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$SAR = \frac{\sigma |E|^2}{\rho}, W/kg \quad (1)$$

Burada;

- $\sigma$  : Dokunun iletkenliği (S/m)
- $\rho$  : Dokunun yoğunluğu (kg/m<sup>3</sup>)
- $E$  : Elektrik alan şiddeti (V/m)

olarak verilmektedir. SAR dağılımını etkileyen bazı önemli parametreler ise Kumar ve ark. [9] tarafından aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Çalışma frekansı ve anten gücü,
- Cihaz ve kafanın ortak konumları,
- Cihazın tasarımı,
- İnsanın kafasının büyüklüğü ve biçimi,
- Kafa içerisindeki dokuların dağılımı,
- Dokuların elektriksel özellikleri.

[10]'da verilmiş olan çalışmada, temel sınır değeri olarak insan vücudunda bir derecelik sıcaklık artışına neden olan elektromanyetik güç yutulması baz alınmıştır. Yapılan bu çalışmaya göre, ortalama insan vücudunun 1 kg'lık dokusunda meydana gelen 1 derecelik sıcaklık artışı için 4W'lık bir güç yutulması gerekmektedir.

Fabrika, atölye ve iş yerleri için 0,4 W/kg, mesken mahaller için 0,08 W/kg olan temel sınırlamalar tanımlanmıştır. Bu temel sınırlamalar işyerleri için 10 kat ve genel yaşam alanları için 50 kat güvenlik payları alınarak belirlenmiştir. INIRC (International Non-Ionizing Radiation Committee) ve IRPA (International Radiation Protection Agency) genel halk için 0,08 W/kg'lık bir tehlike sınırı belirlemiştir. Elektrik alan şiddeti  $E$  (V/m), iletkenliği  $\sigma$  (S/m), yoğunluğu  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) ve hacmi  $v$  olan bir dokudaki SAR değeri;

$$SAR = \iiint_v \frac{\sigma |E|^2}{\rho} dv, W/kg \quad (2)$$

olarak bulunur. Eşitlik (1) ve (2)'de verilen SAR ifadeleri incelendiğinde, doku içerisindeki elektrik alanın bilinmesi gerekmektedir. Doku içerisindeki elektrik alanın ölçülmesinin çok zor olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Bu nedenle özgül soğurma oranının pratik olarak doğrudan ölçülmesi olanaksızdır [11, 12].

SAR değerlerini belirlemek için iki yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntemde; SAR değeri, insanın elektromanyetik özelliklerine benzeyen fantomlar (robotlar) üzerindeki alan sondaları vasıtasıyla ölçümler yapılarak elde edilmektedir. İkinci yöntemde ise organizma içerisinde endüklenen elektrik alan şiddeti bilgisayar simülasyonları yardımıyla hesaplanarak belirlenmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda SAR değerini belirlemek için Zaman Ekseninde Sonlu Farklar Yöntemi (Finite Difference Time Domain, FDTD) kullanılmıştır. FDTD yöntemindeki prensip, diferansiyel denklemdeki diferansiyellerin oranını, farkların oranı şeklinde ifade etmektedir.

Böylece diferansiyel denklem matematiksel forma dönüştürülmüş olmaktadır. Elde edilen matematiksel eşitlikler çözümlenerek SAR değeri yaklaşık olarak elde edilmektedir [13].

[14] numaralı çalışmada, insan kafasına iliştirilen cep telefonunun SAR değeri FDTD yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Monopol anten ile insan kafası arasındaki mesafe 10 mm iken 900 MHz ve 1800 MHz frekanslarında 0,6 W'lık güç yayılımına sahip cep telefonu ile SAR değeri belirlenmiştir. Dahili anten kullanıldığı durumdaki SAR değerinin, harici anten kullanıldığı durumdaki SAR değerinden daha büyük olduğu görülmüştür. Frekans etkisine bakıldığında ise 900 MHz frekansındaki SAR değerinin 1800 MHz'deki SAR değerinden daha büyük olduğu sonucu elde edilmiştir.

### 3. ÖLÇÜM CİHAZI

Bu çalışmada ölçümlerin gerçekleştirilmesi amacıyla Şekil 1'de gösterilen Spectran® HF-6065 markalı taşınabilir RF spektrum analizörü kullanılmıştır. Ölçümlerde kullanılan RF spektrum analizörünün logaritmik ve çubuk olmak üzere iki farklı anteni bulunmaktadır. Bu antenlerden logaritmik olanı yön kavramına duyarlı olarak ölçümlerin yapılmasını, çubuk anten modeli ise yön kavramına duyarlı olmadan ölçümlerin yapılmasını sağlamaktadır. Buradaki yön kavramı, antenin ölçüm yapılacak alana doğru yönlendirilmesini ifade etmektedir. Yön kavramı olmaksızın yapılan ölçüm ise antenin herhangi bir yönlendirme işlemine gerek duymadan gerçekleştirdiği ölçüm anlamına gelmektedir. Şekil 1'de ölçüm cihazına logaritmik antenin, Şekil 2'de ise çubuk antenin bağlı olduğu durumlar gösterilmektedir.



Şekil 1: Logaritmik Antenin Kullanıldığı Spectran® HF-6065 Spektrum Analizörü.



Şekil 2: Çubuk Anten Modelinin kullanıldığı Spectran® HF-6065 Spektrum Analizörü.

Spectran® HF-6065 markalı taşınabilir RF spektrum analizörü 10 MHz ile 6 GHz arasındaki tüm frekans bandını ölçme ve 60 dB'ye kadar yüksek duyarlılıkta örnekleme özelliğine sahiptir.

Kullanılan spektrum analizör hem kendi ekranında hem de USB bağlantısı ile bilgisayar ekranında ölçüm sonuçlarını frekans ve zaman ekseninde gösterebilmektedir. Cihazın sağladığı bu özelliklerinden dolayı detaylı ölçüm ve analizler yapılabilmektedir [15].

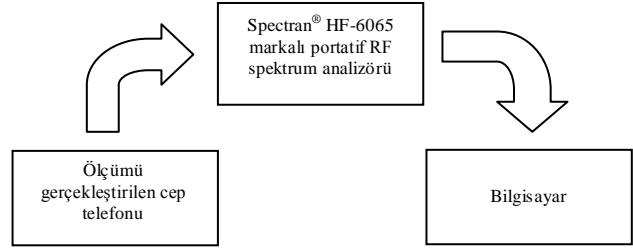
Cihaz ekranının sınırlı görüntü sunmasından dolayı ölçüm sonuçları kısmen görülebilmekte, bundan dolayı ölçüm sonuçları üzerine analiz yapılması hususunda zorluklar yaşanmaktadır. Bu sebeple incelemelerde, görüntüsünde herhangi bir sınırlama bulunmayan bilgisayar ekranına aktarılmış görüntülerin kullanılması daha avantajlı olmaktadır. Dolayısıyla, ölçümlerin gösterildiği dördüncü bölümde, bilgisayar ekranına aktarılan ölçümler kullanılmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmada ölçüm cihazının yönsüz anten modeli olan çubuk anten kullanılmıştır. Bunun sebebi ise cep telefonlarının ölçümlerini gerçekleştirirken gerekli olan hassasiyeti sağlamak ve anten yönü nedeniyle karşılaşılabilecek ölçme bozukluğunu en aza indirmektir.

#### 4. ÖLÇÜM DÜZENEGİ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI

Bu çalışmada, SAR değerleri birbirinden farklı olan üç adet cep telefonunun arama yapma sırasında çıkış gücü ile SAR değerleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu cep telefonlarına ait SAR değerleri sırasıyla; 1,33 W/kg, 0,623 W/kg, 0,437 W/kg'dır. Bu üç farklı cep telefonu, aynı ortam şartlarında ve aynı GSM operatörü ile sırayla arama işlemi gerçekleştirilerek gözlemlenmiştir. Bu arama işlemleri gözlemlenirken, arama işlemini gerçekleştiren cep telefonu haricindeki diğer herhangi bir girişim oluşturabilecek cihazlar olabildiğince uzakta tutulmuştur. Gözlemin doğruluğunu sağlamak açısından bir anlamda ölçümü gerçekleştirilen cihaz karantinaya alınmıştır.

Ölçüm düzeneğinin blok diyagramı Şekil 3'te verilmektedir. Blok diyagramında gösterildiği gibi cep telefonlarının ölçümleri ayrı ayrı gerçekleştirilirken sabit ve belirli bir konuma yerleştirilerek yapılmıştır.

Ölçümler, Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümüne ait olan Kablosuz Haberleşme Sistemleri Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

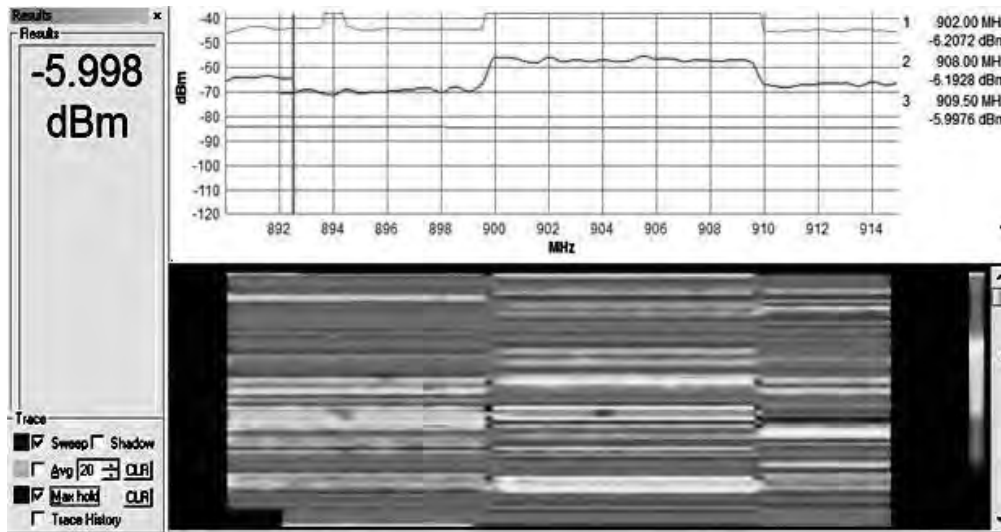


Şekil 3: Ölçüm Düzeneğinin Blok Diyagramı.

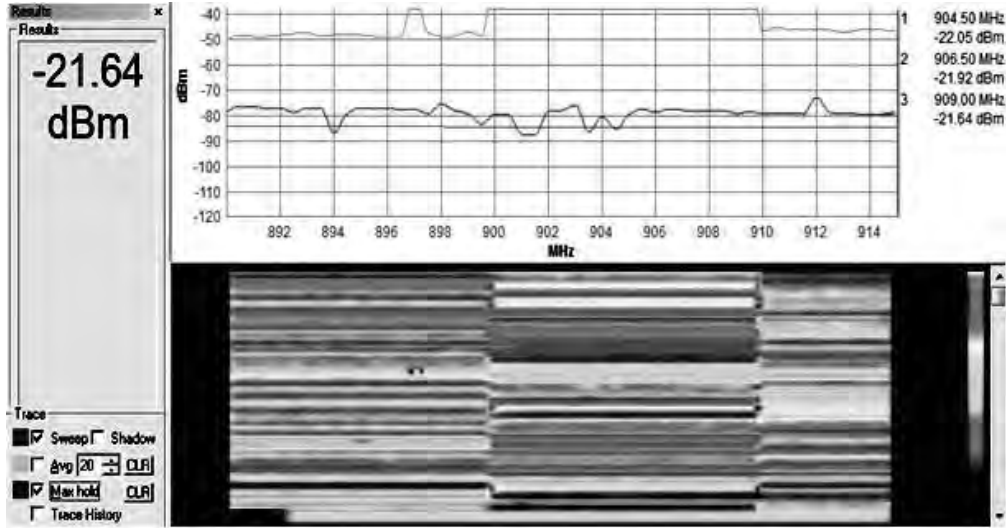
Burada dikkat edilecek önemli bir nokta ise, her ölçme işleminde, deney düzeneklerinin birbirinden tek farkı SAR değeri farklı olan cep telefonlarıdır. Diğer bütün yerleşimler (cep telefonlarının ölçüm için konulduğu yer, ölçüm cihazının cep telefonuna olan uzaklığı, cep telefonunun ölçüm cihazının antenine olan uzaklığı vb.) ve ortam şartları birbirinin aynıdır. Deneysel ortamda ve aynı koşullarda ardışık bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm düzeneği Şekil 4'te gösterildiği gibidir. Bu düzeneden de görüldüğü gibi cep telefonları "X" ile işaretli olan kısma sırayla yerleştirilmiş ve yukarıda da belirtildiği gibi arama esnasındaki yaydığı çıkış gücü ölçümü yapılmıştır. Şekil 5-7 sırasıyla SAR değerleri büyükten küçüğe 1,33 W/kg, 0,623 W/kg ve 0,437 W/kg olan cep telefonlarının ölçüm sonuçlarını göstermektedir.



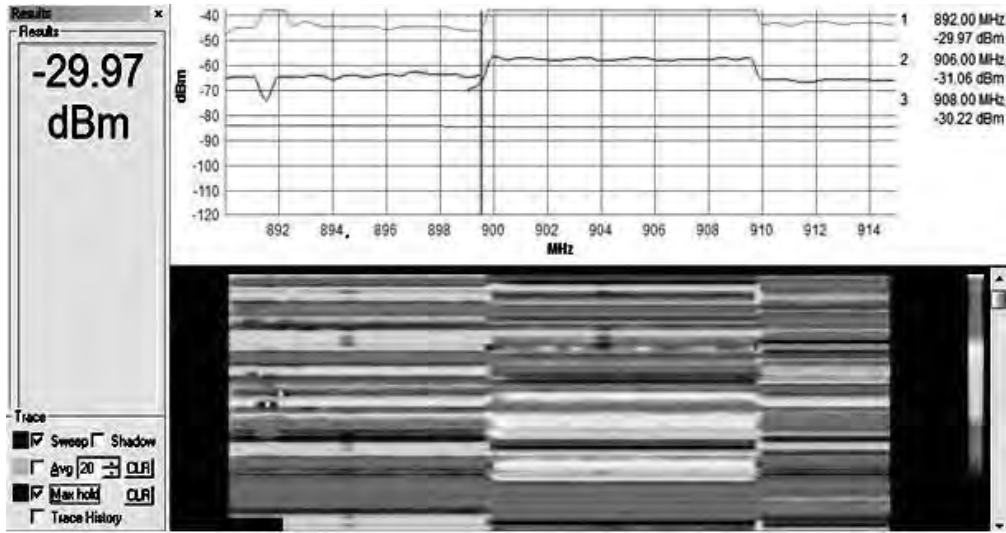
Şekil 4: Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen ölçüm düzeneği.



Şekil 5: SAR Değeri 1,33 W/kg Olan Cep Telefonuna Ait Ölçüm Sonucu.



Şekil 6: SAR Değeri 0,623 W/kg Olan Cep Telefonuna Ait Ölçüm Sonucu.



Şekil 7: SAR Değeri 0,437 W/kg Olan Cep Telefonuna Ait Ölçüm Sonucu.

Ölçümler yapılırken ölçüm cihazının bilgisayar programında mevcut olan ve çıkış gücünün en yüksek seviyesinin direk olarak bulunmasını sağlayan sekme (max hold) işaretlenmiştir. Böylelikle ölçüm sırasında ulaşılan en yüksek çıkış gücü seviyesi sayısal olarak elde edilmektedir.

SAR değeri 1,33 W/kg olan cep telefonuna ait ölçüm sonucu Şekil 5'te görülmektedir. Buna göre ölçüm sonucundan anlaşıldığı üzere arama sırasında cep telefonunun en yüksek çıkış gücü seviyesi -5,998 dBm olarak bulunmuştur. Şekil 6 SAR değeri 0,623 W/kg olan cep telefonuna ait ölçüm sonucunu vermektedir. Buna göre arama sırasında cep telefonundan yayılan en yüksek çıkış gücü seviyesinin -21,64 dBm olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak da SAR değeri 0,437 W/kg ile ölçüm yapılan cep telefonları içerisindeki en düşük SAR değerine sahip olan cep telefonunun ölçüm sonucu Şekil 7'de verilmektedir. Buradaki ölçüm sonucuna göre, elde edilen en yüksek çıkış gücü seviyesinin -29,97 dBm olarak belirlendiği görülmektedir.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, SAR değerleri dördüncü bölümde verilen cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik güç Spectran® HF-6065 portatif spektrum analizörü aracılığıyla deneysel olarak incelenmiştir. Yapılan deneylerde SAR değerinin büyüklüğünün cep telefonunun yaydığı elektromanyetik güce olan etkisi gözlemlenmiştir. Deneyler defalarca denenmiş ve yaklaşık olarak hep dördüncü bölümde verilen ölçüm sonuçları ile benzer seviyelerde sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre, kullanılan cep telefonunun SAR değeri yüksek ise arama esnasında yaydığı elektromanyetik radyasyon seviyesi dolayısıyla çıkış gücü seviyesi de yüksek olmaktadır. Yapılan araştırmalara göre dünya genelinde yaklaşık 4.6 Milyar cep telefonu kullanıcısının olduğu ve bu sayının da giderek arttığı düşünüldüğünde, ölçüm sonuçlarını göz önüne alarak, SAR değeri düşük olan cep telefonu kullanmanın elektromanyetik radyasyondan daha az etkilenme sağlayacağı deneysel olarak doğrulanmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- [1] Lias, K., Mat, D. A. A., Kipli, K., Marzuki, A. S. W., "Human Health Implication of 900 MHz and 1800 MHz Mobile Phones", Proceedings of the 2009 IEEE 9th Malaysia International Conference on Communications, Kuala Lumpur, Malaysia, pp.146-149, 15-17 December, 2009.
- [2] Mat, D.A.A., Tat, F.K.W., Kipli, K., Joseph, A., Lias, K., and Marzuki, A.S.W., "Visualization and Analytical Measurement of Electromagnetic Radiation from Handheld Mobile Phones", Computer Engineering and Applications (ICCEA), 2010 Second International Conference on, pp. 246-250, 19-21 March, 2010.
- [3] Wikipedia. Mobile Phone [Online]. Available at: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_phone](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone) Access on: 06 July 2011.
- [4] Mat, D. A. A., Kho, F. , Joseph, A. , Kipli, K., Sahrani, S., Lias, K. , Marzuki, A. S. W. "The Effect of Headset and Earphone on Reducing Electromagnetic Radiation from Mobile Phone toward Human Head", Information and Telecommunication Technologies (APSITT), 8th Asia-Pasific Symposium on, pp. 1-6, 15-18 June, 2010.
- [5] Sajin, G., Savopol, T., Kovacs, E., Sajin, M., Miron, I., "Exposure of human blood cells to 1800 MHz GSM radiation", Electrotechnical Conference, 2006. MELECON 2006. IEEE Mediterranean, pp. 982-985, 16-19 May, 2006.
- [6] Develi İ., "Kablosuz ve Gezgin Haberleşme", Lisans Ders Notları, Erciyes Üniversitesi, 2010.
- [7] SAR Information [Online]. Available at: <http://www.mmfaı.org/public/sar.cfm> Access on: 16 July 2011.
- [8] Seabury, D., "An Update On SAR Standarts and The Basic Requirements for SAR Assessment", From Conformity, Standarts and Certification, pp. 1-7, April, 2005.
- [9] Kumar, N. S., Alamelu, N., Bharathy, B. R., Piriavathani, V., "FDTD Based Evaluation of Specific Absorption Rate Distribution in Human Head due to Mobile Phones", 10th International Conference on Electromagnetic Interference & Compatibility, pp. 411-417, 2008.
- [10] Sevgi, L., "Çep Telefonları, Baz İstasyonları ve Toplumsal Kaygılar", Dogus University, Dec. 20, 2002.
- [11] Firengiz, A. and Kavas, A., "Çep Telefonlarından Yayınlanan Elektromagnetik Radyasyon Ölçümleri ve Maruz Kalma Standartlarının Değerlendirilmesi", İletişim Teknolojileri Ulusal Sempozyumu, İTUSEM, pp. 65-70, Adana, 17-19 Kasım, 2005.
- [12] Sevgi, L., "Elektromanyetik Kirlilik, Çep Telefonları ve Baz İstasyonları", Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, 18 Temmuz 2000.
- [13] Yelkenci, T., "Çep Telefonlarının İnsan Kafasında Endüklediği Özgül Soğurma Oranının Sayısal Hesabı", URSI, İstanbul Teknik Üniversitesi, 18-20 Eylül 2002.
- [14] Lias, K., Teen, A. H. W., Mat, D. A. A., Kipli, K., Marzuki, A. S. W., Husin, M. H., "Biological Effect of 900 MHz and 1800 MHz Mobile Phones in SAR Weight", International Conference on Information and Multimedia Technology, pp. 422-425, 2009.
- [15] Spectran® HF-6065 RF Spectrum Analyzer Manual, [http://www.aaronia.de/Datanblaetter/Messgeraete/Spectrum\\_Analyzer\\_Spectran\\_HF-6000-Serie.pdf](http://www.aaronia.de/Datanblaetter/Messgeraete/Spectrum_Analyzer_Spectran_HF-6000-Serie.pdf).

# İlköğretim Ve Ana Okullarında Dış Kaynaklı Elektromanyetik Alan Maruziyetinin Niteliksel Analizi

Prof. Dr. Osman Çerezci<sup>1</sup> • Prof. Dr. Selim Şeker<sup>2</sup> • Prof. Dr. Kayıhan Pala<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Sakarya

<sup>2</sup>Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, İstanbul

<sup>3</sup>Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Bursa

**Özet** Elektromanyetik alanların olumsuz sağlık etkilerine dair etkilerine yeni araştırmalar ortaya çıktıkça özellikle baz istasyonları, yüksek gerilim hatları (YGH), trafolarla yakın olan okul ve kreşlere çocuklarını gönderen velileri endişelendirmektedir.

Bu çalışmada Bursa Nilüfer ilçesinde baz istasyonu, yüksek gerilim hattı, trafo gibi okul dışı elektromanyetik alan kaynakların okul binaları içinde ve dışında oluşturduğu elektromanyetik alan maruziyeti ölçümler yapılarak belirlenmiştir.

Çalışma iki fazdan oluşmaktadır. Birinci fazda incelenecek olan her okul farklı yarıçaplı eş merkezli dairesel bölgelerin ortasında olmak şartıyla dairesel bölgeler oluşturulmuş ve bu her bölgedeki RF ve ELF bantlı elektromanyetik alan kaynaklarının sayısı belirlenmiştir. İkinci fazda ise belirlenen okulların ilk dairesel konturlarında elektromanyetik alan ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri tablo ve grafiklerle yorumlanmış ve ayrıca ICNIRP maruziyet değerleri ile karşılaştırılmıştır.

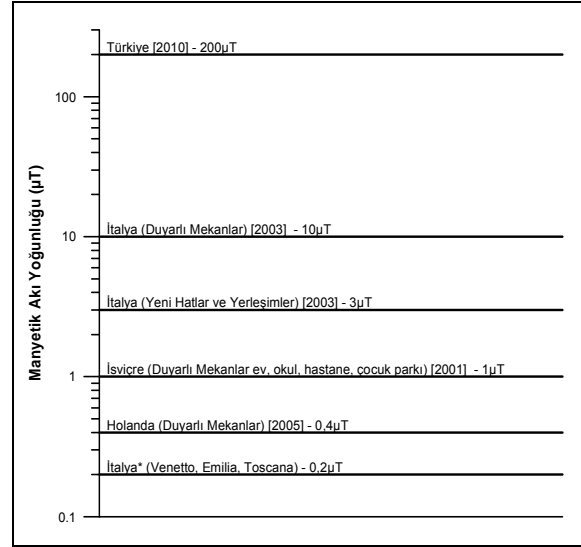
## I. GİRİŞ

Elektromanyetik alanlar, haberleşme dünyasının gereği olarak çevremizin vazgeçilmez bir ortağıdır. Nerede elektromanyetik enerji kullanan, üreten bir elektriksel bir cihaz varsa orada elektromanyetik alan vardır. Yüksek gerilim hatları, enerji santrallerinde üretilen elektriksel gücü trafo merkezlerine ve oradan dağıtım hatları ile şehirlerin içine, ev ve okullarımıza getirir. Bu enerji iletimi esnasında yüksek gerilim hatları çevresinde elektrik alan ve manyetik alan oluşur.

Bilindiği gibi ülkemizde çoğu okulların yakınında baz istasyonu bulunmakta, okulların üzerlerinden YGH geçmekte ve okul bahçelerinde trafolar bulunmaktadır. Tüm bu okul binaları dışında bulunan elektromanyetik alan kaynakları öğretmenler, okul çalışanları ve öğrenciler üzerinde duyularla fark edilemeyen olumsuz sağlık riskine sebep olabilir. Çocuklar yetişkinlere göre çevresel toksinlerden daha çok etkilenirler. Küçük vücut yapıları nedeniyle daha fazla doz etkisinde kalabilirler. Bu durum okullara çocuklarını gönderen anne ve babaları doğal olarak endişelendirmektedir. Okullardaki elektromanyetik ortam bina içinde elektrik tesisatı, bilgisayarlar, wi-fi sistemleri gibi kaynaklarda ve okul dışındaki yüksek gerilim hatları, trafolar, baz istasyonları, radyo ve TV vericilerinden kaynaklanabilir. Bursa Nilüfer ilçesinde yapılan, iki fazda yürütülen bu çalışmada önce her bir okul 3 farklı eş

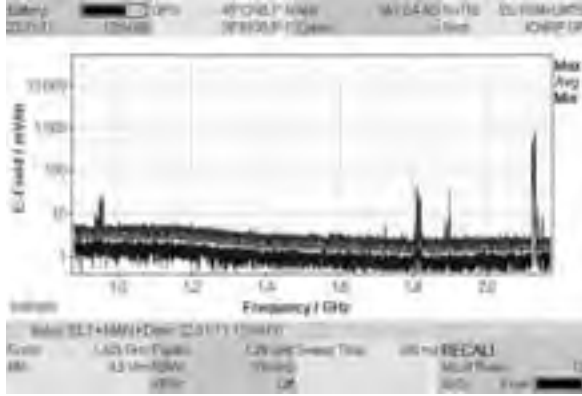
merkezli dairesel halkaların merkezinde varsayılarak her bir dairesel bölgede kaç tane baz istasyonu anteni, yüksek gerilim hattı ve trafo olduğu belirlendi. Daha sonra ise ilk dairesel halkada tespit edilen her bir ilköğretim okulu için geniş ve dar bantlı RF ve ELF elektromanyetik alan ölçümleri yapılmıştır.

Şekil 1 Ükelere göre yüksek gerilim hatlarına ilişkin ELF frekanslı EMA için çıkarılan yönetmelik tarihleri ve manyetik alan sınır değerleri



Elektromanyetik alanlar için güvenlik standartları uluslar arası radyasyondan korunma komisyonu olan ICNIRP tarafından düzenlenir ve her ülke ICNIRP standartlarını kendi durumuna bu standartları aşmayacak şekilde limit uygular. Ayrıca uluslar arası düzeyde Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) isimli kurumda benzer alanda çalışma gösterir ve bu kurum Amerikan Elektrik Elektronik Mühendisliği Enstitüsünün (IEEE) bir organı olarak çalışır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Federal İletişim Komisyonu (FCC) elektromanyetik alan maruziyeti ve standart düzenlenmesi alanında çalışma yapmaktadır. Ülkemizde ise Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumunun (BTK) 21.04.2011 tarihli yönetmelik çerçevesinde baz istasyonları, Radyo-TV vericilerinden kaynaklanan elektromanyetik radyasyon (EMR) maruziyet limitleri belirlenmiş ve uygulamalar bu

yönetmeliğe göre yapılmaktadır. Bu limitlerde ICNIRP standartları referans alınmıştır. Ayrıca Çevre ve Orman Bakanlığının 24.07.2010 tarihli resmi gazetede yayınlanan yönetmeliği ile yüksek gerilim hatları ve trafoların kaynaklanan elektromanyetik radyasyon maruziyeti sınırları belirlenmiştir. Tüm bu düzenlemeler istem dışı olarak halkın farkına varmadan etki altında kalabileceği elektromanyetik alan sınır değerlerini kapsamaktadır. Bursa Nilüfer Belediyesi ilçesinde yaşayan vatandaşlarının baz istasyonlarıyla ilgili şikayet ve endişelerini dikkate alarak Belediye sınırları içerisinde Sakarya Üniversitesi'ne yaptırdığı araştırma sonucunda Bilgi Teknolojileri İletişim Kurumunun limitlerinin çok daha altında uygulanabileceği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak Nilüfer Belediyesi daha alt seviyelerde sınırlar tespit ederek baz istasyonlarının elektromanyetik alan seviyelerini kontrol etmektedir. Nilüfer Belediyesinin hazırlanmış olduğu baz istasyonu kurma başvuru belgesinde çocuk oyun parkları, okullar ve evler duyarlı mekanlar olarak tanımlanmakta ve bu mekanlar için ihtiyat ilkesi (Precautionary Principle) uygulanmaktadır.



Şekil 2 Okullardan birindeki GSM frekanslı EM spektrum

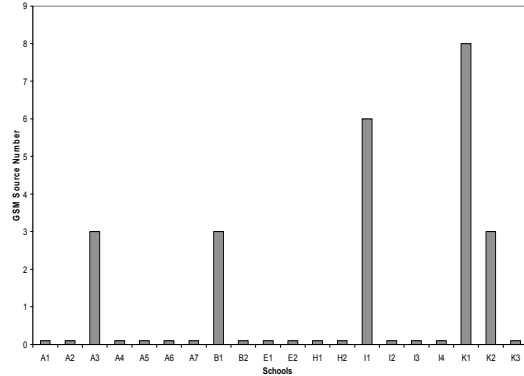
İsviçre ve İtalya gibi bazı ülkeler hastane, ev, kreş, oyun parkı ve okul gibi özel yaşam alanlarını duyarlı kullanım mekânları olarak tanımlayarak Tablo 1'de görüldüğü gibi GSM frekanslı EMR için ayrıca özel limitler uygulamaktadır. Örneğin İtalya'da Sokak ve caddeler gibi anlık geçiş noktalarında 20 (V/m) sınır değeri duyarlı mekânlarda ise 6 (V/m) limitine düşmektedir. İsviçre'de tek GSM için 6 (V/m) birden fazla GSM için daha da düşürülerek ise 5 (V/m) sınırı uygulanmaktadır. Yüksek gerilim hatları ve trafoların yayılan ELF frekanslı elektromanyetik alan sınır değerleri Şekil 1'de ihtiyat ilkesi uygulayan ülkelere göre sıralanmış olup ülkemizde uygulanmakta olan Çevre ve Orman Bakanlığının 24.07.2010 tarihli yönetmeliğindeki manyetik alan limitiyle birlikte gösterilmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi İsviçre'de 1  $\mu$ T olarak uygulanan sınır değeri, ülkemizde 200  $\mu$ T olarak belirlenmiştir.

Tablo 1 Baz istasyonları için İtalya, İsviçre ve Türkiye'de uygulanan limitler

ÜLKE İSMİ	Elektrik Alan Sınır Değeri (V/m)
İtalya (Duyarlı Mekanlar)	6
İsviçre (Duyarlı Mekanlar için ortamın toplamı)	5
Türkiye (Ortamın Toplamı - 900MHz için)	41.25

## II. ÖLÇÜM METODU

Ölçümlerde genel olarak geniş bant izotropik elektromanyetik alan ölçer kullanılmıştır. Ölçüm değerleri yüksek olduğunda spektrum analizör kullanılarak farklı frekanslar için selektif ölçümler yapılmıştır. Şekil 2 de yapılan ölçümlerden bir tanesinin GSM frekanslarına göre spektrumu verilmiştir. Yapılan çalışmada Nilüfer ilçesinde 50 civarındaki okuldan velilerin en çok tercih ettikleri 20 pilot ilköğretim ve ana okulu seçilerek bu okulların civarındaki EMA kaynakları tespit edildi ve bu okulların her biri 20m, 400m, 1000m'lik dairesel halkaların merkezinde olması varsayımı altında her bir bölgedeki baz istasyonu antenleri, yüksek gerilim hatları ve trafoların sayıları Nilüfer Belediyesi Sağlık ve Çevre dairesinin envanterinden faydalanarak belirlenmiştir ve bu sayılar okul yakınlarına gidilerek kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlar birinci dairesel zon için Şekil 3'de gösterilmiştir.

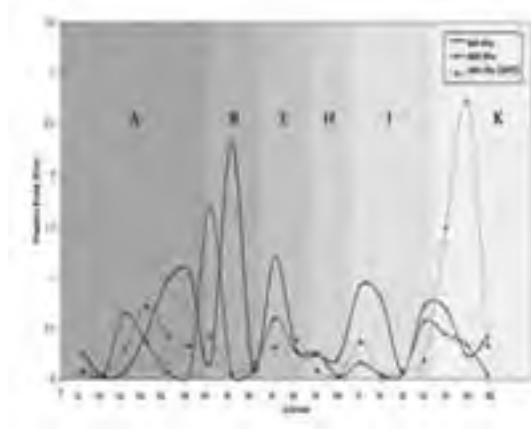


Şekil 3 Birinci dairesel bölgedeki GSM antenlerinin okullara göre dağılımları

Şekillerde okullar alfabetik olarak kodlanmış olup aynı harfli okullar aynı bölgedeki okulları göstermektedir. Yüksek gerilim hatları ve trafo civarındaki ELF frekanslı ölçümler Narda ELT 400 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Okul binaları içerisinde yapılan ölçümler de ise; okullardaki tüm elektrikli cihazların kapatılarak dış kaynakların okul içi ortamındaki değerleri ölçülmüştür. Ölçüm çalışmaları Ocak ve Şubat 2011 aylarında yerden 1.5m yükseklikte 6 dakikalık zaman periyodu süresince devam etmiştir. Gerektiğinde



tekrarlı ölçümler yapılarak sonuçlar kontrol edilmiştir. GSM frekanslarında ölçümlerde Narda 550 ve SRM 3006 selektif elektromanyetik alan ölçüm cihazları kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları Şekil 4'te ülkemizde faaliyet gösteren her üç GSM operatörünün kullandığı frekanslar için grafik olarak sunulmuştur.



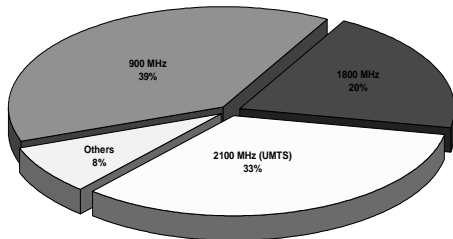
Şekil 4 EMA'ların toplam GSM frekanslı elektromanyetik alanların okullara göre dağılımları

### III. GENEL SONUÇLAR

Bursa Nilüfer İlçesinde 20 adet ilköğretim okul binalarının iç ve dış ortamlarında yapılan GSM frekanslı ölçümler sonucunda bu okulların elektromanyetik ortamının durumu belirlenmiştir. GSM frekanslı alanların okullara göre dağılımları Şekil 4'te verilmiştir. Bu değerlerin oransal paylaşımları Şekil 5'te gösterilmiştir. Tablo 2'te ise ölçüm yapılan pilot okulların ELF kaynaklı manyetik alanlarının yüzde oranları 0,4 µT, 0,6 µT ve 1 µT sınır değerlerine göre verilmiştir. Şekil 6 da ise okullara göre ELF ölçüm değerleri verilmiştir.

Tablo 2 Okullardaki ELF frekanslı manyetik alanın dağılım yüzdeleri

Okul bölgesi	< 0,4 µT	< 0,6 µT	1 µT >
Bina dışında	45%	65%	15%
Bina içinde	55%	70%	0%



Şekil 5 Okulların çevresindeki EMA'ların GSM frekans paketlerine göre dağılımları

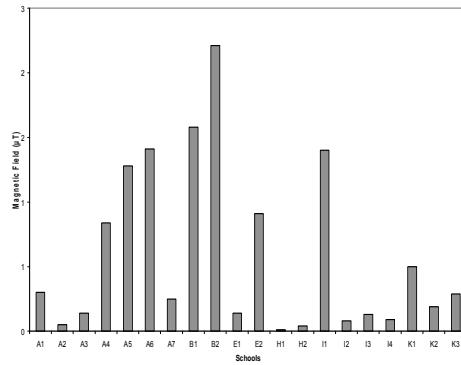
### IV. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'de ilk defa yapılan bu çalışmada okul ortamlarında RF ve ELF kaynaklı elektromanyetik alanlar ölçülerek sonuçlar tablo ve grafiklerle gösterilmiştir. Bu elde edilen ölçüm değerlerinden aşağıdaki gibi sonuçlar elde edilmiştir.

1. Pilot ilk ve ana okullarında elde edilen elektromanyetik radyasyon ölçüm değerlerinin tümü ICNIRP limitlerinin altındadır.

2. Okul binalarının dışındaki bahçe ve oyun parkı gibi alanlarda manyetik alan değerleri YG hatları ve traforaların yakınlarında en yüksek seviyede olmakta ve bu kaynaktan uzaklaştıkça manyetik alan değerleri azalmaktadır.

3. İnceleme yapılan 20 okulun sadece üçünde manyetik alan şiddeti 1 µT'nın üzerinde bulunmuştur. 8 okulda ise 0,4 µT'yı geçmektedir. 0,4 µT'dan büyük ELF frekanslı manyetik alanların çocuklarda kansere yakalanma riskindeki artışa sebep olduğu bilinmektedir (7, 8).

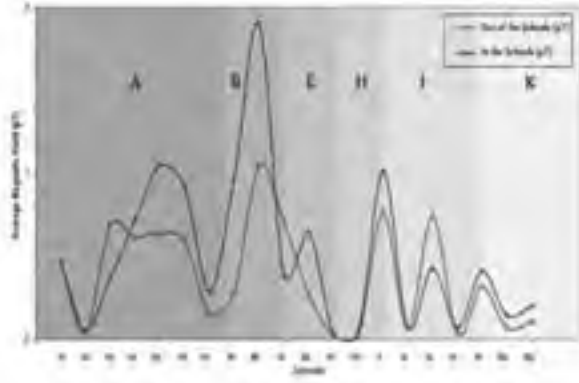


Şekil 6 Zon 1 (20m - 50m) içindeki ELF manyetik alan ölçüm değerleri

4. Şekil 1 ve Tablo 1 incelendiğinde ülkemizdeki elektromanyetik alanlarla ilgili yönetmeliklerdeki sınır değerlerin bu Avrupa ülkelerine göre yüksek olduğu ve limitlerin yeniden gözden geçirilerek ihtiyat ilkesi çerçevesinde yeniden düzenlenmesinin minimum maruziyetli en az riskli durumun oluşması açısından gerekmektedir.

5. Okullarda elektromanyetik kirliliğin araştırılması öğrencilerin sağlıklı bir ortamda eğitim görmeleri açısından çok önemlidir. Avrupa'da çoğu okulların elektromanyetik kirlilik durumları incelenerek kayıtlara geçilmiştir. Ülkemizde de benzeri çalışmalar yapılmalıdır. Yapılacak projeler desteklenmelidir.

Bursa Nilüfer ilçesinde 20 ilköğretim okulunda yapılan bu çalışma ile; öğrenciler, öğretmenler ve okul personelinin günün önemli bir bölümünde buldukları okulların iç ve dış ortamlarındaki elektromanyetik alan maruziyetleri niteliksel olarak analiz edilmiştir.



Şekil 7 ELF frekanslı Manyetik alanların okulların iç ve dış ortamlarına göre değişimleri

**Teşekkür:** Bursa Nilüfer Belediyesine bu çalışmada sağladığı destek ve katkıları için teşekkür ederiz.

### KAYNAKÇA

- [1] "Guidelines for Limiting exposure to Time-Varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)." ICNIRP, 1998.
- [2] Çerezci, O. and Seker, S., "Determining of Electromagnetic Pollution in Bursa Nilufer District and Recommending a sample Model to Decrease exposure Levels" ELECO 2010, Turkey.
- [3] "Recommended Practice for the Measurement of Potentially hazardous Electromagnetic Fields-RF and microwave", IEEE C95.3-1991.
- [4] "IEEE Standard for safety Levels with respect to Human Exposure to Radio frequency electromagnetic fields.3 kHz to 300 GHz", IEEE C95.1-1991.
- [5] Basic standards to demonstrate the compliance of fixed equipment for radio transmission (110 MHz – 40 GHz) intended for use in wireless telecommunication Networks with the basic restrictions or reference levels related to general public exposure to radio frequency electromagnetic fields , when put into service. EN 50400. 2006.
- [6] Shay Wen-Tron, Sun Wei-Ping, Peng Chia-Mei, Wu Chang-Yu" Mobil communications and measurement techniques of EM radiation from Base stations in Taiwan." Asia- Pacific International symposium on electromagnetic compatibility, 2010 Beijing, China.
- [7] Wertheimer N. and Leeper E. "Electrical Wiring Configuration and childhood Cancer", American Journal of Epidemiology, Vol. 109, pp. 273-284, 1979.
- [8] Ahlbom, A , "Neurodegenerative Diseases, suicide and Depressive Symptoms in Relation to EMF." Bioelectromagnetics p.132-143 2001.
- [9] Çerezci, O. Seker, S. and Pala K. "An exposure of Local schools to Electromagnetic Fields from Exterior Sources", International Conference on Non-Ionizing Radiation and Children's Health Ljubljana / Slovenia, 2011.

# Mobil Telefonların Özgül Soğurma Oranının (SAR) Belirlenmesi

Murat Celep, Hakan Karacadağ, Ramiz Hamid ve Mustafa Çetintaş

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü  
P.K. 51, 41470, Gebze Kocaeli  
murat.celep@ume.tubitak.gov.tr

## Özet

Günümüzde yaygın olarak kullanılan mobil telefonların Özgül Soğurma Oranı (Specific Absorption Rate, SAR) değerleri ölçülmektedir. Bu ölçümler için uluslararası alanda tanımlanan standartlar kullanılmaktadır. Ülkemizde de gerek uluslar arası gerekse Avrupa standartları takip edilmekte olup, bu standartlara paralel ölçüm yöntemleri ve sınır değerleri tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, IEC 62209 standardı göz önüne alınarak TÜBİTAK UME’de SAR ölçümlerinin nasıl yapıldığı anlatılmış ve gerçekleştirilen bir ölçüm sonucu verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** SAR, özgül soğurma oranı, mobil telefon, SAM fantom.

## 1. Giriş

Günlük hayatın vazgeçilmezleri arasına giren mobil telefonlar kablosuz kişisel iletişimi elektromanyetik dalgalar kullanarak sağlarlar. Mobil telefonlar kullanımları sırasında kulağa çok yakın tutulduğundan telefon tarafından yayılan elektromanyetik dalganın olası etkilerini en aza indirmek amacı ile mobil telefonlar için ilgili uluslararası standartlar oluşturulmuştur.

Uluslararası standartlarda, özgül soğurma oranı (specific absorption rate, SAR) mobil telefonlar için temel parametre olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, uluslararası standartlarda tanımlanan SAR sınır seviyeleri verilerek, bir mobil telefonun SAR ölçümlerinin nasıl gerçekleştirildiği anlatılmıştır.

## 2. Özgül Soğurma Oranı

Özgül soğurma oranı, birim kütle başına soğrulan elektromanyetik gücü ifade etmektedir. Kısaca SAR ile gösterilmekte olup, Eşitlik (1)’de verildiği gibi ifade edilmektedir.

$$SAR = \frac{\sigma |E|^2}{\rho} \quad (1)$$

Burada,  $\sigma$  elektriksel iletkenlik (S/m),  $|E|$  elektrik alan şiddetinin rms değeri (V/m) ve  $\rho$  dokunun yoğunluğudur ( $\text{kg/m}^3$ ).

SAR ölçümlerinin hangi kriterlere göre yapılacağını anlatan ve sınır değerlerini tarif eden uluslararası ve ulusal standartlar vardır. Sınır değerleri, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) için IEEE C95.1 standardı ile belirlenmiştir. Avrupa ülkeleri ve dünyanın geri kalan birçok

ülkesi ise Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyon Komitesi (INIRC) tarafından belirlenen sınır değerlerini benimsemektedirler [1, 2].

SAR ölçüm yöntemlerini anlatan iki uluslararası standart vardır. Bunlar, IEEE Std 1528 ve IEC 62209 standartları [3, 4] olup Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından yayınlanan TS EN 50360 standardı ise ve IEC 62209 standardını takip etmektedir [5]. Her iki uluslararası standardın ölçüm yöntemleri birbiri ile paralellik göstermekle beraber tanımladıkları sınır değerleri ile birbirlerinden farklılaşırlar. IEEE Std 1528 standardı, 1 gram ortalama kütle için 1,6 W/kg ve IEC 62209 standardı, 10 gram ortalama kütle için 2 W/kg değerini üst sınır olarak kabul etmektedir.

## 3. SAR Ölçümlerinin Gerçekleştirilmesi

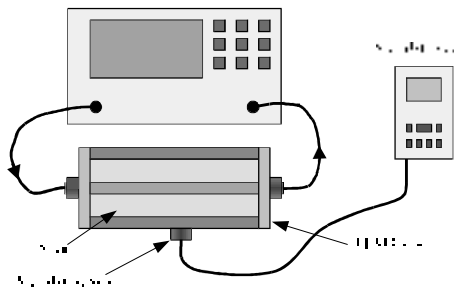
Mobil telefonlar, kulaklık gibi yardımcı aksesuarların uygulanmadığı durumlarda genel olarak el ile kulağa yakın tutularak kullanıldığından ölçme modeli de bu şartı yerine getirecek şekilde hazırlanmıştır. SAR ölçümünde uygulanan üç temel işlem vardır. Bunlar, sıvının hazırlanması ve test edilmesi, sistem kontrolü ve doğrulaması ve SAR ölçümünün gerçekleştirilmesi şeklinde sıralanabilir.

### 3.1. Sıvının Hazırlanması ve Test Edilmesi

İstatistikî olarak belirlenmiş ortalama bir insanın fiziksel yapısı göz önünde bulundurularak oluşturulan “özel antropomik fantom” (SAM fantom) içerisine, kafa içerisindeki dokuyu temsil etmek üzere bir sıvı yerleştirilir. Bu sıvı, elektriksel olarak kafa içerisindeki dokuya eşdeğer özelliktedir. Sıvının 900 MHz frekansı için bağıl dielektrik katsayısı 41,5 ve iletkenliği 0,97 S/m olarak standartlarda tanımlanmıştır. Bu değerler, her frekans noktası için farklı olup ilgili standartlarda tanımlanmaktadır. Bağıl dielektrik katsayısı ve iletkenliğin frekansa bağlı değişim göstermesi nedeni ile her bir frekans noktası için ayrı bir sıvının hazırlanması gerekmektedir. Sıvıyı oluşturmak üzere farklı bileşenler kullanılabilir. Standartlarda tanımlanan ve 900 MHz için gerekli olan sıvının hazırlanmasında kullanılan bir karışım bakterisit (% 0,10), HEC (% 1,00), NaCl (%1,48), şeker (% 56,50) ve sudan (% 40,92) oluşmaktadır. Bu karışım kullanılarak oluşturulan sıvının, 22 °C’de beklenen bağıl dielektrik katsayısı 41,2 ve iletkenliği 0,98 S/m’dir.

Hazırlanan sıvı kullanılmadan önce, sıvının bağıl dielektrik katsayısı ve iletkenlik değerlerinin ölçülerek istenen değerlerde olup olmadığı kontrol edilmektedir. Ölçülen değerlerin, standartlarda tanımlı nominal değerlere göre % 5 sapma payları bulunmaktadır. Ölçülen değerlerin nominal

değerden farkı %5'den küçük ise hedef dokuya eşdeğer sıvı, ölçümlerde kullanılabilir. Sıvının bağlı dielektrik katsayısı ve iletkenlik katsayısının ölçümü için kullanılan sistem Şekil 1'de verildiği gibidir.



Şekil 1: Dielektrik ölçme düzeneği.

Dielektrik katsayısı ölçümünde, sıvının konulduğu bir TEM hattı, sıcaklık ölçer ve bir vektör network analizör (VNA) kullanılmaktadır. Ölçüme başlamadan önce VNA'nın kalibrasyonu yapılır. VNA'nın iki kapısı arasında ölçüm yapılacak frekansa uygun TEM hattı bağlanır ve içi boş TEM hattının iletim katsayısı parametresi ( $S_{21}$ ) ölçülür ve  $S_{21}^0$  olarak kaydedilir. Daha sonra, TEM hattı içerisine dokuya eşdeğer sıvı doldurulur ve ölçme işlemi tekrarlanarak ölçülen iletim katsayısı  $S_{21}^S$  olarak kaydedilir. Elde edilen ölçüm sonuçlarından karmaşık dielektrik katsayısı, Eşitlik (2) kullanılarak sayısal çözümleme metotları ile çözülür.

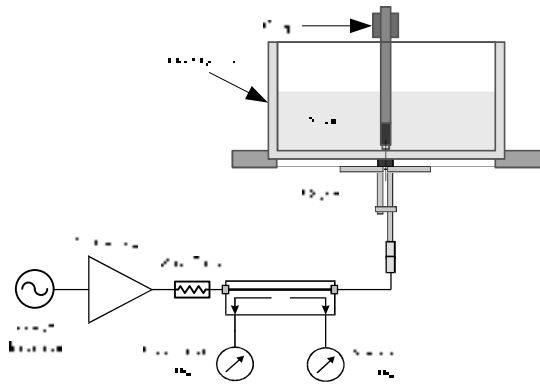
$$\frac{S_{21}^S}{S_{21}^0} = \frac{(1-\Gamma^2)e^{-j(k-k_0)d}}{1-\Gamma^2e^{-j2kd}} \quad (2)$$

Burada,  $\Gamma = (1-\epsilon_r^{1/2})/(1+\epsilon_r^{1/2})$ ,  $k = \epsilon_r^{1/2}(2\pi f/c_0)$ ,  $k_0$ , serbest uzay dalga sayısı,  $\epsilon_r$ , karmaşık dielektrik katsayısı,  $d$ , TEM hattı uzunluğu,  $f$ , frekans ve  $c_0$ , serbest uzaydaki ışık hızıdır.

### 3.2. Sistem Kontrolü ve Doğrulaması

Sistem kontrolü ve doğrulaması, SAR ölçümü gerçekleştirilirken sistemin doğru çalıştığını test etmek için yapılan bir tekrarlanabilirlik testidir. Bu test ile sıvı parametrelerinde olabilecek değişim, sistem bileşenlerindeki hatalar ve kaymalar, sistem kurulumu veya programlamadan kaynaklanabilecek operatör hataları ve RF girişimleri ile olabilecek olumsuzlukları belirlemek mümkün olmaktadır.

Sistemin kontrolü ve doğrulaması, Şekil 2'de verildiği gibi bir dipol antenden güç yayılarak bu gücün sıvı içerisindeki elektrik alan değeri ölçülür ve SAR değeri hesaplanır. Bu işlem için istenen frekansta çıkış üreten bir işaret kaynağından güç alınır ve bir yönlü bağlayıcı üzerinden dipol kaynağa uygulanır. Yönlü bağlayıcı kullanılmasının nedeni, dipole verilen ve dipolden yansıyan güç değerinin ölçülerek dipol girişindeki net gücün belirlenmesidir. Güç, dipole uygulanmadan önce dipol bağlantı noktasında ölçülerek istenen seviyede ayarlanır. Aynı zamanda yönlü bağlayıcının giriş gücünü ölçen koluna bağlanan güç metrede gösterilen değer not edilir ve dipol bağlı durumda olduğunda bu gücün sürekli sabit kalması sağlanır. Standartlarda, ölçümde kullanılan dipol'ün yansıma katsayısının 20 dB'den daha büyük olması istenmektedir. Dolayısı ile yönlü bağlayıcı kolundaki güç metreden yansıyan gücün değeri de ölçülür. Dipolden yayılan güç fantom içerisinde bulunan prop kullanılarak ölçülür ve SAR değeri hesaplanır.

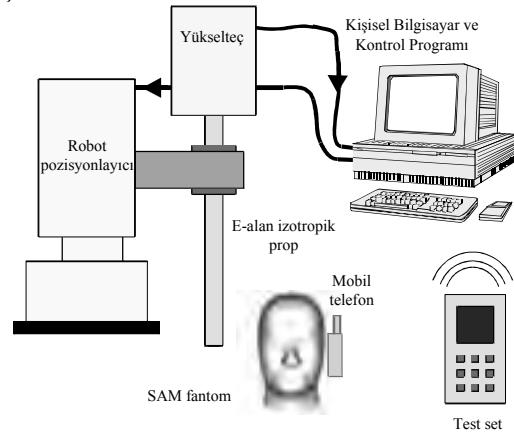


Şekil 2: Sistem doğrulama.

Sistemin kontrolü ve doğrulaması amacı ile SAR ölçümü SAM fantom yerine bir düz fantom kullanılarak gerçekleştirilir. İçerisine dokuya eşdeğer sıvı doldurulan düz fantom, ölçüm noktasına yerleştirilir. Düz fantomun alt tabanının altına gelecek şekilde dipol yerleştirilir. Bu ölçümle, SAR doğrulaması, prop doğrusalılığı, sistem kayması ve probun aksel kayması test edilebilmektedir.

### 3.3. SAR Ölçümünün Gerçekleştirilmesi

SAR ölçümü için kurulan düzenek Şekil 3'te verilmiştir. Bu sistem, ortalama bir insan kafasının fiziksel özelliklerine sahip olan SAM fantom, elektrik alan ölçmeye yarayan izotropik prop, SAM fantom içerisinde probun hareketini sağlayan bir robot pozisyonlayıcı, baz istasyonu simülatörü (test set) ve ölçme programı ile kişisel bilgisayardan oluşmaktadır.



Şekil 3: SAR ölçme düzeneği.

Dokuya eşdeğer sıvı ile doldurulmuş SAM fantom, yanında el modeli içerisine mobil telefon yerleştirilerek SAM fantomun kulağına yapışacak şekilde yüz bölgesine oturtulur. Bu yerleşim "yanak" olarak isimlendirilmektedir. Standartlarda mobil telefonun ölçülmesi istenen ikinci şekil ise, mobil telefonun ses çıkışının olduğu hoparlör kısmının SAM fantomun kulak kısmına yapışık olduğu halde mobil telefonun SAM fantoma 15° açı ile oturtulduğu konumdur. Bu yerleşim "eğik" olarak isimlendirilmektedir.

İçerisi dokuya eşdeğer sıvı ile doldurulmuş SAM fantoma yanak konumu ile yerleştirilmiş mobil telefon konuşmaya hazır hale getirilir ve işaret alma göstergesinden en yüksek işaret seviyesi okunacak şekilde baz istasyonu simülatöründen mobil telefona işaret uygulanır. Mobil telefonun bataryası tam dolu olacak şekilde şarj edilir. Cihaz

en yüksek güç seviyesinde çalıştırılarak konuşma konumuna alınır ve baz istasyon simülatörü ile haberleşmesi sağlanır. Baz istasyonu ise gönderilen frekans bandının ortasına en yakın kanala ayarlanır.

Telefon haberleşme konumunda tutulur ve robot pozisyonlayıcı üzerinde bulunan prop kullanılarak, SAM fantom içerisinde ve mobil telefonun yerleştirildiği bölgedeki üç boyutlu alanda elektrik alan ölçümleri yapılır. SAM fantomun dış yüzeyine en yakın ölçüm noktası, 8mm'den daha az bir mesafede olmalıdır. En yüksek SAR değerinin olduğu bölgeyi tespit edebilmek için iki ölçüm noktası arasındaki mesafe, 20 mm'den daha az olmalıdır. Ayrıca taranan bölge, mobil telefonun ve varsa antenin SAM fantom üzerindeki izdüşümünden daha büyük bir alanı taramalıdır.

En büyük SAR değerinin bulunduğu noktada "büyütme taraması" denilen ikinci bir ölçme işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem, üç boyutlu olarak önceki adımda taranmayan bölgeyi içerir. Bu bölgede taranan iki nokta arasındaki mesafe, bir önceki mesafeden en az 1,5 kat daha küçük olmalıdır. Belirlenen noktalarda SAR değeri ölçülür ve en yüksek SAR değerinin bulunduğu nokta belirlenir. Kütle ortalamasına yönelik ve istenen uzaysal çözünürlükte bölgesel SAR değerini belirlemek için, interpolasyon ve ekstrapolasyon yöntemleri kullanılır. Bu işlem gönderilen frekans bandının alt kanal ve üst kanalı için tekrar edilir.

Aynı ölçme yöntemi, mobil telefon kulaktan alınmadan eğik konum içinde tekrar edilir. Benzer şekilde, yanak ve eğik konumdaki ölçümler diğer kulak içinde tekrar edilir.

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü'nde (UME) SAR ölçümleri amacı ile kurulu bulunan ölçme düzeneği fotoğrafı Şekil 4'te verilmiştir. Bu düzenek kullanılarak mobil bir telefona ait elde edilen SAR ölçüm sonucu Şekil 5'te verilmiştir. 900 MHz frekansında gerçekleştirilen bu ölçümde SAR değeri, 1 gram için 0,839 W/kg ve 10 gram için ise 0,552 W/kg elde edilmiştir.



Şekil 4: TÜBİTAK UME SAR ölçme düzeneği.

#### 4. Sonuçlar

Bir mobil telefonun ortama yaydığı elektromanyetik dalganın dokuya eşdeğer bir sıvı içerisinde meydana getirdiği elektrik alan etkisi, bir prop yardımıyla çeşitli noktalarda ölçülmektedir. Bu ölçümlerden elde edilen

sonuçlar kullanılarak SAR değeri hesaplanmaktadır. SAR ölçümleri, uluslararası standartlarla belirlenmiş yöntemlerle yapılmakta olup, TÜBİTAK UME'de gerçekleştirilen ölçme işlemi anlatılmış ve bir mobil telefon ölçümüne ait deneysel sonuçlar verilmiştir.



Şekil 5: SAR ölçüm sonuçları.

#### 5. Kaynakça

- [1]. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)" Healy Physics Society, Vol. 74, No. 4, pp 494-522, 1988.
- [2]. IEEE C95.1:1995, "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz", IEEE, 2005.
- [3]. IEEE Std 1528-200X, "Draft Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communication Devices: Measurement Techniques", IEEE, 2002.
- [4]. IEC 62209-1:2005, "Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices – Human models, instrumentation, and procedures – Part 1: Procedure to determine the specific absorption rate (SAR) for hand-held devices used in close proximity to the ear (frequency range of 300 MHz to 3 GHz)", IEC, 2005.
- [5]. TS EN 50360:2003, "İnsanların Maruz Kaldığı elektromanyetik alanlar (300 MHz – 3 GHz) İlişkin Temel Sınırlamalar ile Seyyar Telefonların Uygunluğunu Gösteren Ürün Standardı", TSE, 2003.

# Bornova’da 2150 Lise Öğrencisinin Cep Telefonu Kullanımı ve İlişkili Semptomlar

Raika Durusoy<sup>1</sup>, Hür Hassoy<sup>1</sup>, Ali Osman Karababa<sup>1</sup>, Ahmet Özkurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D., Bornova, İzmir

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Buca, İzmir

raika.durusoy@ege.edu.tr

## ÖZET

**Amaç:** İzmir’in Bornova ilçesinde lise öğrencilerinin cep telefonu kullanım özelliklerini ve ilişkili olabilecek semptomları belirlemek.

**Yöntem:** Kesitsel analitik olan bu çalışmada örnek büyüklüğü 2530 olarak hesaplanmış, okullara göre tabakalı küme örnekleme olarak sistematik rasgele 87 sınıf seçilmiştir. 26 liseden 2240 (%88,5) öğrenciye 77 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Okullardaki EMA düzeyi ölçülmüştür.

**Bulgular:** Katılımcıların yaş ortalaması 15,6±1,3’dir. Öğrencilerin 1991’i (%92,8) cep telefonu kullanmaktadır ve bu oran sınıf yükseldikçe anlamlı düzeyde artmaktadır. Öğrencilerin %53,9’u günde 1-4 defa, %4,6’sı günde >10 defa görüşme yapmaktadır, %29,0’ının görüşme süresi günde <5, %11,7’sinin >30 dakikadır, %27,3’ü günde ≥200 kısa mesaj gönderip almaktadır, %10,8’i internete bağlanmaktadır, %71,8’i kampanyalardan yararlanmakta ve %64,1’i hiç kulaklık kullanmamaktadır. İncelenen 23 semptomun 21’inin sıklığı görüşme süresi arttıkça, 14’ünün görüşme sayısı, 13’ünün kısa mesaj sayısı, altısı SAR değeri arttıkça artmaktadır. Kampanyalardan yararlananlarda 12 semptomun sıklığı anlamlı düzeyde fazladır.

**Sonuçlar:** Lise öğrencilerinin cep telefonuna sahip olma oranı yüksektir ancak çoğu cep telefonlarını kısa mesaj amaçlı kullanmaktadır. Cep telefonu kullanımı arttıkça ilişkili belirtilerin sıklığı da artmaktadır. Kablolu kulaklık kullanımının ve diğer önleyici tutumların geliştirilmesi gerekmektedir.

## GİRİŞ

Günümüzde çok düşük ve yüksek frekanslı elektromanyetik alanlara (EMA) maruziyet modern yaşamın bir parçası haline gelmiştir [1]. Elektromanyetik alan kaynakları arasında, özellikle cep telefonlarından ve cep telefonu baz istasyonlarından yayılan radyofrekans dalgaları giderek artan ölçüde geniş kitleleri etkilemektedir [2]. Bu dalgaların insan sağlığı üzerine zararlı etkilerinin olduğunu bildiren çalışmalar artmaktadır. Hiperfrekans ya da mikrodalgalara kronik maruziyetin insanda başağrısı, yorgunluk, uyku, konsantrasyon, hafıza bozukluğu kulak çevresinde sıcaklık hissi gibi çeşitli biyolojik etkilere yol açmaktadır [3-6]. Bu biyolojik etkiler, literatürde ‘non-spesifik’ veya ‘genel’ semptomlar olarak yerini bulmuştur [7].

Cep telefonlarının ayrıca spesifik, lokal etkileri de saptanmıştır. Cep telefonuyla günlük görüşme süresi 2 dakikanın üzerinde olanlarda görüşme anında rahatsızlık hissi ve kulağın ısınması daha yüksek oranda bildirilmiştir. Rahatsızlık hissi, kulağın ısınması ve kulakta iğnelenme hissi, günlük görüşme sayısı 2’den fazla olanlarda, 2’den az olanlara göre daha fazla saptanmıştır [8]. Singapur’da 808 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada cep telefonu kullananlarda başağrısı anlamlı olarak daha fazla

saptanmıştır ve günde dakika olarak görüşme süresi arttıkça başağrısı sıklığının da arttığının belirlenmiş olması (günlük süre >60 dk olduğunda) [6], doz-yanıt ilişkisi olarak değerlendirilebilir. Fransa’da bir mühendislik okulunda 161 öğrencinin katıldığı bir çalışmada cep telefonu kullanan kadınlarda, cep telefonu kullanan erkeklere göre anlamlı olarak daha fazla uyku bozukluğu saptanmıştır (kullanmayan erkek ve kadınlar arasında fark yoktur). Bu çalışmada diğer genel semptomlar açısından anlamlı fark saptanmamasını yazarlar kendi araştırma gruplarının cep telefonu kullanım düzeyinin düşük olmasına (günde ortalama 5’ten az görüşme ve günde 15 dakikadan az görüşme) bağlamıştır [8]. Bu ilişkilerin saptanabilmesi için benzer yaş grubunda daha büyük örneklemeler üzerinde çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Türkiye’de cep telefonu kullanımı ve ilişkili semptom sıklığına dair büyük ölçekli toplum tabanlı çalışma bulunmamaktadır. Ergenler önemli bir risk grubudur ve cep telefonu kullanım alışkanlıklarının ortaya konulması önem taşımaktadır. Pek çok batı Avrupa ülkesinde ergenlerin cep telefonu erişkinlerden daha yoğun görüşme yaptığı bildirilmektedir [9, 10]. Dünya Sağlık Örgütü, Mayıs 2011’de yaptığı bir uzman panelinin ardından cep telefonlarının olası kanserojen (Grup 2b) olarak sınıflandırmıştır [11]. Ergenler, erişkinlere göre daha genç yaşta cep telefonu kullanmaya başladıkları için kümülatif olarak daha büyük risk altındadırlar.

Bu çalışmanın amaçları:

1. Bornova’da lise öğrencilerinin cep telefonu kullanım alışkanlıklarını saptamak
2. Liselerde EMA düzeyini belirlemek
3. Çeşitli semptomların sıklığının cep telefonu kullanım özellikleri ve okulda EMA düzeyi ile ilişkisini incelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu kesitsel çalışma 7 Aralık 2009–15 Nisan 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmanın evrenini Bornova’daki 26 lisede okuyan 20.493 öğrencinin tümü oluşturmaktadır. Liselere giriş sınavı nedeniyle Bornova’daki liselere Türkiye’nin çeşitli bölgelerinden öğrenci gelebilmektedir. Bornova’da eğitim kalitesinin yüksekliği ve alt yapı koşullarının sağlamlığı açısından tanınmış okullar da bulunmaktadır.

Örnek büyüklüğü için prevalans %50, hata payı %3, güven aralığı %95, desen etkisi 2 ve yanıtlanmama oranı %20 olarak alınmıştır. Örnek büyüklüğü 2530 olarak hesaplanmıştır. Tabakalı küme örnekleme kullanılmıştır. Tabakalama okul büyüklüğüne göre yapılmıştır. Her bir küme bir sınıftan oluşmuştur. İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’nün verilerine göre sınıfların ortalama

büyüklüğü 29'dur. Toplam 704 sınıftan 87 si örneğe seçilmiştir. Bu sınıflar sistematik rastgele olarak seçilmiştir.

### Anket ve Değişkenler

Anketler araştırmacılar tarafından izin alınan dersler sırasında öğrencilere uygulanmıştır. Anketi doldurma yaklaşık 20-25 dakika sürmektedir. Öğrenciler anketi doldururlarken, araştırmacılar öğrencilere eşlik etmiştir, anlaşılmayan sorular araştırmacılar tarafından açıklanmıştır.

Ankette öğrencilerin sosyodemografik özellikleri (okul türü, okuduğu program, sınıf, yaş, cinsiyet, gelir, anne babanın eğitim durumu ve babanın mesleği), cep telefonu kullanımları (cep telefonu sahipliği, cep telefonunun modeli, kaç yıldır kullandığı, günlük kullanım süresi ve mesaj sayısı, kulaklık kullanımı, cep telefonundan internete ulaşımı, tarife türü, aylık ödenen faturası ederi, çevrede baz istasyonu varlığı, gece telefonun hangi konumda olduğu, gün içinde telefonu üzerinde taşıma durumu, uyurken telefonun açık ya da kapalı olması ve nerede bulunduğu), cep telefonu kullanımıyla ilişkili olabilecek 17 genel semptom (baş ağrısı, baş dönmesi, konsantrasyon güçlüğü, unutkanlık, yorgunluk, uyku bozukluğu, görmede bulanıklık/görme bozuklukları, titreme, depresif semptomlar (üzüntü hissi), sınırlılık/asabilik, bulantı, iştah kaybı, kalp atım hızında artma ya da azalma/çarpıntı, boğazda kuruluk, seslere karşı duyarlılık, işitme güçlüğü, alerji) ve cep telefonu kullanımı sırasında gelişebilen 6 lokal semptomun (rahatsızlık hissi, yüzde yanma hissi, kulakta iğnelenme hissi, kulakta ısı artışı, baş ağrısı, başta yüzde ağırlık hissi) sıklığı sorgulanmıştır. Semptom sıklıkları için 5'li Likert ölçeği kullanılmıştır (1-hiçbir zaman, 5-çok sık).

Öğrencilerin cep telefonu modellerinden SAR değerleri firmaların web sitelerinden bakılarak elde edilmiştir. Bir öğrencinin iki veya üç telefonu varsa SAR değerlerinin ortalaması alınmıştır.

### Okullarda EMA düzeyi ölçümü

Aaronia marka, Spectran HF-4060 model, frekans aralığı 100 MHz - 6 GHz olan cihazla okulların EMA düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Okulların tüm bina içleri ve bahçeleri gezilerek toplam EMA şiddetinin (RF) en yüksek olduğu noktalar tespit edilmiştir. Toplam EMA şiddetinin en yüksek olduğu bu noktalarda EM spektrumun cihazla ölçülebilen tüm bandlarında ölçümler yapılmıştır. Bahçesinde trafo bulunan okullarda ayrıca trafo yakınındaki düşük frekans manyetik alan ve elektrik alan şiddeti ölçülmüştür.

### İstatistiksel Analiz

Toplam 2240 öğrenciden 90'ı anketin belirtilerle ilgili olan bölümünü doldurmadığı için araştırma dışında bırakılmıştır. Analizler 2150 öğrencinin verileriyle yapılmıştır. Sayım tipi değişkenlerin arasındaki farklılıklar ki-kare testi ile çözümlenmiş, aynı etmenin artan maruz kalma düzeylerinde semptom varlığının artışı için eğitimde ki-kare testi kullanılmıştır.

### Etik kurul onayı ve diğer izinler

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan izin Bornova İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır. Etik kurul izni ise İzmir 1 nolu Etik Kurul tarafından 7 Eylül 2009 tarihinde 09-9/8 sayılı karar ile verilmiştir.

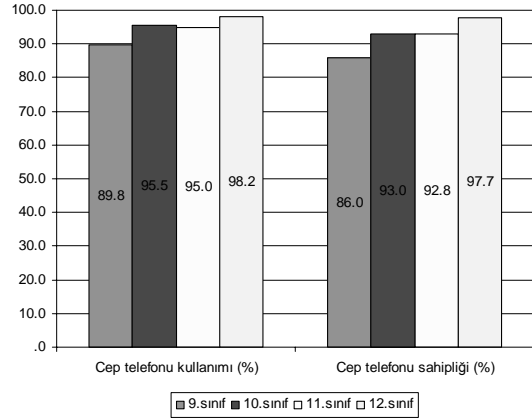
## BULGULAR

Katılımcıların yaş ortalaması  $15,6 \pm 1,3$ 'dir. Öğrencilerin cinsiyet, sınıf ve okul türüne göre dağılımı Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Araştırma grubunun özellikleri (n=2150)

Özellik	n	%
Cinsiyet		
Erkek	1027	47,8
Kadın	1121	52,2
Sınıf		
9.	738	34,3
10.	561	26,1
11.	459	21,3
12.	392	18,2
Okul türü		
Genel lise	558	26,0
Anadolu lisesi	494	23,0
Endüstri meslek lisesi	489	22,7
Ticaret meslek lisesi	285	13,3
Kız teknik lisesi	212	9,9
Özel lise	76	3,5
Fen lisesi	36	1,7

Öğrencilerin 1991'i (%92,8) cep telefonu kullanmaktadır ve 1954'ünün (%91,5) kendi cep telefonu bulunmaktadır. Öğrenim gördükleri sınıf yükseldikçe cep telefonu kullanma ve sahibi olma oranları anlamlı düzeyde artmaktadır (Şekil 1, eğitimde ki-kare  $p < 0,001$ ).



Şekil 1. Sınıf yükseldikçe cep telefonu kullanan ve sahibi olanların oranlarında gözlenen artış ( $p < 0,001$ )

Ailelerinin kendilerine bir cep telefonu almasına yol açan en önemli etken sorgulandığında katılımcıların verdikleri yanıtlar, Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Ailelerinin kendilerine bir cep telefonu almasına yol açan en önemli etken

Etken	Sayı	%
Ailesinin öğrenciden haber alma isteği	1435	80,7
Arkadaşlarıyla daha rahat iletişim kurma	203	11,4
Arkadaşlarının çoğunun cep telefonu sahibi olması	42	2,4
Kendi isteği	41	2,3
Diğer	58	3,3
Toplam	1779	100,0

Öğrenciler, ortalama  $4,1 \pm 1,8$  yıldır cep telefonu kullanmaktadır. Öğrencilerin cep telefonu kullanım özellikleri Tablo 3'te özetlenmektedir.

Tablo 3. Cep telefonu kullanan öğrencilerin telefon kullanım özellikleri

Özellik	Sayı	%
Günlük görüşme sayıları		
Hiç kullanmayan/görüşmeyen	150	7,2
Günde <1 kez	500	24,1
1-<5 kez	1108	53,4
5-<10 kez	221	10,6
10 kez ve üzeri	97	4,7
Günlük toplam görüşme süresi		
Hiç kullanmayan/ görüşmeyen	148	7,3
Günde <5 dk	586	28,8
5-9 dk	346	17,0
10-19 dk	455	22,3
20-30 dk	266	13,1
>30 dk	237	11,6
Cep telefonuyla görüşme yaparken kulaklık kullanımı		
Evet, her seferinde	17	0,8
Evet, sıklıkla	47	2,3
Evet, bazen	303	15,0
Evet, nadiren	354	17,6
Hayır, hiç kullanmıyorum	1294	64,2
Günde ortalama kaç kısa mesaj gönderip aldıkları		
Hiç kullanmayan/sms=0	198	9,7
<15 sms	389	19,1
15-74 sms	461	22,6
75-199 sms	436	21,4
200+ sms	553	27,1
Cep telefonuyla internete bağlanma		
Evet	217	10,8
Hayır	1793	89,2
Cep telefonu hatlarının tipi		
Kontrollü	1909	95,3
Sabit hat	75	3,7
Her ikisinden de var	20	1,0
Herhangi bir kampanyadan yararlanma		
Evet	1426	71,8
Hayır	560	28,2
Cep telefonunun SAR değeri		
<0.50	165	10,5
0.50-<0.75	697	44,3
0.75-<1.00	473	30,1
1.00 ve daha yüksek	238	15,1

Öğrenciler cep telefonlarının SAR değerini bilmemektedirler.

Katılımcıların %63,3'ü gündüz cep telefonunu günlük giysilerinin cebinde, %18,8'i çantasının içinde taşımaktadır. Öğrencilerin %61,8'i gece yatarken cep telefonunu başucunda bulundurmaktadır ve %77,2'si gece telefonunu açık tutmaktadır. Öğrencilerin %33,7'sinin telefonu gece 1 metreden daha yakın mesafede bulunmaktadır.

Okullarda yapılan EMA düzeyi ölçüm sonuçlarının analizi için öğrenciler, okulda bina içi toplam EMA düzeyi RF'e göre sınıflandırılmıştır ve sonuçları Tablo 4'de sunulmaktadır.

Tablo 4. Öğrencilerin, okullardaki bina içi EMA düzeylerine göre dağılımı

RF grupları (dBm)	Kişi sayısı	%
-10 ve üzeri	545	24,3
-20'den -11'e kadar	994	44,4
-30'dan -21'e kadar	701	31,3
Toplam	2240	100,0

Cep telefonuna ve okul içi EMA'ya maruz kalım artışıyla semptom sıklığının artıp artmadığını incelemek için yapılan eğitimde Ki-kare analizlerinin sonuçları, Tablo 5'te özetlenmektedir (anlamlı ilişki saptanmayan işitme güçlüğü ve alerji tabloda çıkarılmıştır). İncelenen 23 semptomun 21'i görüşme süresi arttıkça, 14'ü görüşme sayısı, 13'ü kısa mesaj sayısı, 6'sı SAR değeri arttıkça artmaktadır (eğitimde ki-kare  $p < 0,05$ ). Kampanyalardan yararlananlarda 12 semptomun sıklığı anlamlı düzeyde fazladır (ki-kare  $p < 0,05$ ).

Tablo 4'de ayrıca olası karıştırıcı etmenler olarak cinsiyet, sınıf ve okul türünün de semptom varlığına etkisi incelenmiştir. Genel olarak kız öğrencilerde semptom sıklıkları daha yüksek saptanmıştır. Okul türünün de bazı semptomlara etkisi gözlemlendiği için çok değişkenli analizlerin yapılması gerekmektedir. Örneğin okuldaki bina içi toplam EMA düzeyi ile bazı semptomların sıklığı arasındaki ilişkide okul türünün karıştırıcı etmen olma olasılığı bulunmaktadır. Araştırmanın ileri analizleri devam etmektedir.

## TARTIŞMA

EMA maruziyeti açısından risk gruplarından biri olan adolesanların cep telefonu kullanma ve cep telefonu sahibi olma oranları oldukça yüksek saptanmıştır. Öğrencilerin sınıfı büyüdükçe cep telefonu kullanma ve sahibi olma oranlarında anlamlı artışlar gözlenmektedir, ancak dokuzuncu sınıfların dahi cep telefonu kullanma ve sahibi olma oranları aslında yüksektir. Öğrencilerin ortalama dört yıldır cep telefonu sahibi olması da cep telefonlarını ne kadar erken kullanmaya başladıklarının bir göstergesidir ve onlar için ileride doğurabileceği sağlık riskleri açısından düşündürüktür.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, ailelerinin kendilerinden haber alma isteği nedeniyle cep telefonu sahibi olduklarını belirtmiştir. Anket beyana dayalı olduğu için, öğrenciler aslında kendileri istemiş olsa bile bu soruda en önemli neden olarak bu seçeneği işaretlemiş olabilirler. Ancak böyle bir yanlılığın olmaması halinde, erişkinlerin halen risk grubunda bulunan çocuklarına cep telefonu almayı bu kadar istemelerinin nedenleri sorgulanmalıdır. Çocuklarının sağlıklarına doğurabilecekleri riskler konusunda erişkinlere bilgilendirme yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin günlük gönderip aldıkları kısa mesaj sayıları çok fazladır ve bu araştırmada incelenmemiş olan bazı ortopedik sorunlarla ilişkili olabilir. Bu araştırmada el ile ilgili ortopedik sorunların sorgulanmamış olması, sağlığa etkileri açısından bir sınırlılık oluşturmıştır.



Tablo 5. Cep telefonu kullanım özelliklerinin semptom varlığına etkisi (semptomu hiç yok/ var): Artan maruziyet kategorilerine göre eğitimde Ki-kare analizi sonuçları

Etmenler	Genel belirtiler															Lokal belirtiler						Anlamlı ilişki sayısı	
	1. Baş ağrısı	2. Baş dönmesi	3. Konsantrasyon güçlüğü	4. Unutkanlık	5. Yorgunluk	6. Uyku bozukluğu	7. Görme bozuklukları	8. Titreme	9. Depresif semptomlar	10. Sinirlilik, asabellik	11. Bulantı	12. İştah kaybı	13. Aritmi	14. Boğazda kuruluk	15. Seslere karşı duyarlılık	1. Rahatsızlık hissi	2. Yüzde yanma hissi	3. Kulakta iğnelenme hissi	4. Kulakta ısı artışı	5. Baş ağrısı	6. Başta yüzde ağrılık hissi		
SAR grupları	*		*		*	*		*										*				6	
Günlük görüşme sayısı	*	*	*		*	*		*	*	*				*		*	*	*	*	*	*	*	14
Günlük görüşme süresi (dk)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	21
Günlük sms sayısı grupları	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*				*			*	*	*	13	
Kampanya kullanımı (var/yok)**	*	*	*	*	*		*	*	*	*				*				*	*	*	*	12	
Okulda bina içi EMA düzeyi			*T		*T			*T								*T		*T		*T		6	
<b>Olası karıştırıcılar</b>																							
Cinsiyet **	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	21
Sınıf **									*				*	*				*				4	
Okul_türü**	*		*	*	*	*		*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	15	

\* p<0,05    \*\*: Ki-kare testi    T: Ters ilişki (EMA düzeyi arttıkça semptom sıklığı azalıyor)

Günlük görüşme sayıları ve süreleri ise -kısa mesaj sayısına göre- yüksek düzeyde izlenmemektedir. Öğrenciler sesli iletişimden ziyade yazılı iletişimi tercih etmektedir. Bu örüntü, hatlarının tipi (kontrollü) ve yararlandıkları kampanyalarda da (kısa mesaj kampanyaları) dikkati çekmektedir. EMA maruziyeti mesafenin karesiyle ters orantılı olduğu için bu tarz bir kullanım, sağlık açısından görece daha uygun bir kullanım olabilir.

Öğrencilerin cep telefonlarının SAR değerinden haberdar olmaması düşündürücüdür. Gençlerin genelde teknolojiyi daha yakından izledikleri düşünülebilir, ancak SAR değeri açısından durumun böyle olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırma için okullara yapılan ziyaretlerde öğretmenlerin de SAR değeri konusunda yeterince bilgili olmadıkları gözlenmiştir. Olasılıkla erişkin yaş grubunda da bu konuda bilinç eksikliği bulunmaktadır.

Öğrencilerin genelde yüksek SAR değerli telefonlara sahip oldukları görülmektedir. Bunun bir nedeni, SAR değeri konusunda bilinç yetersizliği olabileceği gibi, diğer olası nedenleri de piyasada düşük SAR değerli telefonların daha az bulunması/satılması, cep telefonu üreticilerinin bu konunun pek üzerinde durmaması, bunu reklamlarında kullanmamaları olabilir.

Cep telefonuyla görüşme yaparken kulaklık kullanma oranları oldukça düşüktür. Bu davranışın geliştirilmesi gerekmektedir.

Cep telefonuyla internete bağlanma oranı oldukça düşüktür, ancak araştırmanın verilerinin toplandığı dönemde 3G'nin yeni yaygınlaşmaya başladığı düşünülürse bu oranın artmış olacağı beklenebilir.

Öğrenciler, gece yatarken cep telefonlarını ağırlıklı olarak başucunda ve açık konumda bulundurmaktadır. EMA'ya maruz kalınan süre ve mesafe açılarından bu riskli bir davranıştır. Gündüz cep telefonlarını günlük kıyafetlerinin üzerinde taşıyan öğrencilerin oranı da yüksektir. Ders çalışırken cep telefonlarını açık ve kendi üzerlerinde bulundurmaları da sadece sağlık açısından değil, ders çalışırken konsantrasyonları açısından da olumsuz bir davranıştır.

Literatürde cep telefonu ile ilişkisi saptanan birçok semptomun cep telefonu kullanımıyla ilişkisi bu çalışmada da ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın bir avantajı, maruziyeti derecelendirebilmesi, böylece eğitimde Ki-kare testini de kullanarak doz-yanıt ilişkisini inceleyebilmesidir. Doz-yanıt ilişkisi, en bariz biçimde günlük görüşme süresi ile 21 semptomun varlığı arasında gözlenmiştir. Günlük görüşme sayısı ve günlük kısa mesaj sayısı, 13-14 semptomla ilişkili çıkmış ve doz-yanıtı dair ek ipucu vermiştir. SAR değeri ile sadece altı semptom arasında bu tarz bir ilişkinin saptanması, aslında tek başına bu analizin sınırlılığından kaynaklanabilir, çünkü öğrenci yüksek SAR değerli bir telefona sahip olsa bile telefonunu

pek kullanmıyor olabilir. Araştırmanın ileri analizlerinde, doz-yanıt ilişkisine katkıda bulunabilecek değişkenlerin kombine edilerek analiz edilmesi planlanmaktadır. Henüz sadece semptom varlığına etkisi incelenmiş olan bu değişkenlerin semptom sıklığına etkisi de incelenecektir. İleri analizler için bir diğer yapılması düşünülen çalışma da, olası karıştırıcı faktörlerin etkisinin ortaya konması ve bunları elimine eden analizlerin gerçekleştirilmesidir.

#### **Çalışmanın sınırlılıkları**

Anketin kişisel beyana dayalı olması bir sınırlılıktır. EMA düzeyi olarak öğrencilerin sadece okulda maruz kaldıkları düzeylerle analizler gerçekleştirilmiştir. Ancak öğrenciler günün daha büyük bir bölümünü okul dışında geçirmektedirler.

#### **Sonuç ve öneriler**

Öğrencilerin cep telefonu kullanım oranları oldukça yüksektir.

- SAR değeri konusunda bilgilendirme yapılmalıdır.
- Ebeveynlere cep telefonlarının sağlık riskleri konusunda eğitim verilmelidir.
- Öğrenciler, cep telefonuyla görüşme yaparken kulaklık kullanmaları konusunda bilinçlendirilmelidir.
- Öğrenciler, gece yatarken cep telefonlarını uzakta ve/veya kapalı konumda bulundurmaları konusunda bilinçlendirilmelidir.
- Konu ile ilgili lise müfredatında güncel, bilimsel ve sağlıkta korunma perspektifi ve ihtiyat prensibi yaklaşımlarını içeren eğitimler verilmelidir.

#### **KAYNAKÇA**

1. Ahlbom, A., et al., *Review of the epidemiological literature on EMF and health*. Environ. Health Perspect, 2001. **109**(Supplement 6): p. 911-933.
2. Özgüner, F. and H. Mollaoğlu, *Manyetik alanın organizma üzerindeki biyolojik etkileri* S.D.Ü. Tıp Fak. Derg., 2006. **13**(1): p. 38-41.
3. Santini, R., *Les téléphones cellulaires et leurs stations relais : risques pour la santé ?* La Presse Médicale, 1999. **28**: p. 1884-6.
4. Bielski, J., *Bioelectrical brain activity in workers exposed to electromagnetic fields*. Ann NY Acad Sci, 1994. **724**: p. 435-7.
5. Hocking, B., *Preliminary report: symptoms associated with mobile phone use*. Occup. Med, 1998. **48**: p. 357-360.
6. Chia, S., H. Chia, and J. Tan, *Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapore: a community study*. Environ. Health Perspect, 2000. **108**: p. 1059-1062.
7. Liakouris, A.J., *Radiofrequency (RF) sickness in the Lilienfeld study: An effect of modulated microwaves?* Arch Environm Health, 1998. **53**: p. 236-8.
8. Santini, R., et al., *Symptoms experienced by users of digital cellular phones: A study of a French engineering school*. Electromagnetic Biology and Medicine, 2002. **21**(1): p. 81-88.
9. Siegrist, M., et al., *Perception of Mobile Phone and Base Station Risks*. Risk Analysis, 2005. **25**(5): p. 1253-1264.
10. Martha, C. and J. Griffet, *Brief report: How do adolescents perceive the risks related to cell-phone use?* . Journal of Adolescence, 2007. **30**: p. 513-521.
11. Baan, R., et al., *Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields*. Lancet Oncology, 2011. **12**: p. 624-626.

# Gemsitabin, Demir (III) Klorür ve ELF Manyetik Alan Uygulamasının İnsan Lenfosit Hücreleri Apoptotik Aktiviteleri Üzerine Etkisi

M. Arda EŞMEKAYA<sup>1</sup>, Handan KAYHAN<sup>2</sup>,  
Ayşe G. CANSEVEN<sup>1</sup>, Münci Yağcı<sup>2</sup>, Nesrin SEYHAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD  
<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji BD

mericarda@yahoo.com

## ÖZET

ELF Alanların biyolojik etkileri farklı frekans, alan şiddeti, maruziyet süresi ve hücre tiplerinde yapılan çalışmalarda ortaya konulmuş, ancak bu alanlara çeşitli kimyasal ajanlarla birlikte maruziyetin hücrelerde ne gibi değişiklikler meydana getireceği konusunda yapılan çalışmalar yetersizdir. Çalışmamızda 50 Hz frekansındaki ELF Alanlar ile birlikte kemotörpistik bir ajan olan Gemsitabin ve Demir (III) Klorür ( $FeCl_3$ ) uygulamasının sağlıklı insan lenfosit hücreleri apoptozis düzeylerinde meydana getirebileceği olası değişiklikleri incelemeyi amaçladık. Gemsitabin ve  $FeCl_3$  uygulanan ve uygulanmayan lenfosit hücreleri 1 saat boyunca 50 Hz frekansında ve 1 Gauss şiddetindeki manyetik alana maruz bırakıldılar. ELF alan maruziyeti Helmholtz bobin düzeneği ile gerçekleştirildi. Hücrelerin apoptotik aktivitelerindeki olası değişim akım sitometri yöntemi ile değerlendirildi. ELF alan maruziyetinin lenfosit hücreleri apoptotik aktivitelerini azalttığı gözlemlendi. Gemsitabin ve  $FeCl_3$  uygulamasının ise ELF alanın hücrelerin apoptozis düzeylerinde meydana getirdiği azalmanın şiddetini arttırdığı tespit edildi.

## GİRİŞ

Çok Düşük Frekanslı (ELF) Elektromanyetik Alanlar 0 ile 300 Hz aralığında frekansa sahiplerdir. Şehir sebekelerinde kullanılan elektriğinin frekansı 50 Hz'dir. Ev ve işyerlerinde kullandığımız buzdolabı, bulaşık makinesi, kurutma makinesi, TV ve bilgisayar ekranları, elektrikli ısıtıcılar, ütü, mikser, mutfak robotu, floresan lamba, elektrikli traş makinesi, saç kurutma makinesi, elektrikli battaniyeler gibi aletler, enerji iletim hatları ve trafolar ELF alan kaynaklarıdır. Yerkürenin DC geomanyetik alanı 0.5 Gauss, vücudun manyetik alanı ise 0.7 Gauss – 1 Gauss civarındadır. Vücudumuzun manyetik alanı çevremizdeki doğal alan olan yerkürenin manyetik alanı ile uyumludur, ancak yüksek elektromanyetik alanlara neden olan elektrikli aletler bu uyumu bozmaktadırlar.

Yapılan çalışmalarda farklı yönde ve farklı sürelerde ELF alan uygulamasının kobayların beyin, karaciğer, akciğer, böbrek, dalak, testis ve plazma dokularında serbest radikal oluşumu, antioksidan enzim seviyesi ve kollajen

sentezi üzerindeki etkileri incelenmiş ve dokularda gözlenen elektrik alan etkisinin elektrik alanın türüne, büyüklüğüne ve maruziyet süresine bağlı olduğu gösterilmiştir (1). 50 Hz frekansındaki manyetik alan maruziyetinin dalak, deri, akciğer, böbrek, beyin ve plazma kollajen sentezi, epilepsi, elektrolitler, lipid peroksidasyonu (MDA), Nitrik oksit (NOx), solunum patlaması (MPO), antioksidan savunma sistemi (GSH) ve immün sistem üzerinde etkili olabileceği rapor edilmiştir (1,2). Benzer şekilde farklı şiddet ve sürelerde uygulanan 50 Hz ELF alanların kobaylarda deri, kalp, karaciğer, akciğer, böbrek ve beyin dokularında protein sentezi, antioksidan enzim aktivitesi, serbest radikal oluşumu, solunum patlaması ve immün sistem üzerinde etkili olabileceği gözlenmiştir (3–6).

Çalışmamızda Gemsitabin, Demir (III) Klorür ( $FeCl_3$ ) ve 50 Hz frekansındaki ELF manyetik alana maruziyetinin sağlıklı insan lenfosit hücrelerinde programlanmış hücre ölümü olan apoptozisi artırıp artırmadığını incelemeyi amaçladık.

## MATERYAL VE METHOD

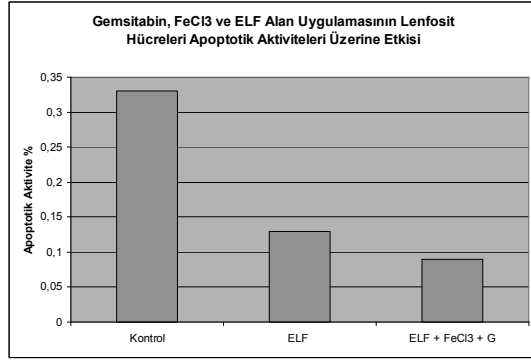
Sağlıklı insan lenfosit hücreleri, %10'luk RPMI 1640 besiyerinde %95 nem ve %5  $CO_2$  içeren ortamda 37 °C'de kültüre edilerek çoğaltıldı. Hücrelerin bir kısmına 5µM Gemsitabin ve 1000 µg/ml  $FeCl_3$  eklendi ve hücreler 24 saat boyunca 37 °C'de inkübe edildiler, sonrasında bir saat boyunca 50 Hz frekansında ve 1 Gauss şiddetindeki ELF manyetik alana maruz bırakıldılar. ELF manyetik alan maruziyeti Helmholtz bobin düzeneği ile gerçekleştirildi. Hücre örnekleri bobin çifti tarafından oluşturulan manyetik alanın homojen olarak dağıldığı merkezde konumlandırıldı.

Hücrelerin apoptotik aktivitelerindeki olası değişim akım sitometri yöntemi ile analiz edildi. Gemsitabin,  $FeCl_3$  ve ELF manyetik alan uygulamalarının ardından hücreler yıkama solüsyonu (PBS) ile 2 kez 800 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüj edilerek yıkandılar. Sonrasında 1 ml'de  $2-3 \times 10^6$  hücre olacak şekilde Annexin-V çözümlü hücre süspansiyonu hazırlandı. Hazırlanan bu solüsyondan 100 µl'lik örnekler alınarak tüplere aktarıldı ve her bir tüpe 5 ml AnnexinV-FITC ile 10 ml propidyum iyodid-PE eklendi. Hazırlanan örnekler oda sıcaklığında 15 dakika

inkübe edildikten sonra yıkandı ve akım sitometri cihazında analiz edildi. Tüm analizler üçer kez tekrarlandı.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

50 Hz frekansındaki ELF manyetik alan maruziyetinin lenfositlerin apoptotik aktivitelerini anlamlı bir şekilde azalttığı gözlemlendi (Şekil I) ( $p < 0.05$ ). Gemsitabin  $FeCl_3$  ve ELF Manyetik Alan'ın kombine olarak uygulanması da hücrelerin apoptotik aktivitelerini anlamlı bir şekilde azalttı (Şekil I) ( $p < 0.05$ ). Bu bulgular, ELF manyetik alan maruziyetinin lenfositlerin apoptotik aktivitelerinde azalmaya neden olduğunu, Gemsitabin ve  $FeCl_3$  Klorür uygulamasının bu etkinin dozunu arttırdığını göstermektedir. Literatürde ELF'nin biyolojik sistemlere etki ettiği görüşü paylaşılmış olsa da bu etkinin mekanizmaları net değildir. ELF'nin apoptoz aleyhine etkisi, biyolojik sistemlerde oldukça hassas bir terazide bulunan proliferasyon/ apoptoz dengesini bozabileceğine işaret etmektedir.



**Şekil I:** Gemsitabin, Demir (III) Klorür ve ELF Manyetik Alan Uygulamasının Lenfositlerin Apoptotik Aktiviteleri Üzerine Etkisi

## KAYNAKÇA

- 1.Seyhan N, Canseven AG, Güler G. Animal Studies on the Effect of SMF and ELF EMF. In: Ayrapetyan S., Markov M. editors. Bioelectromagnetics: Current Concepts. Netherlands: Springer Press; 2006; 195–212.
- 2.Seyhan N, Canseven AG. In vivo effects of ELF MFs on collagen synthesis, free radical processes, natural antioxidant system, respiratory burst system, immune system activities, and electrolytes in the skin, plasma, spleen, lung, kidney and brain tissues. *Electromagnetic Biology and Medicine* 2006; 25: 291–305.
- 3.Canseven AG, Atalay Seyhan N. Is it possible to trigger collagen synthesis by electric current in skin wounds?. *Indian J. Biochem. Biophys.* 1996; 33(3): 223–227.
- 4.Canseven AG, Seyhan N, Mirshahidi S, Imir T. Immune Response of Guinea Pigs to AC Magnetic Fields. 2nd EMF Seminar in China: Electromagnetic Fields and Biological Effects, 23–26 Ekim, 2000, Xi'an, Çin (Proceedings pp:229–235).
- 5.Canseven AG, Seyhan N, Aydın A, İsimer A. Does ELF Magnetic Field Influence  $Cu^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,  $Ca^{++}$  ve  $Mg^{++}$  Concentrations of Brain Tissues. *Med&Biol Eng&Comput.* 1997; 35(1): 3.
- 6.Canseven AG, Seyhan N, Mirshahidi S, Imir T. Suppression of natural killer cell activity on *Candida stellatoidea* by a 50 Hz magnetic field. *Electromagn. Biol. Med.* 2006; 25(2): 79–85.

# Bursa - Nilüfer Belediyesi'nde Elektromanyetik Kirliliğe Yönetimsel Bakış

*Mustafa BOZBEY*  
[baskan@nilufer.bel.tr](mailto:baskan@nilufer.bel.tr)

Nilüfer-BURSA Belediye Başkanı

**Özet-**Nilüfer-BURSA İlçesinde Baz istasyonu ve Yüksek Gerilim-Trafo kaynaklı Elektromanyetik Kirliliğin (EMK) Belirlenmesi ve alt seviyelere çekilmesi için Sakarya Üniversitesi ile ortak bir bilimsel proje çalışması yapılmıştır.Elektromanyetik kirliliğe yönetimsel bakış açısından örnek olması için yapılan araştırmanın sonuçları tartışılmaya sunulmaktadır.Bilindiği gibi baz istasyonları şehirlerde yaşam alanlarına çok yakın kurulması dolayısıyla çevre de yaşayan insanların tepkilerine sebep olmakta ve mahalle halkı arasında ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Yapılan bu proje sonucunda baz istasyonlarının yaydığı Elektromanyetik Radyasyonun (EMR) en alt seviyeye çekilmesi için Örnek Bir Model geliştirilmiş olup mevcut yönetmelikteki sınır değerlerle önerilen model karşılaştırılmıştır.Ayrıca Baz istasyonları ile ilgili olarak halkın doğru bilgilenebilmesi için yapılan çalışmalar ve yüksek gerilim hatları ile ilgili yapılan hizmetler anlatılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Baz istasyonları, yüksek gerilim hatları,Trafolar,Elektromanyetik Kirlilik,mahalle komiteleri

## 1.Giriş

Elektromanyetik kirlilik ile ülkemiz ilk kez Yüksek Gerilim Hatlarıyla tanıştı. 1990 yıllarında ise özel radyo ve televizyonların yayına başlaması ve sonra da GSM operatörlerinin baz istasyonları kurması ile elektromanyetik atıklar insanların daha da dikkatini çekmeye başladı. Şimdi ise 3. nesil (3G) cep telefonları için görüntü kalitesi ve erişim hızını artırmak amacıyla yeni istasyonların kurulacak olması elektromanyetik kirlilik boyutunun çok fazla artacağı endişesini ortaya koymaktadır.Bu nedenle Nilüfer-BURSA İlçesinde Baz istasyonu kaynaklı Elektromanyetik Kirliliğin (EMK) Belirlenmesi ve alt seviyelere çekilmesi “için Örnek Bir Model Oluşturulması” başlıklı çalışmanın yapılması planlanmıştır.Sakarya Üniversitesi Elektronik Mühendisliği öğretim Üyesi Prof. Dr. Osman Çerezci ile birlikte yapılan bu çalışmada baz istasyonlarının kent içinde ve halkın yaşam alanlarında oluşturduğu Elektromanyetik Kirlilik (EMK) seviyesi belirlenmiştir.Proje çıktıları ülkemizde bu konuda yapılacak düzenlemelere ışık tutacak objektif veriler içermektedir.

## 2.Yüksek frekanslı EM Kirliliğin Kontrolü

Ülkemizde GSM ve radyo-TV vericilerinin kurulum ve işletilmesine ilişkin olarak 2001 yılında çıkarılmış olan

yönetmelik Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) sorumluluğunda uygulanmaktadır. 2009 yılında bu yönetmelik revize edilerek yeniden yayınlanmıştır. Bu yönetmelikte yürürlükten kaldırılarak 21.04.2011 Tarih ve 27312 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslar arası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü ve Denetimi Hakkında Yönetmelik” çerçevesinde uygulama yapılmaktadır. Yönetmelik GSM ve radyo-TV vericileri gibi yüksek frekansta E.M. dalga yayan sabit vericilerin istem dışı maruziyetler oluşturması dolayısıyla insan sağlığına yapacağı olumsuz etkileri önlemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu yönetmelik Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan korunma komisyonu (ICNIRP) tarafından düzenlenen sınır değerler esas alınarak hazırlanmıştır. Aşılmaması gereken bu sınırlar GSM 900 MHz ile çalışan baz istasyonları için 42 (V/m), 1800 MHz ile çalışan baz istasyonları için 57 (V/m)’dir. Üçüncü nesil sistemler olan 2100 MHz için limit değer ise 61 (V/m) ‘dir. BTK yönetmeliğine göre her bir GSM operatörünün bu sınır değerlerin ¼’nü aşmaması gerekir. Örneğin 900 MHz ile çalışan bir baz istasyonu 42/4=10,5 (V/m)’yi, 1800 MHz ile çalışan bir baz istasyonu 14,5 (V/m)’yi ve 3G GSM’ler ise 61/4=15,25 (V/m)’yi aşamaz. Ancak her üçünün bulunduğu ortamın toplamı da, 42(V/m) ‘nin altında kalmak zorundadır. ABD ve bazı Avrupa ülkeleri ICNIRP ‘ın oluşturduğu sınır değerleri uygularken, İsviçre, İtalya gibi bazı Avrupa ülkeleri ise sınır değerler olarak ICNIRP güvenlik limitlerinin 1/10’unu (onda biri) uygulamaktadır. Örneğin İsviçre’de baz istasyonu kaynaklı EM Radyasyonun olası olumsuz etkisi için öncelikli olarak İhtiyat İlkesi’ni benimsemesi dolayısıyla ev, ofis, hastane, okul ve çocuk oyun alanları gibi hassasiyet gösteren sürekli yaşam yerlerinde 4 (V/m)’yi sınır değer olarak kabul etmiş olup bunu uygulamaktadır. ICNIRP sınır değerleri elektromanyetik radyasyonu insan üzerinde oluşturacağı biyolojik ve termal etki eşiği nedeni ile oluşturulmasına karşılık İsviçre’de uygulanan ICNIRP ‘ın önerdiği sınır değerlerin 1/10’unu oluşturan seviye bilimsel bulgulara dayanmayan fakat insanları psikolojik olarak rahatlatan ve İhtiyat İlkesi’ne dayanarak insanların yaşam kalitesini bozulmasına engel olmak amacıyla kullanılmaktadır. Elektromanyetik kirliliğin en önemli özelliği sigara, cep telefonu gibi isteğe bağlı olarak kullanılan zararlı maddelerde olduğu gibi kişiye özgü değildir. Bilakis baz istasyonları ve yüksek gerilim hatlarında olduğu gibi insan iradesi dışında bir kaynaktan yayılarak sürekli yaşam

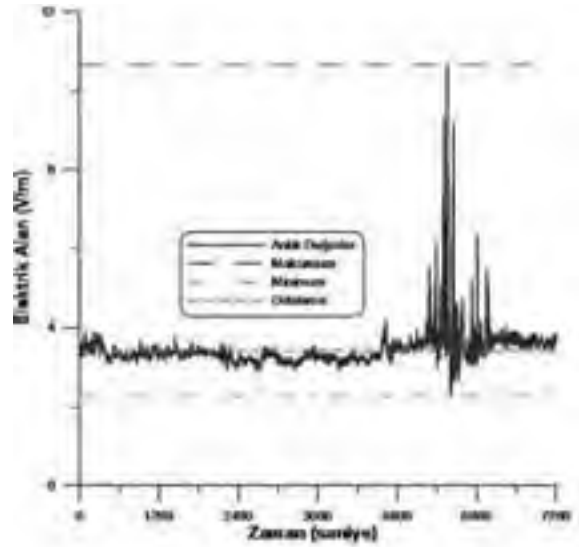
ortamında istem dışı varlığını sürdürmesidir. Bunlardan yüksek gerilim hatlarının sağlığa etkisi konusunda 1960'lı yıllardan beri araştırmalar yapılmış ve yakın civarda yaşayanlarda yaptığı olumsuz etkilere ilişkin birçok rapor yayınlanmıştır. Özellikle akciğer kanserinin oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir. GSM baz istasyonlarının ve TV-Radyo vericilerinin yaydığı elektromanyetik kirliliğin sağlığa etkileri konusunda kesin bulguları ortaya koyan bilimsel çalışmalar henüz tamamlanmamıştır. GSM teknolojisinin çok hızlı gelişmesi ile aynı hız ve teknoloji ile bilimsel araştırmaların yapılamaması bu konudaki araştırmaların geriden gitmesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla mevcut araştırmalara dayanarak söz konusu elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı için zararsız ya da risk taşımadığı anlamı çıkarılmamalıdır. Bugüne kadar yapılan araştırmalar elektromanyetik radyasyonun canlılar üzerinde ısınma ve biyolojik etki yaptığı tespit edilmiştir. Bu konuda ülkemizde çok az sayıda yapılan araştırmalar, gönüllü bilim adamlarının topluma karşı duydukları sorumluluk bilinci ile yürütülmekte olup Sakarya Üniversitesi araştırma yapacak olan bilim adamlarına gerekli teknik donanımları hazırlayarak desteklemektedir.

### 3. EMR Ölçümleri ve Proje çıktıları

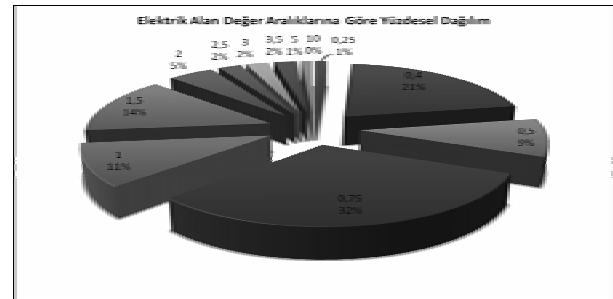
Elektromanyetik alan kirliliğinin insan sağlığına etkilerinin, önemi ve halk sağlığı problemlerinden biri olduğu düşüncesiyle, Uludağ Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim dalı- Sakarya Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü ve Nilüfer Belediyesi Çevre Bürosu Koordinatörlüğü bünyesinde ilçemiz sınırları dahilinde mevcut yüksek gerilim hatlarından ve baz istasyonlarından kaynaklanan elektromanyetik alan kirliliğinin tespiti amacıyla;2006 yılından bu yana Elektromanyetik alan kirliliği ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Ölçümler Yüksek Gerilim Hatları-trafolar ve baz istasyonları olmak üzere iki farklı frekans kaynağı odaklı olarak Belediye sınırları içindeki parklar,yollar ve okullar olmak üzere tüm halka açık alanlarda ve ev,okulların iç mekanlarında yapılmış olup elde edilen sonuçlar yıllara göre karşılaştırılarak incelenmektedir. Ayrıca Nilüfer ilçesinde oturan halk Belediyeye ölçüm ve inceleme talebinde bulunduğu ücretsiz baz istasyonu veya yüksek gerilim EMR hizmeti sunulmaktadır. Yüksek Gerilim Hattı yakınında ev alacak ya da yaptıracak olan insanlar talep ettiklerinde Yerinde inceleme ve ölçüm yapılarak gerekli bilgi verilmektedir. Elde edilen sonuçlar Nilüfer Belediyesi web sayfasında duyurularak vatandaşların doğru bilgilendirilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca her ay yapılan mahalle komiteleri toplantılarına katılarak o ay yapılan aylık EMR ölçüm hizmeti sonuçları açıklanmaktadır. Yeni kurulacak Baz istasyonu ilgili konularda sorulara cevap verilmektedir.

Bu bağlamda, EMA kirliliği ile ilgili tüm çalışmalarda Sakarya Üniversitesi ile birlikte yapılan çalışmalar neticesinde, Nilüfer Belediyesi Baz İstasyonlarına Yapı

Ruhsatı ve Yapı Kullanma İzin Verilmesine İlişki Yönetmelikte, esas olarak Nilüfer ilçe sınırları dahilinde kurulacak olan baz istasyonlarına ilişkin, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından belirlenen kurallara ek olarak, hassas kullanım alanları ile ilgili birtakım sınırlamaları içermekte olup, sınır değerler bazında İsviçre'de uygulanan sınır değerlerin Nilüferde de uygulanması uygun görülmüştür. Nilüfer Belediyesinde yapılan EMK kontrol çalışmaları GSM operatörlerinden habersiz ve gerektiğinde uzun süreli ölçüm metodu uygulanarak yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu metodun baz istasyonu izleme ve kontrol çalışmalarından en uygun yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Anlık ölçümlerde gözükmeyen değerler Şekil 1 de görüldüğü gibi uzun süreli ölçümlerde açıkça fark edilmektedir.



Şekil 1. Uzun süreli baz istasyonu ölçümünde ortaya çıkan değişim



Şekil 1. Baz istasyonları elektrik alan değer aralıklarına göre yüzdesel dağılımı

Tablo 1. Elektromanyetik radyasyon için İsviçre’de uygulanan ihtiyati limit değerler

Elektromanyetik Radyasyon Kaynağı	Sınır Değer
Yüksek Gerilim Hatları	1 $\mu$ T (Manyetik Alan)
Radyo TV Vericileri	3 V/m (Elektrik Alan)
900 MHz -GSM Haberleşmesi	4 V/m (Elektrik Alan)
1800 MHz -GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
2100 MHz (3. Nesil)- GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
Üç GSM Haberleşmesinin de Bulunduğu Nokta	5 V/m (Elektrik Alan)

### 3. Sonuç

Nilüfer ilçesinde baz istasyonları merkezli yapılan EM kirlilik ölçüm ve inceleme çalışması sonucunda; kurulu baz istasyonlarının Ülkemizde Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) sorumluluğunda uygulanan ve Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan korunma komisyonu (ICNIRP) tarafından düzenlenen sınır değerlere uygun çalıştıkları tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları daha yakından incelendiğinde ICNIRP limitlerinden daha düşük seviyelerin uygulandığı Tablo1’de verilen İsviçre’deki düzenlemelere büyük oranda uyduğu gözlenmiştir.

Tablo 1’de görüldüğü gibi Türkiye’de 900MHz’le çalışan Baz istasyonu için 10.5 V/m olan sınır değer İsviçre’de 4V/m ve 1800 MHz ile çalışan Baz istasyonu için 14.5 V/m olan sınır değer İsviçre’de 6V/m’dir. 3G ile çalışan 2100 MHz bandındaki baz istasyonu için 15.25 V/m olan sınır değer İsviçre’de 6V/m dir. Üçü birlikte tek bir lokasyonda bulunurlarsa İsviçre’de sınır değer 6 V/m’dir. Türkiye’de ise 42 V/m ‘dir.

Nilüfer’de yapılan tüm bu çalışmalar, yerel yönetimlerin elektromanyetik kirlilik kontrolünde etkili olabileceğini ve sorumlu olduğuna halkına karşı görevini yapmış olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, Sakarya Üniversitesi ile birlikte yapılan çalışmalar neticesinde, Nilüfer Belediyesi sınırları içinde yaşayan insanların huzur ve güven içerisinde yaşaması için baz istasyonları titizlikle incelenmektedir..Belediye mülklerine baz istasyonu kurulma müsaadesi çevre halkının oluru olmadan verilmemektedir.Ve mahalle komitelerinde konu objektif ölçüm verileriyle halka anlatılarak halkın doğru bilgilere erişmesi sağlanmaktadır. Kurulacak yeni baz istasyonları için Yapı Ruhsatı ve Yapı Kullanma İzni çerçevesinde taslak form doküman doldurularak tüm baz

istasyonlarının çalışma güçleri ve diğer teknik bilgileri kayıt altına alınmaktadır.

Yerel yönetimlerin taşıdığı sosyal sorumluluk dolayısıyla halkın sağlığını korumak adına Nilüfer Belediyesi'nin konuya duyarlı yaklaşımı bundan sonra da devam edecektir.

### 4. Referanslar

[1] Nilüfer Belediyesi Elektromanyetik Kirlilik Raporu 2010 ([www.nilufer.bel.tr](http://www.nilufer.bel.tr))

[2]ICNIRP Guidelines, “Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic, AndElectromagnetic Fields (Up To 300 GHz)”, Health Physics 74 (4), pp 494-522, 1998.

[3] Çerezci, O. ve Şeker, S., ”Elektromagnetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik standartları ve Korunma Yöntemleri” Boğaziçi Üniversitesi 1991.

[4]Çerezci,O. Seker,S. and Pala K. ”An exposure of Local schools to Electromagnetic Fields from Exterior Sources”, International Conference on Non-Ionizing Radiation and Children's Health Ljubljana / Slovenia. 2011

# Elektromanyetik Hipersensitivite Sendromu & EHS Üzerine Yapılmış Çalışmaların Bir Özeti

Kaya Sami Nizamoglu, Dr. G. Nurhan Ince, Prof. Dr.  
Istanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı ABD, İstanbul  
kayasaami@gmail.com nince@istanbul.edu.tr

## ÖZET

Yirminci yüzyıl insan kaynaklı elektromanyetik radyasyonun yeryüzünde hızla yaygınlaşmasına tanıklık etmiştir. Özellikle non-iyonizan elektromanyetik yayınların gündelik yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi bunların sağlığa etkilerinin sorgulanmasına neden olmuştur. Değişik toplumlarda elektromanyetik yayın kaynaklarından ötürü sağlıklarının bozulduğunu ileri süren kesimler ortaya çıkmıştır. Bilim insanları tarafından "Elektromanyetik Hipersensitivite Sendromu" adı verilen bu rahatsızlığın tabiatını anlayabilmek ve elektromanyetik yayınlara maruziyet ile ilişkisini sınavabilmek için çok sayıda epidemiyolojik çalışma, klinik deney ve teknik araştırma yürütülmüştür. Bugüne kadar non-iyonizan elektromanyetik yayınlara akut veya kronik maruziyetin EHS'yla ilişkili semptomlara neden olduğuna dair bir kanıt elde edilememiştir. EHS etiolojisinin olası psikososyolojik bileşenleri ise halen araştırmalara konu olmaktadır.

James Clerk Maxwell bundan yaklaşık iki yüzyıl evvel kağıt üzerindeki matematik denklemlerinde elektromanyetik dalgaların varlığını keşfettiğinde acaba ileride insanların hayatını bu denli kuşatacak bir şey bulunduğunu tahmin edebilir miydi?

Elektromanyetik dalgaların hayatımıza nüfuzu Heinrich Rudolph Hertz'in aynı yüzyılın sonlarında VHF ve UHF radyo dalgalarını fiziksel olarak tespiti ile başlamış, 1920'lerde Guglielmo Marconi'nin ampitüd modülasyonu ile sesi radyo dalgaları üzerinden kodlayarak göndermeyi başarması ile basamak atmıştır. Elektromanyetik dalgaların türlü fiziksel özelliklerinin yanında özellikle veri kodlamaya ve aktarmaya elverişli olmaları, askeri teknolojiden tıbbi alanlara, endüstriden haberleşme ve kontrol sistemlerine kadar çok geniş bir yelpazede kullanım alanı bulmasını sağlamıştır.

20. yüzyılın ortalarından itibaren non-iyonizan elektromanyetik dalgaların, sözü edilen alanlarda kullanımının artması ile işçi ve personel üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsedilir olmuş, bu sayede yüksek frekanslı elektromanyetik dalgaların olası zararları iş sağlığının ve dolayısıyla tıbbın gözlem alanına girmiştir [1].

Bu bağlamda 1950'lerde Sovyetler Birliği'nde araştırmacılar özellikle uzun süre düşük seviyeli mikrodalga spektrumundaki yayınlara ilişkili mesleklerde çalışanlarda 'Radyo Dalgası Hastalığı' olarak anılan bir grup şikayeti tespit etmişlerdir. Bu şikayetler baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, uyku sorunları ve gözle ilişkili semptomlar olarak özetlenmiştir [1].

60'lı yılların sonlarında Birleşik Devletler'de radar istasyonlarında çalışan askeri ve sivil personelin uzun süreli göz kontrollerinde bu kesimde katarakt oluşumu sıklığının topluma göre yüksek olduğu tespit edilmiştir [1].

70'li ve 80'li yıllara gelindiğinde elektronik cihaz, makine ve bilgisayarların iş alanlarında iyiden iyiye yer edinmesi ve kişisel bilgisayarların da piyasaya sürülmesi ile insan kaynaklı elektromanyetik alanlar gündelik hayatta daha fazla yer almaya başlamıştır. Bunun etkileri ilk olarak Norveç'te 1980'lerin başında Norveç Telefon Şirketi çalışanlarında rapor edilmiştir. Elektronik monitör ekranı önünde çalışmaya başlayan bir grup personelin yüzde yanma, kızarıklık ve kaşıntı gibi şikayetlerde bulunmaları dermatologları monitör kaynaklı bir dermatit olasılığını araştırmaya yöneltmiştir. Aynı yıllarda İsveç, Birleşik Devletler ve Kanada gibi ülkelerde de monitör kaynaklı benzer şikayetler ve kuşular tartışılmaya başlanmış, özellikle İsveç'te monitör karşısında çalışanların şikayetleri, İsveç İş ve Çevre Fonu ve meslek birliklerinin inisiyatifi ile geniş çaplı bilimsel araştırmalara konu edilmiştir. O dönemde yapılan histopatolojik çalışmalar ciltte objektif bir etkiyi tespit edememiş, provokasyon çalışmaları da şikayetlerin elektromanyetik ortam ile bağımlı olduğunu ortaya koyamamıştır [2,3].

Buna karşın o dönemi takiben ve 90'lı yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalarda değişik kaynaklı elektromanyetik alanlara yönelik 'Elektriksel Hipersensitivite' yada 'Radyo Frekanslı Hastalığı' olarak adlandırılmış bir hassasiyete sahip belirli bir kesimin varlığı tespit edilmiştir. Bu kesimin şikayetlerinin, ciltle sınırlı kalmayıp değişik organ sistemlerini ilgilendiren çok çeşitli subjektif semptomları da içerdiği görülmüş ve bu şikayetler dolayısıyla yaşam kalitesi ve iş gücü kaybı yaşandığı kayıtlara geçmiştir [2,3,4].

Toplumlarda görülen bu etki veya tepkilerin paralelinde, 80'lerin sonlarından itibaren özellikle 90'larda, kişisel



haberleşme teknolojilerinin mobil kullanıma artan bir hızla olanak sağlaması ve ilişkili sektörlerin cazip bir yatırım alanına dönüşerek mikrodalga kullanan teknolojinin kullanımının yayılması izlenmektedir. Bunun yanında azımsanmaması gereken bir diğer olgu ise kişisel bilgisayar kullanımının internetin de itici gücüyle kaçınılmaz bir şekilde yaygınlaşması ve bilgisayar ilişkili veri aktarımının da giderek diğer telekomünikasyon teknolojileriyle hibridleşip kablosuz yöntemlere kayması olmuştur. Tüm bunlar özellikle yüksek frekanslı elektromanyetik dalgaların yaşam çevrelerinde düzey ve çeşitlilik bakımından artmasına neden olmuştur [1,5,6].

Son 20 yılda elektromanyetik alanlar ve insan sağlığı ile ilişkili epidemiyolojik çalışmalar, sözü geçen gelişmeler doğrultusunda kaçınılmaz olarak yaşam alanlarımızı istila eden baz istasyonları, cep telefonları, DECT, WLAN ve Bluetooth gibi kablosuz iletişim araçlarını konu eder olmuştur. Bununla beraber toplumun artan risk algısı ve bilimsel birikimin yarattığı kuşku dolayısıyla yüksek gerilimli elektrik nakil hatları, transformatörler, radyo ve televizyon vericileri ile elektrikli aletler gibi diğer non-iyonizan elektromanyetik yayın kaynakları da inceleme altına alınmıştır [5,7].

Bilim insanları non-iyonizan elektromanyetik yayınların insan sağlığı açısından güvenilirliğini araştırırken, ister istemez semptomlardan bir ipucu elde etme yoluna gitmişlerdir. Bu nedenle elektromanyetik alanlardan olumsuz etkilendiklerini iddia eden kişilerin şikayetleri değişik ülkelerde, değişik araştırmacılar tarafından araştırma konusu edilmiştir. Bu kişilerde hipersensitiviteye işaret eden subjektif semptomlar, nörokognitif veya nörovejetatif bozukluklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu tip çalışmalar sonucunda Elektromanyetik Hipersensitivite Sendromu (EHS), kişilerin nedenini elektriksel, manyetik veya elektromanyetik alanlara maruz kalmalarına bağladıkları sağlık sorunlarından oluşan çevresel bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Elektromanyetik alanlara atfedilen sağlık sorunlarının baş ağrısından hafıza sorunlarına, kardiyovasküler semptomlardan sindirim problemlerine, vücudun değişik kısımlarında sıcaklık hissi veya ağrıdan ciltte yanma, karıncalanma veya döküntüye kadar geniş bir çeşitlilik gösterdiği görülmüştür [8]. Daha sonra yapılan çalışmalarla değişik ülkelerde elektromanyetik hipersensitivitenin toplumlardaki prevalansı tespit edilmiştir. İsveç'te %1.5 (Hillert,2002); Kaliforniya'da %3.2 (Levallois,2002); İsviçre'de %5 (Schreier,2005) [9,10,11]. Bu çalışmalarda ayrıca subjektif hassasiyetin kökenini açıklamaya yönelik olarak kişilerin demografik, sosyokültürel, psikolojik özellikleri, risk algıları ve çevresel tehditlere karşı farkındalıkları gibi faktörler de analiz edilmiştir.

Bu aşamada elektromanyetik hipersensitiviteye yönelik iki ayrı yaklaşımdan söz etmek doğru olacaktır. Bunlardan birincisi EHS'yi psikosomatik bir olgu olarak algılayan ve bunun Multipl Kimyasal Hipersensitivite, İdiyopatik Çevresel İntolerans veya Total Alerji Sendromu ile beraber Çevresel Somatizasyon Sendromu nun farklı yüzlerinden biri olduğunu kabul eden yaklaşımdır [2,6,12]. Diğeri ise, bu şikayetlerin

arkasında elektromanyetik alanların tetiklediği patofizyolojik süreçlerin olabileceği ihtimalinin henüz dışlanmadığı gerçeğine dayanarak EMA'lar ile sağlık sorunları arasında bir nedensellik ilişkisi aramayı sürdüren yaklaşımdır [13,14,15].

Psikojenik yaklaşım EHS'yi toplumun kayda değer bir kesimi için yaşam kalitesini bozan ve işgücü kaybına yol açabilen bir sorun olarak önemsemekte ve gerçek riskin yanında risk algısının da sorunun oluşumunda önemli bir rol oynadığına işaret etmektedir [4,6]. Çevresel tehditlerin algılanmasında rolü olan koşulların ve sosyal etkenlerin iyi anlaşılması toplumla sağlıklı bir risk iletişimi kurulmasının ön şartıdır. Bu yaklaşım doğrultusunda yapılan araştırmalar sözü edilen koşulları ve etkenleri tespit edip anlamak üzerine planlanmaktadır.

Non-iyonizan elektromanyetik alanlara potansiyel bir çevre tehdidi olarak yaklaşan araştırmacılar ise öncelikle maruziyetin toplumdaki belli bazı şikayetlerle ilişkisini tespit etmeye yönelmişler, bunun için değişik yaklaşımlarla bir dizi epidemiyolojik saha çalışması yapmışlardır.

Bu çabaların ilk örneklerinde, kaynağa olan mesafelerin maruziyetin dolaylı bir ölçütü olarak kabul edildiği çalışmaları görmektediriz [16]. Elektromanyetik alan yoğunluğunun çok-yollu yayılım, yansıma, perdelenme, zayıflama gibi bir dizi karmaşıtıcı etken yanında kaynakların küresel simetriyle yayın yapmaması nedeniyle, özellikle yerleşim bölgeleri gibi alanlarda mesafe ile doğrusal bir ilişkisinin olmadığı gösterilmiştir. Bu nedenle mesafeye göre değerlendirme yapılan çalışmalar nedenselliğin saptanması açısından güvenilir sayılmamaktadır [5].

Maruziyeti daha doğrudan değerlendirmeyi amaçlayan çalışmalarda araştırmacılar elektromanyetik dalgaların yaşam alanlarındaki güç yoğunluklarını ölçme yoluna gitmişlerdir. Bu amaçla baz istasyonu çevresinde yaşayanların evlerinde noktasal ölçümler yapılarak güç yoğunluklarıyla semptomlar arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Navarro ve arkadaşlarının 2001 yılında İspanya'da gerçekleştirdikleri bir araştırmada geniş bant (1Mhz-3GHz) elektriksel alan ölçer ile 101 evde elektromanyetik alan yoğunluğu ölçümü yapılmıştır. Bu çalışmada bazı sağlık şikayetleriyle, yüksek frekanslı EMA güç yoğunluğu arasında ilişki tespit edilmiştir [13].

Hutter ve arkadaşlarının 2002 yılında Avusturya'da frekans selektif bir elektromanyetik alan ölçer ile 336 evde yaptığı çalışmada, alan büyüklüğü ile kişilerin kognitif test skorları, subjektif semptomları ve uyku kalitesi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre EMA ölçümleri ile kardiyovasküler semptomlar ve algı hızı arasında anlamlı bir ilişki görüldüğü açıklanmıştır. Hutter ve arkadaşlarının kullandığı frekans selektif ölçüm yöntemi, kaynakların güç yoğunluğuna katkılarını analiz edebilmesi nedeniyle geniş bant ölçümüne göre baz istasyonu kaynaklı maruziyetin daha güvenilir bir belirleyicisi olmuştur [17].

Buna karşın 2005 yılında, baz istasyonlarının sağlığa etkileri üzerine yapılmış araştırmaların gözden geçirildiği bir çalışmanın nihai raporunda noktasal ölçümlerle

elektromanyetik alanların zaman ve mekan içinde gösterdiği değişimlerin gözardı edildiği dolayısıyla noktasal ölçümlerin maruziyetin ölçülmesinde yetersizliği vurgulanmıştır [5].

Hutter ve arkadaşlarının 2006 yılında yayınlanan 2002 yılında yaptıkları çalışmayı yeniden değerlendirdikleri makalelerinde, baş ağrısı ve konsantrasyon güçlüğü gibi sübjektif semptomların, nosebo etkiye bağlanamayacak ölçüde baz istasyonu kaynaklı mikrodalga maruziyetiyle ilişkili tespit edildiği açıklanmıştır. Aynı makaleye göre uyku problemleri gibi diğer semptomlar ise kişilerin baz istasyonlarından zarar görme endişeleriyle ilişkili bulunmuştur [14].

Blettner, BergBeckhoff ve arkadaşları 2004 ve 2006 yıllarında Almanya'da baz istasyonları ve sağlık sorunları arasındaki ilişkiyi inceledikleri iki fazlı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın birinci fazında toplum genelinde sağlık şikayetlerinin prevalanslarını ve şikayetlerin baz istasyonlarına yakınlık ve risk algısı ile ilişkisini saptamak hedeflenmiştir. Birinci fazın sonunda katılımcıların %18.7'sinin baz istasyonlarına dair endişeleri olduğu, %10.3'ünün ise sağlık şikayetlerini baz istasyonlarına atfettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca sağlık şikayetleri sıklığının baz istasyonları yakınlarında biraz daha yüksek bulunduğu saptanmıştır. Çalışmanın ikinci fazında sağlık şikayetleri ile radyo frekansı elektromanyetik alanlara maruziyet arasında bir ilişki olup olmadığının araştırılması istenmiştir. Bu amaçla 1500 kişinin evlerinde frekans selektif bir dozimetre ile 12 ayrı spektrum aralığında EMA ölçümü yapılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde sağlık şikayetleri ile maruziyet arasında bir bağlantı olduğuna dair kanıt rastlanmadığı açıklanmıştır. Buna karşın baz istasyonlarına olumsuz etkiler atfedilen kişilerin daha fazla sıklıkla uyku sorunları ve sağlık şikayetleri belirttikleri tespit edilmiştir [15,18].

Thomas ve arkadaşlarının 2005 ile 2006 arasında Almanya'da yürüttükleri çalışmada EMA maruziyeti ölçümünde ilk defa noktasal ölçüm yerine kişilerin üzerlerinde taşıyabilecekleri kişisel dozimetreler kullanılmıştır. Bu dozimetreler ile 329 kişinin frekans selektif olarak 24 saatlik maruziyet profilleri kaydedilmiştir. Katılımcıların akut ve kronik semptomları tespit edilmiş, bunlar elde edilen maruziyet değerleriyle eşleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda ne akut semptomlar ne de kronik semptomlar ile EMA maruziyeti arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır [19].

Kişi üzerinde taşınan dozimetreler ölçümlerde maruziyetin zaman boyutunu da hesaba katmayı sağlarlar. Bu açıdan kişisel dozimetre kullanımı biyoelektromanyetik araştırmalarda tercih edilen bir seçenek haline gelmiştir. Buna karşın, elektromanyetik alanların insan vücuduyla karşılaştığında fiziksel etkileşim nedeniyle tabiat değiştirmesi (saçılma, kırınma, perdelenme, interferans...) vücut üstüne yerleştirilmiş dozimetrelerle gerçek değerlerin saptanmasında hatalara neden olmaktadır [20]. Ayrıca dozimetrik ölçümlerin elektromanyetik alanların doğrultusuna bağlı değişmesi nedeniyle alıcıların sabit pozisyonda kaldığı süreler içinde (uyku, gün içinde kısmen sabit durularak geçirilen zaman)

ölçümlerin maruziyet ortalamasını sağlıklı bir şekilde verememesi, yöntemin hesaba katılması gereken bir diğer eksikliği olmuştur [19,21,22].

Saha çalışmalarının paralelinde, sağlık şikayetlerinin elektromanyetik alanlardan kaynaklandığını iddia eden kişiler ile yapılan çok sayıdaki kör veya çift-kör provokasyon deneylerinde kişilerin iddialarının aksine ortamdaki alanları fark edemedikleri ve şikayetlerinin de ortamdaki yayın düzeyi ile ilişkili olmadığı saptanmıştır [12].

EHS'nin ülkemizdeki görülme sıklığı ve özellikleri henüz geniş çaplı bir araştırmaya konu olmamıştır. Vaizoğlu ve arkadaşlarının 2009 yılında yayınladıkları "Bir Baz İstasyonu Yakınında Yaşayanlarda Elektromanyetik Hipersensitivite Semptomları" adlı makaleye temel olan çalışmaları, ülkemizde bu alanda yapılmış ilk saha araştırmasıdır [23]. Bu çalışmayla Türkiye coğrafyasında, literatürde elektromanyetik hipersensitivite ile ilişkilendirilen sağlık şikayetlerinin sıklığı ve kişilerin bu şikayetleri nelere bağladıkları hakkında ilk veriler elde edilmiştir. EHS'nin değişik coğrafya ve toplumlarda semptomlar ve risk algısı bakımından farklılık gösterdiği bilinmektedir. Vaizoğlu ve arkadaşlarının elde ettiği veriler toplumumuzun EMA'lar ile ilişkili olası sorunlarına yönelik sağlıklı yaklaşımlar geliştirilebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Bugün geline noktadan baktığımızda kesin olan, yaygın olarak çeşitli özelliklerde non-iyonizan elektromanyetik alanlara maruz kaldığımızdır. Kuşularımız, iyi bilinen ısı etkileri dışında bu yayınların farklı mekanizmalar üzerinden sağlığını etkileyip etkilemediği konusundadır.

Gündelik hayatta maruz kaldığımız alanların güç yoğunlukları düşük olmasına karşın, bazılarının frekansları ve pulsatil özellikleri nedeniyle biyolojik sistemlerde, benzer frekanslı elektrokimyasal süreçleri etkileme potansiyelleri olduğu düşünülmektedir [24]. Özellikle hücresel aktiviteleri ve nöroendokrin sistemin işleyişini etkileyebilecek etkileşimlere dair bulgular invitro ve invivo deneylerde elde edilmiştir. Dahası, kişilerin kendilerine has genetik özellikleri, fizyolojik varyasyonları ve patofizyolojik durumları nedeniyle elektromanyetik alanlara karşı farklı hassasiyetlere sahip olabileceği dikkate alınması gereken bir olasılıktır.

Maruziyetin ölçülmesinde karşılaşılan teknik ve kuramsal zorluklar, etken çeşitliliğini ve yaygınlığını belirleyen teknolojiye hızlı gelişmeler ve her şeye rağmen non-iyonizan radyasyonun yaygınlaşmasının kısa sayılabilecek geçmişi, NİEMR'nin sağlığa etkileri gibi olası bir nonlineer ilişkiyi bilimsel olarak saptamayı zorlaştırmaktadır.

Bu alanda ortaya atılan varsayımların doğruluğu veya yanlışlığı henüz kesin bir şekilde ortaya konabilmiş değildir. Konunun netlik kazanması ancak uzun bir süreye yayılmış çok sayıda çalışmanın sonuçları doğrultusunda mümkün olabilecektir.

## Kaynaklar

1. Electromagnetic Hypersensitivity.  
[http://www.cellphonetaskforce.org/resources/Electromagnetic\\_Hypersensitivity.pdf](http://www.cellphonetaskforce.org/resources/Electromagnetic_Hypersensitivity.pdf) Erişim tarihi: 02.03.2011
2. Lidén S. "Sensitivity to electricity"—a new environmental epidemic. *Allergy* 1996;51:519–524.
3. Hillert L, Hedman BK, Söderman E, Arnetz BB. Hypersensitivity to Electricity: Working Definition and Additional Characterization of the Syndrome. *Journal of Psychosomatic Research*, Vol. 47, No. 5, pp. 429–438, 1999
4. Bergqvist U, Vogel E, Aringer L, Cunningham J, Gobba F, Leitgeb N, Miro L, Neubauer G, Ruppe I, Vecchia P, Wadman C. Possible health implications of subjective symptoms and electromagnetic fields, A report prepared by a European group of experts for the European Commission, DG V, Arbete och Halsa, 1997;19
5. Neubauer G, Rössli M, Feychting M, Hamnerius Y, Kheifets I, Kuster N, Ruiz I, Schütz J, Überbacher R, Wiart J. Study on the Feasibility of Epidemiological Studies on Health Effects of Mobile Telephone Base Stations – Final Report, Switzerland, 2005
6. Frick U, Rehm J, Eichhammer P. Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields - A randomized survey study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2002;205:353–360.
7. WHO, Extremely Low Frequency Fields (Environmental Health Criteria ;238), Spain, 2007, Pp :255
8. Eltiti, S., Wallace, D., Zougkou, K., Russo, R., Joseph, S., Rasor, P., & Fox, E. (2007). "Development and Evaluation of the Electromagnetic Hypersensitivity Questionnaire". *Bioelectromagnetics*, 28(2), 137-151.
9. Hillert L, Berglind N, Arnetz BB, Bellander T. Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(1):33-41.
10. Levallois P, Neutra R, Lee G, Hristova L (2002). Study of self-reported hypersensitivity to electromagnetic fields in California. *Environ Health Perspect* 110(Suppl 4): 619–23
11. Schreier N., Huss A., Rössli M. The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Sozial und Präventivmedizin* 2006, 51 (4): 202-209.
12. Rubin GJ, Nieto-Hernandez R, Wessely S. Idiopathic Environmental Intolerance Attributed to Electromagnetic Fields (Formerly 'Electromagnetic Hypersensitivity'): An Updated Systemic Review of Provocation Studies. *Bioelectromagnetics* 2010; 31: 1-11
13. Navarro EA, Segura J, Portoles M, Gomez-Perretta de Mateo C. The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. *Electromagn Biol Med* 2003;22(2):161.
14. Hutter H-P, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M. 2006. Subjective symptoms, sleeping problems and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 63:307–313.
15. Berg-Beckhoff G, Blettner M, Kowall B, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 2 of a cross-sectional study with measured radio frequency electromagnetic fields. *Occup Environ Med* 2008;66:124–30.
16. Santini R, Santini P, Le Ruz P, Danze JM, Seigne M. Survey Study of People Living in the Vicinity of Cellular Phone Base Stations. *Electromagnetic Biology and Medicine* 2003; vol.22,no.1,pp.41-49
17. Hutter HP, Moshhammer H, Kundi M. Mobile phone base stations: effects on health and wellbeing. In: Kostarakis P. Rhodes: Workshop; 2002. p. 344– 52.
18. Blettner M, Schlehofer B, Breckenkamp J, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1 of a population-based cross-sectional study in Germany. *Occup Environ Med*. 2009;66:118–23.
19. Thomas S, Kühnlein A, Heinrich S, et al. Personal exposure to mobile phone frequencies and well-being in adults: A cross sectional study based on dosimetry. *Bioelectromagnetics* 2008;29:463–70.
20. Blas J, Lago FA, Fernandez P, et al. Potential exposure assessment errors associated with body-worn RF dosimeters. *Bioelectromagnetics* 2007;28:573–6.
21. Neubauer G, Cecil S, Giczi W, Petric B, Preiner P, Fröhlich j, Rössli M. The association between exposure determined by radiofrequency personal exposimeters and human exposure: A simulation study. *Bioelectromagnetics* 2010 ;31:535-45
22. Viel JF, Clerc S, Barrera C, et al. Residential exposure to radiofrequency fields from mobile phone base stations, and broadcast transmitters: a population-based survey with personal meter. *Occup Environ Med* 2009, 66(8):550-6
23. Vaizoğlu SA, Sevencan F, Abakay MA, Tümer M, Erkıran SA, Abdullayev R, Aydın İ, Güler Ç. Bir Baz İstasyonu Yakınında Yaşayanlarda Elektromanyetik Hipersensitivite Semptomları. *İst. Tıp Fak. Derg.* 2009;72:77-83
24. Hyland GJ, Physics and biology of mobile telephony. *Lancet* 2000; 356: 1833-36

# Yüksek Gerilim Hatlarından Yayılan İstemdışı Elektromanyetik Kirlilik Ölçümleri

Prof.Dr. Osman ÇEREZCİ<sup>1</sup> • Ar.Gör. Baha KANBEROĞLU • Ar.Gör. Şuayb YENER

Sakarya Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
cerezci@sakarya.edu.tr

**Özet** Toplumumuzda insanlar bazen farkına varmadan evinde iken bazen sokağa çıktığında ya da ofisinde elektriksiz cihazların yanlış yerleştirilmesinden dolayı elektrik ve manyetik alan maruziyetine uğrayabilirler. Bu çalışmada Yüksek Gerilim Hatlarından (YGH) yayılan çok düşük frekanslı (ELF) İyonlaştırmayan elektromanyetik Radyasyonun temel kaynakları açıklanmaktadır. Bursa Nilüfer’de enerji iletim hatlarının ve trafoların yakınlarında bulunan evlerde maruz kalınan Elektromanyetik Alanlar(EMA) Ölçülmüş olup sonuçlar tablo ve grafiklerle verilmektedir. Ayrıca ülkelere göre değişen güvenlik limitleri tanımlanarak bu limit değerlerin halkın istem dışı maruziyetlerinde ne derece güvenilir olduğu tartışılmaktadır.

## I. GİRİŞ

Santrallerde üretilen elektrik enerjisi kayıpları azaltmak amacıyla gerilim 380 kV, 154 kV, 34.5 kV gibi değerlere yükseltilerek Yüksek Gerilim Hatları (YGH) ile direkler üzerinden kentlere taşınır. Kısa mesafelerde ise şehir ve köylere dağıtılırken gerilim trafolar aracılığıyla daha alt seviyelere düşürülür. Ve nihayet buralardan da 220 V değerine indirilerek evlerimizde kullandığımız hale getirilir. Üzerinden bazen 2500 amper değerinde akım geçen yüksek gerilim (YG) enerji iletim hatları ülkeyi ağ şebekesi halinde baştanbaşa sarmakta olup etraflarında ELF bandı olarak isimlendirilen (30Hz-300Hz) frekans aralığında çok düşük frekanslı non iyonize EM alan oluştururlar. Elektrik hatları ve trafo yakınlarında oturanlar ya da bulunanlar doğal olarak bu alanların etkisi altında yaşamlarını sürdürürler.

Radyasyon, iyonlaştırıcı radyasyon (yani nükleer radyasyon) ve iyonlaştırmayan radyasyon (yani elektromanyetik radyasyon-EMR) olmak üzere iki sınıfta incelenir. İnsanlar vücuduna çarptığında hücre atomlarından elektron kopararak iyonlaştırıcı etki yapan nükleer radyasyon ile İkinci Dünya Savaşında tanışmış olup, binlerce insanın ölümüne neden olması sebebiyle o günden itibaren insanların her zaman çekindiği ve korktuğu bir konu olmuştur. İyonlaştırmayan radyasyon olan Elektromanyetik radyasyonu; enerjinin elektrik ve magnetik alan bileşenleri ile birlikte duyularımızla farkına varamadığımız bir dalga halinde çevremizdeki varlığı olarak tanımlayabiliriz. Elektrik alanların ölçü birimi (V/m), manyetik alanların ölçüm birimi(A/m), (Tesla:T) veya (Gauss:G) olabilir. Dönüşüm bağıntısı  $1(\mu T) = 10(mG) = 0.8(A/m)$  dir.

## II. ELEKTROMANYETİK ALANLAR ve BİYO-ETKİLEŞİM

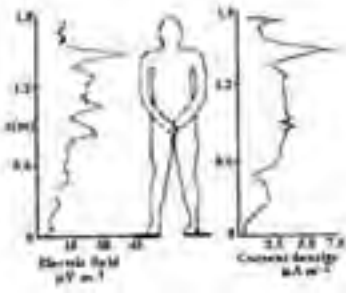
Çok düşük frekanslı (ELF) alanların başlıca kaynakları yüksek Gerilim Hatları (YGH), bina elektrik tesiatı, trafolar, evlerde kullanılan saç kurutma ve çamaşır makinesi gibi elektriksiz cihazlardır. Burada özellikle belirtmek gerekir ki; elektromanyetik alan ölçüm yaparken kullanılacak cihaz veya mod seçimi bakımından ELF kaynaklı alanların hangisinin özellikle manyetik alan kaynağı ve hangilerinin de bilhassa elektrik alan kaynağı olduklarını ayırt etmek gerekir. Manyetik alan elektrik akımı geçişi dolayısıyla oluşurken elektrik alanı ise elektrik yüklerinin bir yerde birikmesinden (bu birikme elektriksiz potansiyel farkı ile ifade edilir) oluşur. Evlerde kullanılan çoğu cihazlar manyetik alan kaynağı iken elektrik şebekeleri ise özellikle elektrik alan kaynağıdır fakat akım geçmesi dolayısıyla aynı zamanda magnetik alan kaynağı olurlar. Bu ve benzeri hususlar dikkate alınarak ölçümler yapılmalıdır.

Evlerde ortaya çıkan elektrik ve manyetik alanlar 50 Hz frekanslı olup dalga boyu 6000km dir. İnsan vücudunun çevresindeki; ELF alanla yakın alan etkileşiminde vücut elektrik alanın bozabilirken manyetik alanı bozamaz. Ancak her iki alanda vücutta farklı bölgelerde farklı elektrik alanı ve akım indüksiyonu oluştururlar.

Çok düşük (ELF) alanlar yeterince şiddetli olduğu durumlarda insan vücudunda dokularda indüklenen elektrik alan ve akımları; sinir ve kas uyarımları ellerde uyuşma gibi etkiler oluşturabilir. Çevredeki elektrik ve manyetik alanlar çok düşük ise bu derece akut etkiler gözlenmez. Sinir sisteminde bu tür etkilerin oluşmaması için çok düşük frekanslarda insan vücudunda biyolojik etkileşim yapabilecek olan maksimum indüklenenecek akım yoğunluğu seviyesi için  $2mA/m^2$  eşik değer olarak kabul edilmiştir.

RF frekanslarda elektromanyetik dalgalarla insan vücudunun bio-etkileşim mekanizması indüksiyon yerine gelen dalgadan vücut enerji soğurması şeklinde gerçekleşir. Ve bu nedenle RF frekanslarda sınır değerler elektromanyetik dalgadan insan vücudunun dokularının birim kütesinin saniyede soğurduğu enerji (SAR) cinsinden tanımlama yapılır. Halbuki güç frekanslarında SAR tanımlanmaz. Onun yerine maruz kalınan elektrik alan ve magnetik alan sınır değerleri verilir. Şekil 1’de 1.77m uzunluğundaki bir insanın (model)  $1 \mu T$  manyetik akı yoğunluğu ile önden arkaya doğru ışınlanması dolayısıyla vücut içinde indüklenen elektrik alanı ve elektrik akım yoğunluğu verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi indüklenen alanlar ve akımlar boyun bölgesinde maksimum olmaktadır. Vücut içinde indüklenen akımların özellikle beyin, kan dolaşımı sistemi gibi organlara zarar verdiği, kemik iliği artışına yol açtığı bilinmektedir. Ayrıca YGH’den yayılan elektrik alanı çevresindeki havayı iyonize eder. Bu iyonlar kirliliği

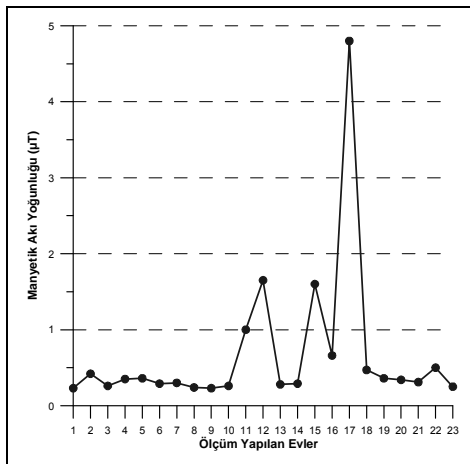
hava içindeki aerosollerini çekerek elektriksel olarak yüklenmesine sebep olur. Rüzgâr vasıtasıyla yüklenen aerosoller çevreye dağılınca civarda bulunanların akciğerlerine solunum yoluyla yoğun oranda yerleşirler.



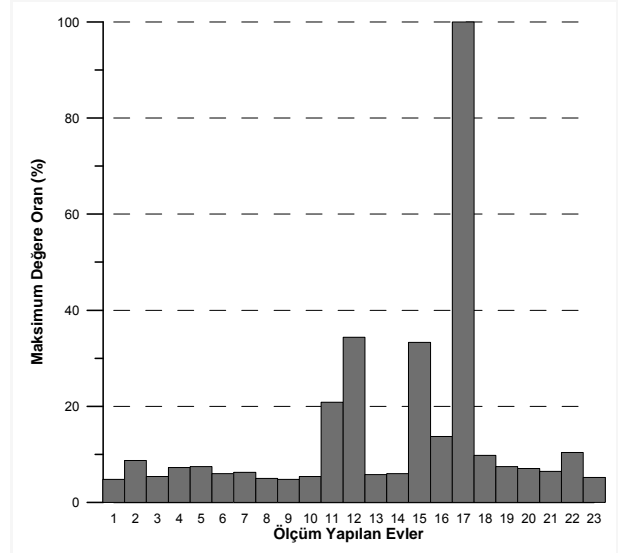
Şekil 1. Bir insan modelinin 1  $\mu\text{T}$  manyetik akı yoğunluğu ile önden arkaya doğru ışınlanması dolayısıyla vücut içinde indüklenen elektrik alanı ve elektrik akım yoğunluğu dağılımı.

### III. ÖLÇÜMLER

Sakarya Üniversitesi olarak ülkemizde 1990 yılından beri Yüksek gerilim hatları, trafolar hastaneler, fabrikalar ve okullarda kullanılan güç frekanslı cihazlarla ilgili olarak iş güvenliği ve çevre sağlığı için talep edildiğinde ölçümler yapılmaktadır. Benzer hizmetler Baz istasyonları için de sunulmaktadır. Bursa - Nilüfer Belediyesi ile ortak yaptığımız proje çerçevesinde çok yakından YGH veya dağıtım hattı geçen 23 ev üzerinde YGH ve trafo kaynaklı ev içi (indoor) ELF maruziyet belirleme çalışmasında, manyetik alan için ev içindeki seviye ortalama  $0,3\mu\text{T}$  bulunmuştur. Ev içerisinde çalışmakta olan elektriksel cihazlara yaklaştıkça örneğin mutfakta bulunan bir kombi için manyetik alan 5 cm yakınında  $1,4\mu\text{T}$  iken 15 cm uzağına bu değer  $0,5\mu\text{T}$  değerine düşmektedir. Şekil 2 ve Şekil 3'te aynı projede yüksek gerilim hatlarının yakınında bulunan evlerde yapılan manyetik alan ölçüm değerleri ve oransal değişimi gösterilmiştir. Şekil 2'deki  $1\mu\text{T}$ 'dan büyük değerler evlerin balkonlarında ölçülen değerler olup genellikle yüksek gerilim hattına 4 - 14 metre gibi mesafelerde alınmıştır. Ölçümler kalibrasyonu mevcut Narda ELT 400 cihazı kullanılarak yapılmıştır.

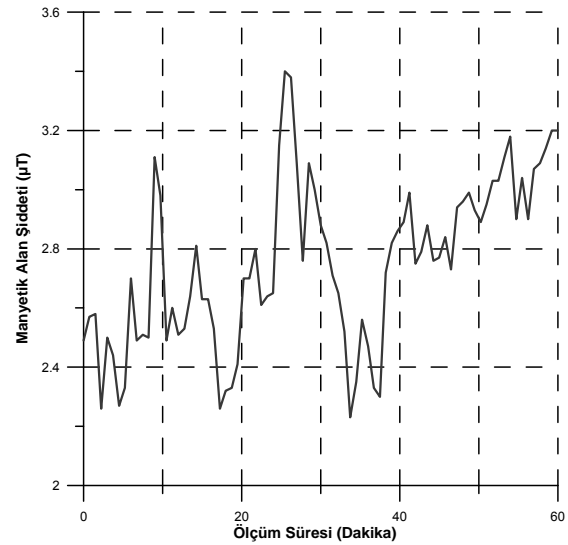


Şekil 2. Bursa - Nilüfer'de YGH yakınındaki evlerde oluşan indoor manyetik alan ölçüm değerleri



Şekil 3. Bursa Nilüfer'de Enerji iletim hatları yakınında bulunan evlerde yapılan ELF frekanslı indoor manyetik alan ölçümlerinin oransal değişimleri.

Şekil 4'te ise Sakarya Üniversitesi'nden geçen  $34,5\text{kV}$ 'luk iletim hattında 25 metre mesafede 1 saatlik sürede yapılan manyetik alan ölçümünün grafiği verilmiştir.



Şekil 4.  $34,5\text{kV}$  enerji iletim hattının altında, hatta 25 metre mesafe ölçülen manyetik alan değişimi.

### IV. YASAL DÜZENLEMELER

Elektrik güç sistemleri ve elektriksel cihazlardan yayılan non-iyonize EM alanlar şiddetine ve etki süresine bağlı olarak olumsuz sağlık etkisine neden olabilirler. Bu nedenle non-iyonize radyasyondan insanların korunması için ülkeler yönetmelikler hazırlayarak halkı istem dışı EMR'ye maruziyetleri ile ortaya çıkabilecek olumsuzluklardan korumaya çalışılır. Ulusal ve Uluslararası EMR maruziyet limitleri kişileri riski kontrol etmesinde ve insan sağlığına zararlı olabilecek durumlardan sakınmasında önemli rol üslenirler. Yüksek Gerilim Hatlarından yayılan Elektromanyetik radyasyon konusunda her ülke kendi standartlarına göre limit değerler belirlemiştir. Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve ABD dâhil olmak üzere birçok Dünya

ülkesinde ortak olarak kabul gören ve uygulanan limit değerler bulunmaktadır. Bu limit değerler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından da tanınan ve uluslararası bir komisyon olan ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – İyonize olmayan radyasyondan koruma komisyonu) tarafından belirlenmiştir. Limit değerler yayılan elektromanyetik radyasyonun frekansına bağlı olarak değişmektedir. ICNIRP tarafından ELF bandına dâhil olan 50 Hz frekansında genel halk için belirlenen limit değerler Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Limit değerler (ICNIRP1998 - 50Hz için)

Elektromanyetik Kirlilik Kaynağı	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)	Manyetik Akı Yoğunluğu ( $\mu\text{T}$ )
Yüksek gerilim hatları, Trafolar ve Güç üniteleri (genel halk için)	5000	100

Yüksek Gerilim Hatlarında kaynaklanan EMR ile ilgili düzenlemeler Ülkemizde 24.07.2010 tarihli resmi gazetede yayınlanan Çevre ve Orman bakanlığının yönetmeliği ile belirlenmiştir. Daha önceki yıllarda ise Türkiye'de yüksek gerilim hatları ve trafolardan kaynaklanan EMR konusunda herhangi bir yasal düzenleme yoktur.

Yüksek gerilim hatları ve diğer elektrik tesisleri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 30.11.2000 Tarih ve 24246 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği"ne göre kurulmaktadır. Bu yönetmelik ise EMR etkisini göz önüne almadan hazırlanmış olmakla beraber konuya aşağıda yazılı 5., 6. ve 7. maddelerde dolaylı olarak değinildiği düşünülebilir. Söz konusu bu yönetmelikte YGH lerin binalara yaklaşma mesafesi hattın salınımları ile ilgili olup EMR etkisini kapsamamaktadır. Bu yönetmeliğin ilgili maddeleri aşağıdaki gibidir.

Kuvvetli akım tesislerinin güvenliği

**Madde 5** – Kuvvetli akım tesisleri her türlü işletme durumunda, cana ve mala herhangi bir zarar vermeyecek ve tehlike oluşturmayacak bir biçimde yapılmalıdır.

Herhangi bir kimsenin dikkatsizlikle de olsa yaklaşabileceği uzaklıktaki kuvvetli akım tesislerinin gerilim altındaki bölümlerine (aktif bölümler) dokunulması olanaksız olmalıdır ve ilerideki bölümlerde belirtilen emniyet mesafeleri ile koruma önlemleri sağlanmalıdır.

Elektromanyetik alanlara karşı duyarlı tesislerin gözetilmesi:

**Madde 6** – Elektrik tesisleri, yakınlarında bulunan elektromanyetik alanlara karşı duyarlı tesislere etkileri, ilgili standartlarda müsaade edilebilir sınırlar içinde olacak biçimde yapılmalıdır.

Enerji tesislerinin oluşturdukları rahatsız edici elektrik ve manyetik alanlar müsaade edilen sınırlar içinde kalacak şekilde zayıflatılmalı ve yüksek harmoniklerden temizlenmiş olmalıdır.

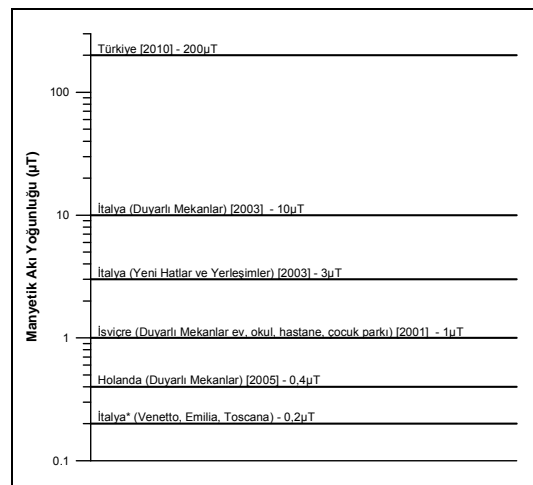
Doğanın korunması:

**Madde 7** – Kuvvetli akım tesislerinin tasarımı sırasında ve yapımında, teknik ve ekonomik bakımlardan birbirine çok yakın birkaç çözümün bulunması durumunda, bunlar arasında doğaya en az zarar veren çözüm seçilmelidir.

Hava hattı iletkenleri ile yanından geçtikleri yapıların en çıkıntılı bölümleri arasında, en büyük salınım konumunda bulunması gereken en küçük yatay uzaklıklar 44. maddede 34,5kV'lık hatlar için 2m, 154kV'lık hatlar için 4m ve 380kV'lık hatlar için 5m olarak belirlenmiştir. Düşey mesafelerin tanımlandığı 46. maddede ise, hatların evlerin teras ve çatılarından 8,7m yüksekte olması yeterli görülmüştür. EMR etkisinin dikkate alınmadığı bu yönetmelikte mesafeler doğrudan temasın önlenmesi amacıyla yönelik olarak belirlenmiştir.

Yine yönetmeliğin çeşitli maddelerinde yer alan, elektrik tesislerinde çalışanların güvenliğine ilişkin maddelerde de EMR etkisini içeren bir madde bulunmadığı görülmektedir.

Bu eksiklik 24.07.2010 tarihli resmi gazetede yayınlanan Çevre ve Orman bakanlığının yönetmeliği ile giderilmeye çalışılmıştır. Ancak Bize göre bu yönetmelik de YGH yakınlarında yaşayanları EMA'ların olumsuz etkilerinden koruyucu olmaya yönelik güven vermemektedir. Yeni yönetmeliğe göre ülkemizde 200  $\mu\text{T}$  olan sınır değeri; İsviçre'de Yüksek gerilim ve trafo kaynaklı EM alanların ev, ofis, okul, hastane ve çocuk parkı gibi hassas mekânlarda özel uyguladığı 1  $\mu\text{T}$  limit değerine göre çok yüksektir. Yapılan bilimsel araştırmalarda, 0,4 $\mu\text{T}$ 'nin üzerindeki manyetik alan değerinin 6 yaş altındaki çocuklarda kansere yakalanma riskinde artış olduğu rapor edilmektedir. Bu nedenle İtalya, Hollanda ve bazı Avrupa ülkelerinde bu limitler duyarlı bölgelerde, yeni yerleşim bölgelerinde ve yeni kurulacak hatlar için 0,4 $\mu\text{T}$  ve 0,2 $\mu\text{T}$  seviyelerinde belirlenmektedir. Ve bu ülkelerin ELF limit belirleme tarihleri 2001 ve 2003 yıllarında çıkarılan yönetmeliklerle uygulanmaktadır. Ülkemizde ise 2010 yılına kadar yönetmelikler çıkarılmadan geçen bu kadar gecikmeden sonra daha duyarlı ve temkinli yaklaşım ilkesine göre sınır değerler belirlenmiş olması beklenirdi. Şekil 5'te ülkelere göre belirlenen ELF frekanslı limitler ile yönetmeliklerin çıkış tarihleri gösterilmektedir.



Şekil 5. Ünelere göre yüksek Gerilim hatlarına ilişkin ELF frekanslı EMA için çıkarılan yönetmelik tarihleri ve manyetik alan sınır değerleri.

## V. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ülkemizde Yüksek gerilim hatlarından yayılan EM alanlardan minimum risk oluşturacak duyarlı mekânları koruyucu olarak güvenlik limit düzenlemesi olmaması iletim hatlarının evlerin 4m gibi çok yakınından geçmesine yol açmaktadır. Yasal düzenlemeler henüz ülkemizde eksik olsa bile yerleşim bölgelerinde konut yapılırken yakınından YGH geçiyor ya da geçecekse belediyeler halkı evlerini YG hattına güvenli bir uzaklıkta yapılması önerisinde bulunmalıdır. Ayrıca yerleşim bölgelerinden yeni YG hattı geçecekse 380kV ve 154 kV'lik hatların yeraltına alınmasındaki yüksek maliyet ve teknik zorluklar dikkate alınarak hiç olmazsa 34.5 kV'lik hatların yer altından devam etmesi için etkin çalışmalar yapılmalıdır. Sonuç olarak özetlemek gerekirse;

- Elektromanyetik enerjinin ısı ve genetik etkileri olduğu kesindir. Sorun; hangi dozda elektromanyetik radyasyon maruziyetinin kabul edilebilir olduğudur.
- Teknolojik gelişmeler günümüzde hukuk ve çevre düzenlemelerinin çok önünde gitmektedir. Bu fark topluma güven veren duyarlı yaklaşım içerikli yasal düzenlemelerle kapatılabilir.
- Bugün gelinen noktada limitler elektromanyetik radyasyonun olumsuz etkilerini keskin kontrol edecek durumda değildir. Tartışma ve yoruma açıktır. Bu nedenle ihtiyat ilkesinin mutlaka kullanılması gerekir.

## KAYNAKÇA

- [1] Nilüfer Belediyesi Elektromanyetik Kirlilik raporu 2010 ([www.nilufer.bel.tr](http://www.nilufer.bel.tr)).
- [2] ICNIRP Guidelines, "Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up To 300 GHz)", Health Physics 74 (4), pp. 494-522, 1998.
- [3] Stuchly,M.A, Dawson, T.W., "Interaction of low frequency electric and magnetic fields with human body." Proceedings of IEEE 88, pp. 643-666, 2000.
- [4] Çerezci O. Şeker,S , "Elektromagnetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik standartları ve Korunma Yöntemleri" Boğaziçi Üniversitesi 1991.
- [5] Wertheimer N,leeper E. "Electrical wiring Configuration and Childhood Cancer" American Journal of Epidemiology, Vol. 109, pp. 273-284, 1979.
- [6] Resmi Gazete 27651 sayı. 24.07.2010.

# Acil Çağrı Merkezlerinde Elektromanyetik Alan Seviyeleri ve Mesleki Maruz Kalmanın Değerlendirilmesi

Şükrü Özen, Pınar Deniz Tosun, Selçuk Helhel

Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Müh. Böl.  
Akdeniz Üniversitesi

sukruozen@akdeniz.edu.tr, pdtosun@akdeniz.edu.tr, selcukhelhel@akdeniz.edu.tr

## ÖZETÇE

**Bu çalışma ile son yıllarda yaygınlaşan kent güvenlik sistemi izleme merkezleri ve bunların gelişmesine bağlı olarak kurulan kombine acil çağrı merkezlerinde elektromanyetik alan seviyeleri incelenmiştir. Bu merkezlerde kent güvenlik sistemi, ambulans, itfaiye, emniyet, jandarma ve sahil güvenlik gibi birimler hizmet vermekte ve yoğun bir şekilde radyo frekanslı elektromanyetik alan kaynakları kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışanların maruz kalabileceği elektromanyetik alan seviyeleri ölçülmüş, sonuçlar mesleki maruz kalma güvenlik limitleri ışığında değerlendirilmiştir.**

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda elektromanyetik (EM) alanların biyolojik etkileri konusunda yapılan araştırmalar dikkate alındığında, EM alanların sağlık üzerine etkilerinin araştırılmasına dönük çalışmalar öne çıkmaktadır[1, 2, 3, 4]. Çünkü yapılan araştırma sonuçları olası olumsuz etkileri sunmaktadır. Amerika milli çevre sağlığı bilimleri enstitüsü (NIEHS) 0.3-0.4µT değerinden daha büyük değerli ELF elektromanyetik alanları, muhtemel kanserojen olarak kabul edip Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) bir birimi olan uluslararası kanser araştırmaları ajansı (IARC) tarafından belirlenen 2B-Grubuna dahil edilmiştir[2, 4, 5]. Radyo frekans bandını kullanan kaynakların yaydıkları alanlara ilişkin çok sayıda çalışma yapılmıştır[6]. RFR (Radyo Frekans Radyasyon)'dan korunmak için güvenlik standartları (10MHz) termal etkiler üzerine kurulmuştur[7, 8]. Buna karşın mevcut standartlar toplam vücut limitlerinden türetilmiş, kısmi vücut için maruz kalma limitleri ile SAR dan formüle edilmiştir.

RFR ye maruz kalma ile ilgili deneysel çalışmalar için, gönüllü kişiler ve hayvanların normal vücut ısılarının 1°C 'in altındaki sıcaklık artışlarını tolere edebildikleri belirtilmektedir[9, 10]. Uluslararası kuruluşlarca tüm vücut için güvenlik limiti olarak 4 W/kg değeri önerilmektedir. Kontrollü ve kontrolsüz çevre için güvenlik standartlarının uygulanmasından sonra, maksimum izin verilebilecek maruz kalma limiti 0.4 W/kg ve 0.08 W/kg'dır. ENV50166-2 Avrupa Standardı, 6 dakikalık maruz kalma süresinde 10g doku hacmi için kontrollü çevrede maruz kalma limitini 2 W/kg olarak belirlemiştir[8, 11]. Uluslararası Radyasyondan Korunma Komitesi Mesleki Maruz Kalma Limitleri (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection-ICNRP) elektrik alan değerleri ve ilgili frekanslar tablo 1 de verilmiştir[12]. Tipik 112 Acil hizmet binalarında kullanılan telsizler ve telsiz Cihazları 10-400MHz frekans aralığında yoğunlaşmıştır. Bu aralık için önerilen mesleki maruz kalma limit değeri 61 V/m dir. ICNIRP mesleki maruz kalma limitleri elektrik alan için Tablo.1 de özet olarak verilmiştir.

Acil çağrı merkezlerinde ambulans, polis, itfaiye, jandarma, sahil güvenlik, orman genel müdürlüğü gibi, birimler hizmet verebilmekte olup, bunlara ilave kent güvenlik sistemi olarak

adlandırılan MOBESE kamera izleme birimleri de hizmet vermektedir. Bu merkezlerde radyo frekans bandında çalışan çok sayıda cihazın kullanılıyor olması, bu tip merkezler için elektromanyetik alan seviyelerinin belirlenmesi ihtiyacını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle tipik acil çağrı merkezi olarak kullanılan binada (Antalya) elektromanyetik alan seviyeleri ölçülmüş ve sonuçlar çalışanlara ilişkin mesleki güvenlik limitleri ışığında değerlendirilmiştir.

Frekans Aralığı	E-Alan Şiddeti (V/m)
0.82-65kHz	610
0.065-1MHz	610
1-10MHz	610/f
10-400MHz	61
400-2000MHz	3f1/2
2-300GHz	137

Tablo 1. ICNIRP-Zamanla değişen alanlar için (E-alan) mesleki maruz kalma limiti.

## 2. RADYO FREKANSLI EM ALANLARIN BİYOLOJİK ETKİLERİ

Biyolojik doku tarafından soğurulan RF enerjinin en iyi bilinen etkisi dokuda ısı artışı yaratmasıdır. Bu durumda biyolojik yapıda beklenen etkiler termal etkiler olarak adlandırılır. Genel olarak yüksek yoğunluklu RF alanlar dokularda hissedilir sıcaklık artışlarına neden olabilmektedir. RF alana maruz kalan dokuda oluşan ısı artışı, maruz kalan alanın şiddeti, maruz kalma süresi, frekans, maruz kalan objenin boyutlarına ve çevresel faktörlere bağlı olmaktadır[13]. Isı artışı enerji nüfuz etme derinliğine bağlı olarak değişim gösterir. 40 dan 100 mW/cm<sup>2</sup> ye kadar olan büyüklükteki alanların, iç organlarda ve damarlarda ciddi yaralanmalara neden olabileceği belirtilmiştir[14]. Bazı alan şiddetlerinde, organizmanın termoregülatör sistemi ısı dengesini sağlayabilir. Organizmanın ısı dengesini sağlayamayacağı bazı yüksek dozlarda ise aşırı ısınma nedeniyle doku yaralanmaları oluşabilmektedir. Tüm vücut maruz kalması durumunda bazı organizmalarda rezonans etkisi nedeniyle hasar daha büyük olabilmektedir. Örneğin, ortalama insan için en büyük enerji soğurulması 60-80 MHz de oluşurken, bu durum deney hayvanlarında 600 MHz civarında gerçekleşmektedir[13, 15].

Radyo frekanslı EM dalgaların dokular üzerinde ikinci temel etkisi ise termal olmayan ya da diğer adıyla kimyasal etkilerdir. Kimyasal etki tehlike sınırlarının altındaki düşük dozlarda meydana gelmektedir. Uzun süreli düşük doza maruz kalmak kısa süreli yüksek dozdan daha riskli olarak kabul edilmektedir. Hücrelerde büyük moleküllerin deforme oluşu, hücre zarının birbirine yapışması, hücre zarlarında delikler açılması (elektroporasyon), Ca-ATPaz ve Na-K-ATPaz enzimlerinin bozuluşu



sonucu hücre dışına  $Ca^{++}$ ,  $Na^{+}$  ve  $K^{+}$  kaçıışı, sinir zarlarının bozuluşu ve buna bağlı olarak rüya görmenin azalışı, beyin sinyallerindeki (EEG) değişim, uykusuzluk, sinirlilik, erken bunama (Alzheimer hastalığı) ve parkinson hastalığı, kimyasal etkilere örnek olarak verilebilir[13].

Bazı kişiler EM alanlara diğerlerinden daha hassastır. Bu kişilerde bilgisayar monitörlerine ve diğer elektrikle çalışan aletlere karşı aşırı hassasiyet oluşabilir ve reaksiyonlar açığa çıkabilir. Bu reaksiyonlar: Boğazda kuruluk hissi, gözde problemler (ağrı ve görme bozukluğu), baş ağrısı, alerji, yüzde kızarıklık, uykusuzluk, seslere karşı hassasiyet, işitme zorluğu, yorgunluk şeklinde ortaya çıkabilmektedir.

Epidemiyolojik çalışmalarda, genel halk sağlığı, büyüme ve gelişme, kardiyovasküler ve sinir sistemi gibi fizyolojik sistemler ve göz gibi organların EM alanlarla etkileşimleri araştırılmaktadır. Literatürde, yapılan epidemiyolojik çalışmaların çoğunda, maruz kalınan alanların frekans, modülasyon tipleri gibi kriterlerden daha çok, maruz kalıp kalmama şartları dikkate alınmıştır. Ayrıca epidemiyolojik çalışmalar daha çok mesleki ve askeri alanlarda çalışanlar üzerinde yoğunlaşmıştır. RF radyasyonun büyüme ve gelişme üzerine etkileri konusunda, yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, tıbbi amaçlı kullanılan diyatermi tedavileri bazen hamilelere de uygulanmakta ve böylece bazı kadınlar Konjenital anomaliler açısından tehdit altına girmektedir [16]. 27 MHz kısa dalga diyatermi cihazı etkisi için 3004 fizyoterapist ile görüşülerek yapılan bir çalışmada, kalp hastalıkları ile bu cihazda çalışanlar arasında bir ilişki gözlenmiştir. Yine, kısa dalga tedavisi alan hamileler üzerinde yapılan çalışmada erken doğumlar ve düşük kilolu doğumların olduğu belirtilmiştir[17]. Askeri alanda yapılan bir araştırmada, askeri personelin kanser riskinin artışı belirtilmiştir. RF vericilerin yakınında yaşayan popülasyonda Lösemide artış görüldüğü de bir başka çalışma rapor edilmiştir.

Vücut dokularından göz ve üreme organları genel olarak kan akış mekanizmaları açısından RF enerjiye en duyarlı organlardır. RF enerjiye maruz kalma durumunda bu organlarda önemli hasarlar beklenebilir. RF frekans bölgesinde soğurulma temel olarak deride beklense de göz diğer organlardan farklı olarak deri tarafından korunmamaktadır. Guy [18] tarafından yapılan bir deney sonunda farelerin gözlerinde  $3^{\circ}C$  ılık bir sıcaklık artışında katarakt oluştuğu tespit etmişlerdir. 2.45GHz için  $100 \text{ mW/cm}^2$  nin üstünde 30 dakika maruz kalma süresinde lensteki ısı artışları araştırılmıştır. Katarakt oluşumu için deney hayvanlarındaki eşiğin  $3^{\circ}C$  olduğu vurgulanmaktadır[19]. RFR ye maruz kalan göz dokusunda en büyük soğurulma kornea tabakasının ön yüzünde gerçekleşir. Göz dokusu termal etkilerinin araştırılmasına yönelik çok az çalışma bulunmaktadır[20].

Radyo frekanslar bölgesinde soğurulan enerjinin tamamına yakını deri dokusunda depolanır. Mesleki alanda kaza sonucu yüksek şiddetli RF alanlara maruz kalma durumunda yüksek şiddetli doku yaralanmaları oluşabilmektedir. Blick [21] ve ark., gönüllü insanlarda RF ye maruz kalma durumunda deri eşik duyarlılık seviyesini ( $\text{mW/cm}^2$ ) belirlemişlerdir. Elektromanyetik dalgaların biyolojik dokudaki etkilerine ilişkin frekansa bağlı temel doz büyüklükleri için; 10 MHz e kadar akım yoğunluğu  $J \text{ (A/m}^2)$ , 110 MHz e kadar akım  $I \text{ (A)}$ , 100 kHz ile 10 GHz arasında özgül soğurma oranı SAR  $(\text{W/kg})$  ve

10GHz ile 300GHz arasında ise güç yoğunluğu temel parametreleri kullanılmaktadır.

### 3. ELEKTROMANYETİK ALAN SEVİYESİ ÖLÇÜMLERİ

Çağrı merkezindeki operatörlerin masalarında Aselsan Marka masa tipi telsizler, en az 2 adet LCD monitör, masaların altında PC kasası ve telsiz antenini binanın dışına taşıyan özel kablo sistemi bulunmaktadır. Çağrı merkezi kısmı tüm bu operatörlerin bir arada bulunduğu bir yerdir. Dolayısıyla ortamda yaklaşık 16-20 adet mandal kontrollü masa telsizi, 40-45 adet LCD ekran, 20-25 adet bilgisayar kasası, sabit telefonlar ve el telsizleri bir arada bulunmaktadır. Çağrı merkezinin genel görünümü Şekil 1'de sunulmuştur. Polis ve itfaiye gibi operatörler bunların haricinde el telsizi de kullanmaktadırlar. Ölçümler tüm binada gerçekleştirilmiştir ancak bu çalışmada çağrı merkezinin çeşitli yerlerinden alınan anlık ve sürekli ölçümler değerlendirilmeye alınmıştır.



Şekil 1. Çağrı merkezinin genel görünümü.

Ölçümler, NARDA Safety Test Solutions firmasının NBM-550 Narda Broadband Field Meter cihazı ve EF0391(NBM) E-Field Probe'u (100kHz ile 3GHz) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler çağrı merkezinde faaliyet gösteren birim çalışanlarının buldukları kısımlar için ayrı ayrı yapılarak aşağıda sunulmuştur. Buna göre;

#### 3.1 112 Ambulans Çalışanları

Yapılan elektrik alan ölçümlerinde, bilgisayar ekranlarının önü tipik olarak tüm operatörlerinin masalarında aynı çıkmıştır. Elektrik alan seviyesi 0.9-1.30 V/m değerlerinde değişmektedir. Masa altındaki değer 1.30 V/m olmaktadır. Operatörler ekranlara yaklaşık 50 cm mesafede oturmaktadırlar.

#### 3.2 Emniyet Çalışanları

Bu birimde UHF bandında çalışan UHF Basestation (TM-800K) modelinde bir telsiz kullanılmaktadır. Bu cihazın etrafındaki Elektrik alan seviyesi 2.60-3.20 V/m değerleri arasındadır. Bilgisayar önünde ise Elektrik alan seviyesi 1-2.20 V/m değerlerindedir.

#### 3.3 İtfaiye Çalışanları

İtfaiye Çalışanlarının bulunduğu bölümde 1-1.40 V/m elektrik alan değerleri ölçülmüştür. Mandalla kontrollü sağlanan telsiz

cihazı (380MHz) için ölçülen elektrik alan değerleri 43-50V/m arasında değişim göstermiştir. Bu cihazın aktif kullanıldığı durumlarda elektrik alan şiddeti 97-101V/m değerlerine çıkmıştır. Bu birimde kullanılan Masa tipi telsizin anteni çalışanların bulunduğu kısımda tesis edilmiştir. Bu cihazın el telsizi aktif kullanımdayken 120-140V/m şiddetinde elektrik alan değeri ölçülmüştür. Eski tip el telsizleri ile konuşma yapılırken (çene önünde) 70-90V/m elektrik alan değerleri kaydedilmiştir. Bu telsizler VHF bandında ve 146-174 MHz de çalışmaktadırlar.

### 3.4 Kamera Odası

Ekranların yaklaşık 10cm önünde 5-6 V/m değerleri ölçülmüştür. Kamera odasında görevliler ölçüm alınan bölgede günde yaklaşık 10 dakika çalışmaktadırlar.

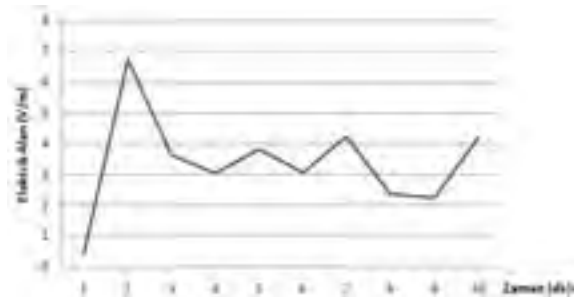
Merkezde farklı zamanlarda yapılan tekrarlı ölçümlere ilişkin maksimum ve minimum elektrik alan değerleri Tablo.2 de sunulmuştur.

ÖLÇÜM YERİ	Bilgisayar Önü (V/m)		Ekranlarının		Telsiz Cihazları (V/m)		Telsiz Cihazları Kullanımda (V/m)		El Telsizleri (V/m)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
AMBULANS	0.9	1.30	2.60	3.20	-	-	-	-	-	-
EMNİYET	1.0	2.20	2.60	3.20	-	-	60*	70*	-	-
İTFAİYE	1.0	1.40	43	50	97*	101*	120*	140*	-	-
JANDARMA	1.0	1.40	2.60	3.20	-	-	60*	70*	-	-
MOBESE	0.3	0.6	-	-	1.20	1.80	60*	70*	-	-

Tablo 2. Acil Çağrı Merkezi elektrik alan ölçümleri.

Yapılan ölçümlere göre, mesleki maruz kalma limitlerinin üzerinde ölçülen elektrik alan değerleri ve cihaz tipleri Tablo 2'de görülmektedir (\*). Bu değerler cihazlar açık, dinleme pozisyonunda ve cihaz açık, telsizle çağrıya cevap verildiği durumlarda ölçülen değerlerdir. Değerlerin güvelik limitlerinin üzerinde olmasının bir nedeni, itfaiye kısmındaki masa tipi telsiz anteninin aynı birimde tesis edilmiş olmasıdır. Bu nedenle bu merkezlerde baz istasyonu niteliğindeki antenler çalışanların bulunduğu birimden yeterince uzak bir mesafeye tesis edilmelidir.

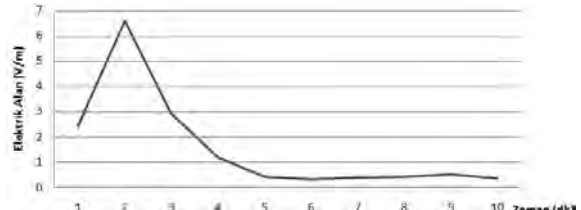
Ayrıca güvenlik merkezinde tipik cihazlar için on dakikalık sürekli ölçümler alınarak kaydedilmiştir. Bu ölçümler, merkezde telsiz cihazlarının yoğun kullanılıyor olması bakımından elektrik alan değerlerinin zaman içerisinde sürekli değişim gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Sürekli ölçümler, operatörlerin çalışma saatleri boyunca maruz kaldıkları iyonlaştırıcı olmayan radyasyon miktarının sağlıklı yorumunu yapabilmek açısından on dakika süresince kaydedilmiştir. Sürekli ölçüm sonuçlarına göre operatörlerin bulunduğu kısımlarda elektrik alana maruz kalma oranları Şekil 2,3,4 ve 5 de sunulmuştur.



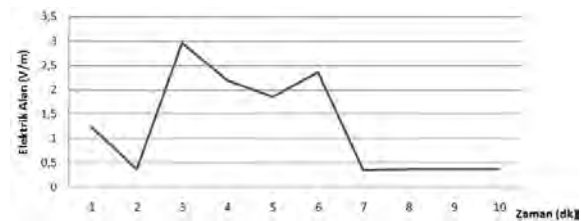
Şekil 2. İtfaiye operatörlerinin bulunduğu kısımda anlık elektrik alan değişimi

İtfaiye operatörlerinin bulunduğu kısımda zamana bağlı maksimum elektrik alan şiddetinin değişimi Şekil 2 de sunulmuştur. Elektrik alan ölçümü, telsiz anteninin bina dışına

tesis edilmesinden sonra gerçekleştirilmiştir. Şekil.2 den görüldüğü gibi telsizlerin kullanım sıklığı ve sürelerine bağlı olarak anlık elektrik alan değerleri değişim göstermektedir. On dakikalık süre için maksimum değerlerim ortalaması 3.834 V/m dir. Tepe değerleri cihazın aktif kullanım anlarına denk gelmektedir. Çalışanların mesailerı süresince maruz kaldıkları elektrik alan yorumu ortalama değere göre yapılmaktadır.



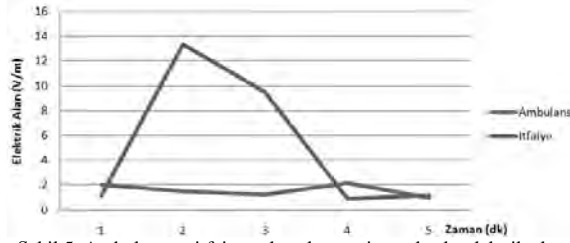
Şekil 3. Polis operatörlerinin bulunduğu kısımda anlık elektrik alan değişimi



Şekil 4. Jandarma operatörlerinin bulunduğu kısımda anlık elektrik alan değişimi

Şekil 3 ve 4 Polis operatörlerinin bulunduğu kısımda gerçekleştirilen sürekli ölçümde on dakikalık süre için maksimum değerlerin ortalamasının 0.4219 V/m, Jandarma operatörlerinin bulunduğu kısımda maksimum değerlerin ortalamasının ise 1.859 V/m olduğunu göstermektedir. Tepe değerleri telsiz cihazlarının aktif kullanım durumlarında ortaya çıkmakta ve mandallama sürelerine bağlı olmaktadır. Operatörlerin maruz kaldıkları elektromanyetik alan, standart değerler altındadır.

Ambulans ve itfaiye çalışanlarına ait masaların altında anlık elektrik alan değişimi Şekil 5 de sunulmuştur.



Şekil 5. Ambulans ve itfaiye çalışanlarına ait masla altı elektrik alan anlık ölçümü

Operatörlerin oturduğu bankonun masaaltında, bilgisayar kasası ve masaüstünde kullanılan telsiz cihazlarının kablo kanalları bulunmaktadır. Bu kısımlardaki ölçümler iki farklı yerde kaydedilmiştir. Ambulans operatörlerinin bankosundaki elektrik alan maksimum ortalama değeri 1.206 V/m iken, ambulans operatörlerinin bankosundaki elektrik alan maksimum ortalama değeri 9.536 V/m dir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Yapılan ölçüm sonuçlarına göre, radyofrekanslı elektromanyetik alan kaynaklarının yoğun bir şekilde kullanıldığı acil çağrı merkezleri hizmet binalarında elektromanyetik alan seviyelerinin belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Tablo 2 de mesleki maruz kalma limitlerini aşan elektrik alan değerleri görülmektedir. Bunun nedeni olarak telsiz bağlantı istasyonuna ait antenin başlangıçta çalışma ofisi içerisine tesis edilmesi olarak tespit edilmiştir. Yapılan değişiklik sonucunda güvenlik limitlerini aşan elektrik alan değerlerinin 3-5 V/m aralığına düştüğü tespit edilmiştir. Bu tip merkezlerde el telsizleri kullanırken kullanım sürelerine ve konuşurken yaklaşım mesafelerine dikkat edilmesi önerilir. Ölçüm sonuçlarına göre, çağrı merkezlerinin proje aşamasında elektromanyetik risk analizi dikkate alındığı takdirde, acil çağrı merkezindeki elektrik alan değerlerinin mesleki güvenlik limitlerinden düşük olacağı görülmüştür. Yoğun telsiz cihazlarının kullanıldığı bu tip merkezlerde, tesislerin kurulum aşamasında elektromanyetik güvenlik açısından projelendirilmesi güvenlik limitlerinin sağlanması bakımından önemli görülmektedir.

#### 5. REFERANSLAR

- [1] P. Sarma Maruvada, Characterization of power frequency fields in different environments, *IEEE Trans. Power Deliv.* 8(2) 598-605, 1993.
- [2] Greenland, S., Sheppard, A., Kaune, W., Poole, C. and Kelsh, M. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Epidemiology* 11, 624-634 (2000).
- [3] Ahlbom, A. et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. *Br J. Cancer.* 83, 692-698 (2000).
- [4] Şükrü Özen, Evaluation and Measurement of Magnetic Field Exposure at a Typical High Voltage Substation and Its Power Lines, *Radiation Protection Dosimetry*, 128(2): 198-205, 2008
- [5] Sukru Ozen, "Low-Frequency Transient Electric and Magnetic Fields Coupling to Child Body", *Radiation Protection Dosimetry*, (10.1093/rpd/ncm315), 128(1):62-7, 2007

[6] Abdulaziz Salem Al-Ruwais, Measurements Of RF Radiation Near MW And SW Radio Broadcast Stations, *IEEE Transactions On Broadcasting*, Vol. 44, No. 4, Page 470-477, December 1998.

[7] IEEE-C95.1, "Safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic field, 3 kHz to 300 GHz.", IEEE Standard Department, Piscataway, New Jersey, 1991

[8] EUROPEAN COMMUNITIES PRESTANDARD ENV 50166-2, "Human exposure to electromagnetic fields. High frequency (10 kHz to 300 CHZ)", 1995

[9] KIDO, KD., MORRIS, TW., ERICSON, JL., PLEWES, DB., SIMAON, CH., "Physiological Changes During High Field Strength MR Imaging", *Journal of Neurodiol.*, Vol. 8, pp.263-266, 1987

[10] SHELLOCK, FG., SCHAEFER, DJ., CRUES, JV., "Alternation in Body and Skin Temperatures Caused by MRI: is the Recommended Exposure for Radiation too conservative? ", *Phys. Med. Biol.*, Vol. 43, pp. 1199-1214, 1989

[11] Sukru Ozen, Selcuk Helhel and O. Halil Colak, "Electromagnetic Field Measurements of Radio Transmitters In Urban Area and Exposure Analysis", *Microwave and Optical Technology Letters*, vol.49, Issue 7, pp.1572-1578, 2007

[12] ICNIRP, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz., *Health Physics.* 41,449-522 (1998)

[13] MAHENDRA, K., LOGANI, ALTAF A., et. all., "Effect of Millimeter Waves on Cyclophosphamide Induced Suppression of the Immune System", *Bioelectromagnetics*, 23:614-621, 2002.

[14] DURNEY, CH., MASSOUDI, H., and ISKENDER, MF., "Radiofrequency Dosimetry Handbook", 4th Ed., Brooks Air Force Base, Texas., 1986.

[15] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), "Environmental Health Criteria 137: Electromagnetic Fields (300Hz-300GHz)", 53, Geneva, 1993.

[16] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), "Environmental Health Criteria 137: Electromagnetic Fields (300Hz-300GHz)", 53, Geneva, 1993.

[17] ŞEKER, S., ÇEREZCİ, O., "Radyasyon Kuşatması: Elektriğin ve Nükleer Enerjinin Sağlığımıza Etkileri", Boğaziçi Ün. Yayinevi, İstanbul, 2000.

[18] GUY, A., W., LIN, C.J., KRAMAR, P. O., and EMERY, A., "Effect of 2450 MHz Radiation on The Rabbit Eye", "IEEE Transactions on Microwave Theory Technique, MTT-23, 492-498, 1975.

[19] SCHWAN, H.P., "Biophysical Principles of The Interaction of ELF-Fields with Living Matter. Biological Effects and Dosimetry of Static and ELF Electromagnetic Fields", (Grandolfo, M., Michaelson, SM., Rindi, A., -eds.), 243-271, Plenum Press, New York, 1985.

[20] AKIMASA, H., SHIN-ICHI, M., and TOSHIYUKI, S., "Temperature Rise in the Human Eye Exposed to EM Waves in the Frequency Range 0.6-6GHz", *IEEE Trans. On EM. Compatibility*, Vol. 42, 386-93, 2000.

[21] BLIC, DW., ADAIR, ER., HURT, WD., HERRY CJ., WALTERS, TJ., MERRIT, JH., "Thresholds of Microwave-evoked Warmth Sensations in Human Skin", *Bioelectromagnetics*, Vol. 18, pp. 403-409, 1997.

# Çocuklarda Yüksek Dielektrik Özelliklerin 900 MHz Frekanslı Cep Telefonu SAR Değerlerine Etkisi

Mehmet Zahid Tüysüz<sup>1</sup>, Ayşe G. Canseven<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, 06500 Beşevler Ankara, Türkiye.  
E-mail: mtuysuz@gazi.edu.tr

## ÖZET

Bu çalışmada çocuk kafa modelindeki, dielektrik özellikler gibi önemli bir unsurun kafa boyutundan ve anatomik farklılıklardan bağımsız olarak, SAR'a etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çocukların hem yetişkin dielektrik özellikleri ile hem de çocuk dielektrik özellikleri ile modellendiği bu çalışmada 10 gr dokudaki ortalama SAR değerleri FDTD yöntemini kullanan SEMCAD X yazılımı ile hesaplandı. Simülasyonlarda çocuk kafa boyutuna ölçeklenmiş SAM Fantom ve Cep Telefonu Üreticileri Formu tarafından kabul edilen monopol antenli genel cep telefonu modeli ile kullanıldı. Simülasyonlarda incelenen durumlar için çocukların, yüksek dielektrik özellikleri nedeniyle yetişkinlere kıyasla daha fazla SAR değerlerine maruz kaldıkları saptanmıştır.

## I - GİRİŞ

Gelişen iletişim teknolojilerine bağlı olarak cep telefonu kullanımı yetişkinlerle beraber çocuklar arasında da büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Çocuklar yetişkinlere kıyasla dielektrik özelliklerinin yüksek oluşu, kulak kepçesinin, kafatasının ve derilerinin daha ince olması, kulak kepçesinin daha esnek olması gibi nedenler ile yetişkinlere kıyasla daha yüksek SAR değerlerine maruz kalmaları muhtemeldir. Belirtilen nedenlerden ötürü literatürde çocukların cep telefonu kullanımından kaynaklı aldıkları SAR değerleri ve olası sağlık etkileri büyük ilgi uyandırmaktadır.

İncelenen simülasyon çalışması ile çocuklarda cep telefonu maruziyetinden kaynaklı Özgül Soğurma Oranının (ÖSO, Specific Absorption Rate-SAR), çocuk ve yetişkin dielektrik özelliklerine bağlı olarak çocuk boyutuna ölçeklenmiş SAM Fantomda nasıl değiştiğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## II - MATERYAL ve METOD

En yaygın kullanıma sahip Radyo Frekans (RF) Alan kaynağı olan Cep telefonu maruziyetinden kaynaklı SAR değerleri, Maxwell denklemlerinin diferansiyel şeklinin merkezi fark denklemleri ile değiştirilip zaman ve konumda sayısallaştırılmasına dayanan; Zamanda Sonlu Farklar (Finite Difference Time Domain, FDTD) yöntemini kullanan SEMCAD X simülasyon yazılımı ile hesaplanmıştır<sup>1</sup>.

**SAM Fantom:** Bir cep telefon kullanıcısının baş ve boyun yapısına uygun olarak tasarlanmıştır. Fantom içinde SAR ölçümü gerçekleştirebilmek için baş ve boyun biçimindeki içine doku eşdeğeri sıvı doldurulabilen bir kap gibi işlev görmektedir. Fantomun boyutları ve şekli Gordon ve arkadaşları tarafından 1989'da Amerikan ordusu üzerinde yapılan antropomorfik çalışmada rapor edilen yetişkin erkeğin 90. yüzdelik dilimine karşılık gelen biçim ve ölçüleri esas alınarak oluşturulmuştur. Cep telefon kullanıcısının düzleştirilmiş kulağını temsil etmek amacıyla uyarlama yapılmıştır. Fantom kabuğu, enerji kaybı az ve dielektrik geçirgenliği düşük  $\epsilon \leq 5$  olan malzemeden yapılmıştır. Bu çalışmada kabuk iletkenliği literatüre uygun

olarak sıfır alınmıştır. Kabuk kalınlığı 2 mm olup kulak civarında 6 mm'ye çıkmaktadır<sup>2,3</sup>.

**Cocuk SAM Fantom:** İncelen simülasyon çalışmasında çocukların 900 MHz frekanslı cep telefonundan aldıkları SAR dağılımının doku dielektrik özelliklerine göre nasıl değiştiği, 7 yaşındaki çocuğun kafa çevresinin yetişkin bireyin kafa çevresine oranı olan 0,9 faktörü ile ölçeklenmiş olan SAM fantom ile araştırıldı<sup>4</sup>.

Dokuların dielektrik özelliklerinin yaşa bağlı değişimleri, deney hayvanları üzerinde Peyman<sup>5</sup> (2001) ve Gabriel<sup>6</sup> (2005) tarafından araştırılmış, dielektrik sabiti ve iletkenlik değeri için Tablo 1'de verilmiştir. Bu simülasyon çalışmasında, yetişkine kıyasla çocuk dielektrik özelliklerindeki değişim oranı için, birbiri ile iyi uyum gösteren Peyman (2001) ve Gabriel (2005)'in araştırmalarındaki değişim oranlarının ortalaması kullanılmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Yetişkine kıyasla çocuk beyin dokusunun dielektrik özelliklerindeki artış oranı

	Dielektrik Sabitindeki Değişim	İletkenlikteki Değişim
<b>Peyman Çalışması (Peyman, 2001)</b>	9.9%	16.3%
<b>Gabriel Çalışması (Gabriel, 2005)</b>	9.8%	15.7%
<b>Bu çalışmada çocuk simülasyonunda kullanılan</b>	9.85%	16%

Bu çalışmada, yetişkin dielektrik özellikli çocuk SAM fantom için IEEE 1528-2003 ve IEC 62209-1 standartlarında belirtilen datalar kullanılmıştır. Çocuk dielektrik özellikleri ise Peyman ve Gabriel çalışmalarının ortalamasının, IEEE 1528-2003 ve IEC 62209-1 standartlarında belirtilen dielektrik özelliklere uygulanması

ile elde edilmiştir. Yetişkin dielektrik özellikli çocuk SAM fantom ve çocuk dielektrik özellikli çocuk SAM fantom için bu çalışmada kullanılan dielektrik özellikler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Simülasyonlarda kullanılan Yetişkin ve Çocuk Dielektrik Özellikleri

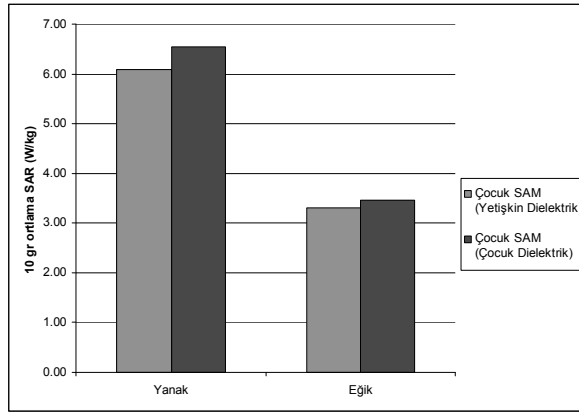
Frekans	Yetişkin		Çocuk	
	$\epsilon_r$	$\sigma$ (S/m)	$\epsilon_r$ 109,85 %	$\sigma$ (S/m) 116 %
900 MHz	41,5	0,97	45,59	1,1252

**Cep Telefon Modeli:** Cep telefonu olarak Cep Telefonu Üreticileri Formu tarafından kabul gören Genel Cep Telefonu modeli kullanılmıştır. Genel Cep Telefonu modeli temel olarak 3 parçadan oluşmaktadır: bir monopol anten, plastik bir kasa ve bu kasanın içinde metal yapıdaki baskılı devre kartı<sup>8</sup>.

Cep telefonunun boyutları 102 mm x 42 mm x 21 mm (yükseklik x en x kalınlık) olup,  $(\lambda/4)$  monopol anten kasanın ortasına monte edilmiştir<sup>8</sup>.

Cep telefonu, kafa fantomunun kulağına IEEE 1528-2003, IEC 62209-1 2005 standartlarına uygun olarak yanak ve eğik olmak üzere 2 farklı pozisyonda konumlandırılmıştır. SAR sonuçları 1 W’a normalize edilmiştir.

### III - BULGULAR



**Şekil 1.** Çocuk ve Yetişkin Dielektrik Özelliklerinin 900 MHz Frekanslı Cep Telefonu Kullanımı Kaynaklı SAR Değerlerine Etkisi.

İncelenen simülasyon çalışmasında çocukların yüksek dielektrik özellikleri nedeniyle yüksek SAR değerlerine maruz kaldığı tespit edildi. Bu oran yanak pozisyonu için yaklaşık %8, eğik pozisyonu için yaklaşık %5 olarak hesaplandı<sup>7</sup>.

Gerçekleştirilen simülasyonlarda 10 gr ortalama SAR değerlerinin yanak pozisyonunda, eğik pozisyonuna göre önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür. Yanak pozisyonundaki SAR değeri yetişkin dielektrik özellikli çocuk fantomunda %84 oranında, çocuk dielektrik özellikli çocuk fantomunda ise %89 oranında eğik pozisyondan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir<sup>7</sup>.

### IV - SONUÇ

Yüksek su içeriği nedeni ile çocukların dokularının dielektrik özellikleri yetişkinlere göre daha yüksektir. Simülasyonlar neticesinde çocukların sadece yüksek dielektrik özellikleri nedeniyle bile yetişkinlere kıyasla yüksek SAR değerlerine maruz kaldıkları görülmektedir. Bu çalışmada dikkate alınmayan kulak kepçesinin, kafatasının ve derinin daha ince olması, kulak kepçesinin daha esnek olması gibi nedenler ile yetişkinlere kıyasla çocukların daha yüksek SAR değerlerine maruz kalmaları muhtemeldir. Sonuçlar literatürle uyum göstermektedir<sup>4,8</sup>.

Cep telefonunun kullanım pozisyonu, SAR değerleri üzerinde dielektrik özelliklere kıyasla daha fazla etkili olmaktadır. Yanak pozisyonundaki SAR değerlerinin yüksek olmasının nedeninin, cep telefonu kasasındaki akım yoğunluğunun yanak pozisyonunda cep telefonunun kafaya daha yakın konumda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuçlar literatürle uyum içerisinde<sup>8</sup>.

### V - KAYNAKÇA

1. Yee KS. Numerical Solution of Initial Boundary Value Problems Involving Maxwell's Equations in Isotropic Media. IEEE Transactions on Antennas and Propagation 1966; 14: 302-307.
2. IEC Standard 62209-1. 2005. Human Exposure to Radio Frequency Fields from Hand-Held and Body-Mounted Wireless Communication Devices- Human Models, Instrumentation and Procedures-PartI: Procedure to Determine the Specific Absorption Rate (SAR) for Hand-Held Devices Used in Close Proximity to the Ear (Frequency Range of 300 MHz to 3 GHz).
3. IEEE Standard 1528-2003. 2003. Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques.
4. Wang J, Fujiwara O. Comparison and evaluation of electromagnetic absorption characteristic in realistic human head models of adult and children for 900-MHz mobile telephones. IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques 2003; 51: 966-971.
5. Peyman A, Rezzadeh AA, Gabriel C. Changes in the dielectric properties of rat tissue as a function of age at microwave frequencies. Physics in Medicine and Biology 2001; 46: 1617-1629.
6. Gabriel C. Dielectric properties of biological tissue: variation with age. Bioelectromagnetics Supplement 2005; 7: 12-18.
7. Tüysüz M.Z., "Cep telefonu Maruziyeti Kaynaklı RF Dozimetrinin FDTD Yöntemi ile Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Ayşe Canseven Kurşun, Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, 2007.
8. Beard BB, Kainz W, Onishi T, et al. 2006. Comparisons of computed mobile phone induced SAR in the SAM phantom to that in anatomically correct models of the human head. IEEE Transaction on Electromagnetic Compatibility, 48: No:2: 397-407.

# MRI Tabanlı Fantom ve SAM Fantomda 835 MHz Frekanslı Cep Telefonu SAR Değerlerinin Karşılaştırılması

Mehmet Zahid Tüysüz<sup>1</sup>, Ayşe G. Canseven<sup>1</sup>, Nesrin Seyhan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, 06500 Beşevler Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Merkezi (GNRK), Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
06500 Beşevler Ankara, Türkiye.

E-mail: mtuysuz@gazi.edu.tr

## ÖZET

Gerçekleştirilen simülasyon çalışmasıyla 835 frekanslı cep telefonu kullanımından kaynaklı SAR değerlerinin homojen yapıya sahip beyin eşdeğeri sıvı içeren SAM fantomda ve MRI Tabanlı Fantomda nasıl değiştiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 10 gr dokudaki ortalama SAR değerleri FDTD yöntemini kullanan SEMCAD X yazılımı ile hesaplandı. Simülasyonlarda MRI-Tabanlı Avrupalı Kadın kafa fantomu ve SAM Fantom, Cep Telefonu Üreticileri Formu tarafından kabul edilen monopollü genelleştirilmiş cep telefonu modeli ile kullanıldı. Simülasyonlarda incelenen koşullarda farklı Fantom kullanımının SAR değerlerinde önemli oranda artışa sebep olduğu tespit edilmiştir.

## I - GİRİŞ

90'lı yıllardan itibaren hızla gelişen mobil iletişim teknolojileri ile beraber cep telefonu kullanımı her yaşta bireyler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Hem beyin gibi hassas ve önemli bir organın yakınında kullanılması hem de bu kadar yaygın kullanıma sahip EM alan kaynağı olması nedeniyle literatürde cep telefonu kaynaklı olası sağlık etkileri büyük ilgi uyandırmaktadır.

Gerçekleştirilen simülasyon çalışması ile günlük hayatta yaygın olarak kullanılan cep telefonu maruziyetinden kaynaklı Özgül Soğurma Oranının (ÖSO, Specific Absorption Rate-SAR) beyin eşdeğeri homojen sıvı içeren SAM fantomda ve MRI Tabanlı Fantomda nasıl değiştiğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## II - MATERYAL ve METOD

Cep telefonu maruziyetinden kaynaklı SAR değerleri, Maxwell denklemlerinin diferansiyel şeklinin merkezi fark denklemleri ile değiştirilip zaman ve konumda sayısallaştırılmasına dayanan; Zamanda Sonlu Farklar (Finite Difference Time Domain, FDTD) yöntemini kullanan SEMCAD X simülasyon yazılımı hesaplanmıştır<sup>1</sup>.

**MRI-Tabanlı Kafa Fantomu:** Bu fantom 40 yaşındaki bir kadın gönüllünün yüksek çözünürlüklü gerçek MRI görüntülerinden elde edilmiştir (HREF-1). MRI taraması sırasında kulaklar kafa yüzeyine doğru bastırılarak gerçek bir cep telefonu kullanıcısının kulak şekli elde edilmesi sağlanmıştır. Sıkıştırılmış kulak kepeğinin kalınlığı yaklaşık 4 mm'dir. MRI verileri 121 farklı kesitten oluşturulmuştur. Kulak bölgesinde kesit kalınlığı 1 mm olup diğer taraflarda 3 mm'dir. Kulak bölgesindeki yüksek çözünürlük, kulak kepeğinin ve iç kulağa ilişkin anatomik detayların doğru temsiline izin vermektedir. HREF-1 fantomda kullanılan dokulara ilişkin dielektrik özellikler Tablo 1'de verilmiştir<sup>2</sup>.

Tablo 1. Kafa Fantomuna ait Dokuların Dielektrik Özellikleri

Doku Tipi	$\epsilon_r$	$\sigma$ (S/m)
Kan	61.58	1.51
Kemik	20.93	0.325
Beyin (Gri Madde)	53.06	0.915
Beyin (Beyaz Madde)	39.12	0.57
Beyincik	49.89	1.23
Beyin-Omurilik Sıvısı	68.79	2.39
Kornea	55.53	1.37
Kulak	42.33	0.80
Yağ	5.47	0.05
Bezler	59.84	1.01
Lensler	46.70	0.77
Alt Çene	20.93	0.325
Üst Çene	20.93	0.325
Orta Beyin	53.06	0.915
Kas	55.19	0.92
Deri	41.76	0.845
Kafa Tası	20.93	0.325
Omurilik	53.06	0.915
Omurga	20.93	0.325
Talamus	53.06	0.915
Dil	55.46	0.91
Ventrikül	68.79	2.39
Camsı Cisim (Göz)	68.92	1.62

**SAM Fantom:** Fantom modelin fiziksel karakteristikleri bir mobil telefon kullanıcısının başını ve boynunu andırmaktadır. Fantomun içinde SAR ölçümü gerçekleştirebilmek için, baş ve boyun biçimindeki kabuk malzeme içine sıvı doldurulmuştur. Kabuk model, biçimlendirilmiş bir kap gibi işlev görmektedir olup, mümkün olduğunca basit ve sade tasarlanmıştır. Fantomun boyutları ve şekli Gordon ve arkadaşları tarafından 1989'da Amerikan ordusu üzerinde yapılan antropomorfik çalışmada rapor edilen yetişkin erkeğin 90. yüzdelik dilimine karşılık gelen biçim ve ölçüleri esas alınarak oluşturulmuştur ve telefon kullanıcısının düzleştirilmiş kulağını temsil etmek amacıyla uyarlama yapılmıştır. Fantom kabuğu, enerji kaybı az ve

dielektrik geçirgenliği düşük  $\epsilon \leq 5$  olan malzemeden yapılmıştır. Bu çalışmada kabuk iletkenliği literatüre uygun olarak sıfır alınmıştır. Kabuk kalınlığı 2 mm olup kulak civarında 6 mm'ye çıkmaktadır. Kulak şekli elektromanyetik uyumluluk testlerinde telefonun doğru ve tekrarlanabilir konumlandırılmasına izin verecek şekilde seçilmiştir<sup>3,4</sup>.

**Tablo 2.** SAM Fantom Sıvısının IEEE 1528 ve IEC 62209-1 Standartlarında belirtilen dielektrik özellikleri

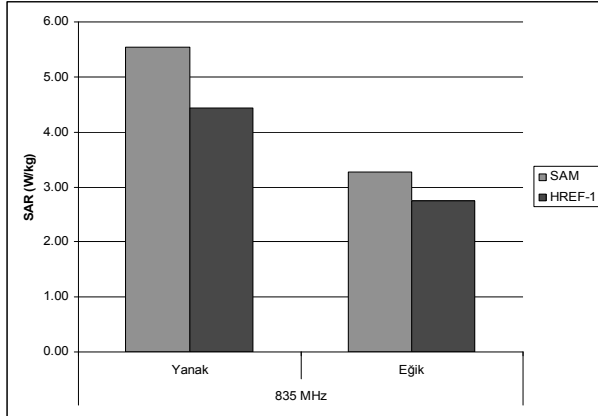
Frekans (MHz)	$\epsilon_r$	$\sigma$ (S/m)
835	41,5	0.90

**Cep Telefon Modeli:** Cep telefonu olarak Cep Telefonu Üreticileri Formu tarafından kabul gören Genel Cep Telefonu modeli kullanılmıştır. Genel Cep Telefonu modeli temel olarak 3 parçadan oluşmaktadır: bir monopul anten, plastik bir kasa ve bu kasanın içinde metal yapıdaki baskılı devre kartı<sup>3</sup>.

Cep telefonunun boyutları 102 mm x 42 mm x 21 mm (yükseklik x en x kalınlık) olup,  $(\lambda/4)$  monopul anten kasanın ortasına monte edilmiştir<sup>3</sup>.

Cep telefonu, kafa fantomunun kulağına IEEE 1528-2003, IEC 62209-1 2005 standartlarına uygun olarak yanak ve eğik olmak üzere 2 farklı pozisyonda konumlandırılmıştır<sup>4,5</sup>. SAR sonuçları 1 W'a normalize edilmiştir.

### III - BULGULAR



**Şekil 1.** 835 MHz Frekanslı Cep Telefonu Kaynaklı SAR Değerleri.

Gerçekleştirilen simülasyon çalışmasında SAM fantomdan elde edilen SAR değerlerinin MRI-Tabanlı Avrupalı Kadın Kafa Fantomu SAR değerlerinden önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edildi. Bu oran yanak pozisyonu için yaklaşık %25, eğik pozisyonu için yaklaşık %19 olarak hesaplandı.

İncelenen simülasyon koşulları için SAR değerini etkileyen en önemli parametrenin cep telefonu kullanım pozisyonu olduğu tespit edilmiştir<sup>6</sup>. 10 gr SAR değerlerinin yanak pozisyonunda eğik pozisyonuna göre önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür. Yanak pozisyonundaki SAR değeri SAM Fantomda %69 oranında, MRI-Tabanlı Kadın Kafa

Fantomunda (HREF-1) ise %61 oranında eğik pozisyondan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### IV - SONUÇ

SAM fantom ile gerçekleştirilen simülasyonlar, MRI-Tabanlı anatomik fantomlarla yapılan simülasyonlardan genellikle daha yüksek SAR değeri vermektedir. Bu durum SAM fantomun dielektrik özelliklerinin ve kulak kepeği kalınlığının en kötü durum senaryosu dikkate alınarak belirlenmesinden kaynaklanmaktadır ve sonuçlar literatüre uyumludur<sup>3,7</sup>.

Yanak pozisyonundaki SAR değerlerinin yüksek olmasının nedeninin, cep telefonu kasasındaki akım yoğunluğunun yanak pozisyonunda cep telefonunun kafaya daha yakın konumda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuçlar literatüre uyum içerisindedir<sup>5</sup>.

### V - KAYNAKÇA

1. Yee KS. Numerical Solution of Initial Boundary Value Problems Involving Maxwell's Equations in Isotropic Media. IEEE Transactions on Antennas and Propagation 1966; 14: 302-307.
2. Gabriel S, Lau RW, Gabriel C. The dielectric properties of biological tissues: III. Parametric models for the dielectric spectrum of tissues. Phys. Med. Biol. 1996; 41: 2271-2293.
3. Beard BB, Kainz W, Onishi T, et al. 2006. Comparisons of computed mobile phone induced SAR in the SAM phantom to that in anatomically correct models of the human head. IEEE Transaction on Electromagnetic Compatibility, 48: No:2: 397-407.
4. IEC Standard 62209-1. 2005. Human Exposure to Radio Frequency Fields from Hand-Held and Body-Mounted Wireless Communication Devices- Human Models, Instrumentation and Procedures-PartI: Procedure to Determine the Specific Absorption Rate (SAR) for Hand-Held Devices Used in Close Proximity to the Ear (Frequency Range of 300 MHz to 3 GHz).
5. IEEE Standard 1528-2003. 2003. Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques.
6. Tüysüz M.Z., "Cep telefonu Maruziyeti Kaynaklı RF Dozimetrinin FDTD Yöntemi ile Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Ayşe Canseven Kurşun, Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, 2007.
7. Kainz W, Christ A, Kellom T, et al. Dosimetric comparison of the specific anthropomorphic mannequin (SAM) to 14 anatomical head models using a novel definition for the mobile phone positioning. Physics in Medicine and Biology 2005; 50: 3423-3445.

# Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında “İyonlaştırmayan Elektromanyetik Alanlar Ve İnsan Sağlığı” Üzerine Yapılmış Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Süleyman Daşdağ

D.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Diyarbakır 21280

*sdasdag@gmail.com*

**Özet -** Bu makalenin amacı, elektromanyetik alanların biyolojik etkilerine ilişkin ülkemizde yapılmış araştırmaların neredeyse başlangıç noktası olan, D.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiş olan ve “elektromanyetik alanlar ve insan sağlığı” başlığı altında toplayabileceğimiz araştırmaların sonuçlarını tartışmaktır. Bu bağlamda, yüksek gerilim hatları, radyo verici, televizyon verici ve radyolink istasyonlarında çalışmalarından ötürü mesleki olarak manyetik ve elektromanyetik alanlarla etkileşenler üzerine yapılmış olan araştırma sonuçları, özet olarak sunulacaktır. Ayrıca son yıllarda kamuoyu tarafından dikkatle izlenen, cep telefonu ve insan sağlığı konusunda yapılmış olan araştırma sonuçları da tartışılacaktır. Bu sunum sonucunda kamuoyu, “oldukça düşük manyetik alanlar, radyofrekans-mikrodalgalar vb. alanların insan sağlığı üzerine etkileri” konusunda ülkemizde yapılmış olan araştırmaların bir kısmı hakkında bilgilendirilmiş olacaktır.

## GİRİŞ

İyonlaştırmayan elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerine etkileri, özellikle gelişmiş ülkelerde uzun yıllardır araştırılmaktadır. Ülkemizde ise bu tür araştırmalara ilgi gecikmiştir. Ülkemizdeki bu tür araştırmaların başlangıç tarihi ise seksenli yılların sonu veya 1990 yılı olarak kabul edilebilir<sup>1,2</sup>. Yapılan incelemeler, iyonlaştırmayan elektromanyetik dalgalardan biri olan mikrodalgalar veya radyofrekansların biyolojik etkilerine ilişkin araştırmaların ülkemizde ilk olarak Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında başladığını göstermektedir. Daha sonraları ise bu tür çalışmalara ilgi artmaya başlamış ve özellikle Tıp Fakültelerinin Biyofizik anabilim dallarında bu tür konular yoğun bir şekilde araştırılmaya başlamıştır. Bu nedenle, bu tür elektromanyetik dalgaların insan sağlığına etkilerine ilişkin çalışmaların başlangıcını ülkemizde biyofizikçiler yapmıştır denebilir.

Cep telefonlarının ülkemizde kullanılmaya başlamasının ardından, özellikle 1995 yılından itibaren ülkemizde bu tür araştırmalara ilgi artmıştır. Ülkemizde son yıllarda bilim adamlarının odaklandığı araştırma alanlarından biri de, oldukça düşük frekanslı (ELF) elektrik ve manyetik alanların biyolojik etkileridir. Bu tür araştırmaların başlangıcını takiben, ülkemizdeki araştırma sayısı artmış ve özellikle biyofizikçiler ve paydaşları tarafından yapılan araştırmalar uluslararası kabul gören dergilerde basılmıştır. Dolayısıyla başlangıçta oldukça geri planda kalan bu araştırma alanı, dünyada olduğu gibi ülkemizde de “elektromanyetik kirlilik” başlığı altında toplanmıştır. Bu kavram çerçevesindeki araştırmalar hızla devam etmektedir.

## Mikrodalga, Radyofrekans ve kısa dalga ışınlarının etkilerine ilişkin yapılmış araştırmalar

Anabilim dalımızda konuya ilişkin yapılan ilk insan çalışması in vitro olarak yapılmıştır. Bu kapsamda fizik tedavi kliniklerinde tedavi amacıyla kullanılan 433,92 MHz frekanslı magnetronların ürettiği mikrodalgaların insan kanındaki T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> hormonları, total protein, albumin, grup specific component, ceruloplazmin, post Albumin, transferrin, hemopeksin, post transferrin düzeyleri ve albumin/globulin oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Bu araştırmada 60 W ve 180 W lik mikrodalgalar 5, 10, 20 ve 40 dakikalık sürelerle uygulanmıştır. 180 W lik uygulama 20 dk lık süreden sonra yapılmamıştır. Çünkü 60 W lik uygulamada kırk dakikaya kadar olan sürede ölçülen parametrelerde önemli bir etki gözlenmemişken, 180 W lik uygulamada 20 dk lık sürenin total protein düzeyinin artmasına yettiği gözlenmiştir. Buna karşın albumin/globulin oranının düştüğü gözlenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (p < 0.05). Araştırmacılar total proteindeki artışın eritrositlerin bir kısmının hemolize uğramasından, albumin / globulin oranının düşmesinin ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan (p > 0.05) albumin düzeyindeki düşüşe ve eritrositlerin hemolize uğraması sonucu açığa çıkan hemoglobinin haptoglobulinlere bağlanmasından kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Araştırmacı grup elde edilen bu sonucun mikrodalgaların ısı ile etkilerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir<sup>1</sup>. İn vitro olarak yapılan bu araştırmanın in vivo şekli de bir sonraki araştırmanın konusunu oluşturdu. Bu kapsamda günde 15 dakika olmak üzere, 15 seanslık mikrodalga diyatemi (60 W) tedavisi gören, dejeneratif artritli on hastanın, tedavi öncesi ve sonrası kanları alındı. Alınan kan örneklerinde bir önceki in vitro araştırmada incelediğimiz parametrelerin tümüne araştırıldı. Araştırma sonucunda sadece serüloplazmin düzeyindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p < 0.01)<sup>3</sup>. Yaptığımız ilk in vitro çalışmanın sonuçlarının, mikrodalgaların eritrositler üzerine etkilerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit etmek için, ikinci bir in vitro çalışma yapıldı. Bu çalışma sonucunda 433,92 MHz lik mikrodalgaların (60 W, 180 W) 10 ve 20 dakikalık sürelerle uygulanmasının eritrosit sayısında azalmaya ve eritrositlerin büzülerek şekil değiştirmelerine neden olduğu görüldü (p < 0.05, p < 0.01). Elde edilen bu sonuç bir önceki çalışmamızda belirttiğimiz eritrositlerin bir kısmının hemolize uğraması fikrini destekler nitelikteydi<sup>4</sup>.

1991 yılında yaptığımız bir araştırmada, meslekleri gereği radyofrekanslara maruz kalan, yaşları 20 ile 49 arasında değişen, radyo ve televizyon istasyonlarında çalışan, 26 teknisyen üzerinde bir araştırma gerçekleştirildi. Yapılan bu araştırma iki aşamalı olarak düzenlendi. Birinci aşamada on iki soruluk bir anket çalışması yapıldı. İkinci aşamada ise



mesleki olarak ışınlanan bu teknisyenlerin kanları incelendi. Bu kapsamda bu kişilerin ALT (alanin aminotransferaz), AST (Aspartat transaminaz), LDH (laktat dehidrogenaz), ALP (alkalen fosfataz), CK (kreatinkinaz), fosfor, toplam protein miktarı, albümin, kolesterol, ürik asit, üre, kreatinin, Na (sodyum), K (potasyum), NSE (nöron spesifik enolaz, tümör markırı) ve CD4/CD8 oranı belirlendi. Ayrıca daha önceki çalışmalarımızda kullandığımız poliakrilamik jel elektroforezi ile albumin, grup specific component, ceruloplazmin, post Albumin, transferrin, hemopeksin, post transferrin ve albumin/globulin oranları da belirlendi. Elde edilen tüm sonuçlar kontrol grubuyla karşılaştırıldı. Yaptığımız araştırmanın anket ile ilgili sonuçları radyo verici istasyonunda çalışan teknisyenlerin % 75 inin baş ağrısından, % 50 sinin yorgunluktan, % 50 sinin sinirlilikten, % 50 sinin stresden, %31 inin ise uyuklamadan şikayetçi olduğunu gösterdi. Ayrıca bu grupta yer alan teknisyenlerin çok az bir kısmında iştahsızlık (% 12), terleme (% 6), saç dökülmesi (% 12) gibi şikayetleri olduğu gözlemlendi. Televizyon verici istasyonunda çalışan teknisyenlerde ise baş ağrısı % 70, yorgunluk % 10, sinirlilik % 40, uyuklama % 30, katarakt % 10 ve işitme kaybı % 10 olarak bulundu. Bu istasyonlarda çalışanların % 84 ü bir metale dokunduklarında elektrik çarpması ile karşılaştıklarını, % 38 i ise saçlarının elektriklelendiğini belirtti. Bu çalışmada yer alan teknisyenlere; “Bu alandan uzaklaştığımızda aynı şikayetleriniz devam ediyor mu?” sorusu yöneltildiğinde “hayır” cevabı alındı (% 69). Bu veriler, bu alanda çalışanların mikrodalga hastalığı olarak tanımlanan mesleki hastalıklarla karşı karşıya olduklarını gösterdi.

Araştırmanın ikinci aşamasında ise, orta dalga radyo verici istasyonunda çalışan teknisyenlerin ALP, fosfor, kolesterol, Na, kreatinin, CD4 ve CD8 düzeylerinin ve albümin, serüloplazmin, post albümin, transferin yüzdeleri ile albümin/globulin oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ,  $p < 01$ ,  $p < 0,001$ ). Televizyon verici istasyonunda çalışanların ise ALP, ürik asit, NSE, CD4, CD8 düzeyleri ve albümin, grup spesifik component, serüloplazmin, post albümin, hemopeksin oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ). Ancak ölçülen parametrelerde gözlenen farklılığın önemli bir kısmı, sağlıklı insanlar için belirlenen referans değerler arasında bulundu. Bu iki grupta yer alan teknisyenlerde oluşan etkilerin farklılığının ise, radyo ve televizyon verici istasyonlarında çalışan teknisyenlerin mesleki olarak maruz kaldıkları radyo frekansların farklılığından kaynaklandığı düşünüldü. Bu araştırma, mesleki mikrodalga/radyofrekans ışınlamaların çalışanlar üzerine etkisini gösterir nitelikteydi<sup>5</sup>.

1991 yılında yaptığımız bir diğer araştırma ise yüksek gerilim hatlarında çalışan teknisyenler ve bu alanlara maruz kalan bireyler üzerinedir. Yaşları 15 ile 50 arasında değişen 51 kişi üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmamızda da bir önceki çalışmada uygulanan yöntem izlendi. Bu kapsamda bu çalışmamıza gönüllü olarak katılan deneklerin AST, ALT, ALP, kolesterol, üre, kreatinin, Ca (Kalsiyum), P (fosfor), Na, K, Cl (klor) düzeyleri ile T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> ve TSH tiroid hormon düzeyleri belirlendi. Ayrıca bu çalışmada da poliakrilamik jel elektroforezi kullanılarak toplam protein ve albumin, grup specific component, ceruloplazmin, post Albumin, transferrin, hemopeksin, post transferrin ve albumin/globulin oranları da belirlendi. Elde edilen tüm sonuçlar kontrol grubuyla karşılaştırıldı. Kontrol ve deney grubu sonuçları karşılaştırıldığında ALP, kreatinin,

kolesterol, P, Na ve Cl düzeyleri, total protein miktarı ile albümin, grup specific component, serüloplazmin, post albümin, hemopeksin yüzdeleri ve albümin/globulin oranlarında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ). Burada elde edilen ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan parametrelerin önemli bir kısmı, sağlıklı insanlar için belirlenen referans değerler arasında bulundu. Yaptığımız araştırmanın anket ile ilgili sonuçları, deneklerin % 48 inin baş ağrısından, % 22 sinin sinirlilikten, % 14 ünün stresden, % 4 ünün ise yorgunluktan şikayetçi olduğunu gösterdi. Bu istasyonlarda çalışanların % 64 ü bir metale dokunduklarında elektrik çarpması ile karşılaştıklarını ve saçlarının elektriklelendiğini belirtti. Bu çalışmada yer alan teknisyenlere; “Bu alandan uzaklaştığımızda aynı şikayetleriniz devam ediyor mu?” sorusu yöneltildiğinde “hayır” cevabı alındı (% 40). Bu çalışmada elde edilen veriler, yüksek gerilim hatlarında çalışan veya altında yaşayanların da mesleki hastalıklar açısından riskli grupta olabileceğini gösterdi<sup>6</sup>.

1994 yılında yaptığımız bir çalışmada orta dalga radyo verici istasyonunda ve televizyon verici istasyonunda çalışan toplam 25 teknisyenin psikolojik parametreleri incelendi. Çalışmada elde edilen sonuçlar bu çalışma kapsamında yer alan çalışanlarda somatization (bedenselleştirme, psikolojik sorunlarını beden dilini kullanarak farkında olmadan dışa vurmak), obsesyon-kompulsiyon (saplantısı olmak), kuşkuculuk ve uyku bozukluğu gibi davranışların yüksek olduğunu gösterdi<sup>7</sup>.

1995 yılında çeşitli hastalıklara neden olabilen ve bazı gıdalar yoluyla vücuda alındığında hamilelerde düşük başta olmak üzere çeşitli hastalıklara neden olabilen Listeria monositogenez bakterisi üzerine mikrodalgaların etkisi araştırıldı. Yapılan araştırmanın sonucunda mikrodalga fırınların, ette bulunan listeria monositogenez bakterisini yok etmede, elektrik fırınlarına göre daha etkili olduğu görüldü<sup>8</sup>.

1995 yılında yaptığımız bir başka çalışmada 433,92 MHz, 9450 MHz ve 2450 MHz frekanslı mikrodalgalarla 27,12 MHz frekanslı kısa dalgaların antibiyotik duyarlılıkları üzerine etkilerini araştırdık. Araştırmada sulbactam/ampicilin 20 (SAM 20), Cefuroxime sodium 30 (CXM30), ceftriaxone 30 (CRO30), Ofloxacin 5 (OFX5), Amikacin 30 (AK30), Vancomycin 30 (VA30), ve Ciprofloxacin 5 (CIP5) antibiyotik diskleri kullanıldı. Uygulanan ışınların etkinliğini kesin olarak ortaya koymak için, her ışın türü için araştırma üç aşamada gerçekleştirildi. Araştırma sonuçları yukarıda frekansları verilen ışınların, çalışmada yer alan antibiyotiklerden bazılarının etkinliğini arttırırken, bazılarınınkini azalttı. Bu nedenle antibiyotiklerin elektromanyetik alanlardan uzakta tutulmasının doğru olabileceği sonucuna varıldı<sup>9</sup>. 1995 yılında yaptığımız bir başka çalışmada ise radyo verici istasyonlarında ve televizyon verici istasyonlarında çalışanlarda dengesiz beslenmeye rastlandı ancak bunun mesleki ışınlamaların bir sonucu olup olmadığı netleştirilemedi<sup>10</sup>. Ayrıca 1996 yılında mikrodalgaların hematolojik etkileri üzerine bir inceleme yapıldı. Yapılan incelemede mesleki ışınlamaların bazı hematolojik etkilere neden olabileceği tespit edildi<sup>11</sup>.

1998 yılında radyo verici istasyonlarında çalışanların mesleki ışınlamalar sonucu bir işitme kaybı ile karşılaşmış olup olmadığını incelemek için, 31 gönüllü deneye işitme testleri uygulandı. Araştırma sonuçları mesleki ışınlamaların 4 kHz de işitme kaybına neden olabileceğini gösterdi.

Ayrıca 1999 yılında radyolink istasyonlarında çalışan teknisyenlerin biyokimyasal parametreleri araştırıldı. Araştırma, yaşları 25 ile 59 arasında değişen, mesleki ışınlamalara maruz kalan, gönüllü 19 kişi üzerinde gerçekleştirildi. Bu araştırmada da mikrodalga hastalığı olarak ta bilinen olumsuzlukları ortaya koymak için katılımcılara birer anket uygulandı. Baş ağrısı, baş dönmesi ve işitme kaybı gibi rahatsızlıklar düşük te olsa radyolink istasyonlarında çalışanlarda da gözlemlendi. Bu istasyonlarda çalışanların % 66 sı bir metale dokunduklarında elektrik çarpması ile karşılaştıklarını belirtti. Bu rahatsızlıklardan söz edenler, bu ortamdaki ayrıldıklarında problemlerin ortadan kalktığını belirttiler. Kolesterol, ürik asit, kreatin düzeyleri ve toplam protein miktarı bu araştırmada yer alanlarda yüksek, kreatinkinaz düzeyi düşük bulundu ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ). Bu grupta yer alanların albümin, grup specific component, post albümin, hemopeksin yüzdelerinde de istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ )<sup>12</sup>.

1999 yılında yapılan bir başka araştırmada ise radyo verici, radyo link ve televizyon verici istasyonlarında çalışanlardaki hormon düzeyleri incelendi. Radyo verici istasyonlarında çalışanların  $T_3$ ,  $T_4$ , TSH, estradiol ve progesteron hormonları kontrol grubuna göre yüksek bulundu ( $p < 0.001$ ). Radyolink ve televizyon verici istasyonlarında çalışanlarda ise  $T_3$ ,  $T_4$ , estradiol, testesteron ve progesteron hormonları kontrol grubuna göre yüksek bulundu ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ )<sup>13</sup>.

2001 yılında yapılan bir araştırmada statik elektrik alanların antibiyotik duyarlılığını değiştirip değiştirmediği araştırıldı. Bu kapsamda daha önce yukarıda sözünü ettiğimiz antibiyotik disklerinin duyarlılıklarının statik elektrik alan tarafından değiştirilip değiştirilmeyeceği araştırıldı. Bu çalışmada da yukarıda vurguladığımız benzer çalışmadaki yöntem izlendi. Araştırmanın sonucu, statik elektrik alanların antibiyotik disklerinin duyarlılıklarını değiştirebileceğini gösterdi<sup>14</sup>.

2002 yılında kaynak sırasında oluşan oldukça düşük frekanslı manyetik alanların (ELF), kaynakçıların bazı kan parametreleri üzerine etkileri araştırıldı. Kaynak sırasında oluşan manyetik alanın 0.10 ile 0.25 mT arasında değiştiği bu çalışmada eritrosit, lökosit, trombosit, hemoglobin, hematokrit, nötrofil, lenfosit, eozinofil, CD3 (yardımcı T hücre reseptörü), CD4, CD8 ve CD4/CD8 değerleri incelendi. Bu çalışmanın sonucunda kaynakçılardaki CD4 ve CD8 düzeylerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu gözlemlendi ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ). Öte yandan, hematokrit değerinin kaynakçılarda daha yüksek olduğu gözlemlendi ( $p < 0.05$ ). Her ne kadar deney ve kontrol grubu arasında bazı parametreler açısından fark bulunmuşsa da, gözlenen farklılığın sağlıklı insanlar için belirlenen referans değerler arasında olduğu gözlemlendi<sup>15</sup>.

2004 yılında radyo verici istasyonu çalışanlarının işitme düzeylerinin meslekleri gereği maruz kaldıkları radyofrekanslardan etkilenip etkilenmediğini tespit etmek için bir çalışma düzenlendi. Bu kapsamda çalışmada gönüllü olarak yer alanların odiyometre (pure tone audiometry) ve uyarılmış beyin sapı yanıt odiyometreleri (BERA: Brainstem Evoked Response Audiometry) ölçüldü. Yapılan odiyometrik ölçümler, bu alanda çalışanların 4000 Hz ve 8000Hz işitme frekansları için işitme eşiklerinin yükseldiğini, yani bu çalışanlarda söz konusu frekanslarda işitme kaybı olduğunu ortaya kondu ( $p < 0.01$ ). Buna karşın BERA ölçümlerinde aynı sonuç elde edilmedi ( $p > 0.05$ )<sup>16</sup>.

2006 yılında cep telefonlarının işitme kaybına neden olup olmadığını ortaya koymak için bir çalışma düzenlendi. Günde 10-20 dakika arasında konuşanlar ile günde iki saatin üzerinde cep telefonu ile konuşanların işitme değerleri, cep telefonu olmayanlarla karşılaştırıldı. Bu çalışmada da BERA ve geleneksel odyometri kullanıldı. Günde iki saat ve üzerinde cep telefonu ile konuşanların sağ kulaklarının hem kemik hem de hava yolu iletiminde 4000 Hz lik işitme frekansında işitme kaybı gözlemlendi. Sol kulaklarının hem kemik hem de hava yolu iletiminde ise 500 Hz ve 4000 Hz lik işitme frekansında işitme kaybı gözlemlendi ( $p < 0.05$ )<sup>17</sup>.

2008 yılında radyo verici istasyonunda çalışan ve yaşayan 20 erkek, 11 bayan ve 30 gönüllü çocuğun biyoelektrik empedans analizleri yapıldı. Araştırmada yer alanların rezistans, reaktans, faz açısı, vücut kapasitansı ve bazal metabolizma oranları incelendi. Yapılan ölçümler, evlerin içindeki elektrik alanın 0.48 V/m ile 2.86 V/m arasında, güç yoğunluğunun ise 0.0001 mW/cm<sup>2</sup> - 0.0023 mW/cm<sup>2</sup> arasında değiştiğini gösterdi. Buna karşın, çocukların oyun alanlarındaki elektrik alanının, ortalama 12.75 V/m ve güç yoğunluğunun ise 0.0436 mW/cm<sup>2</sup> olduğu saptandı. Araştırmaya katılan teknisyenlerin kumanda odasında tespit edilen elektrik alanının 4.04 V/m ve güç yoğunluğunun ise ortalama 0.0042 mW/cm<sup>2</sup> olduğu gözlemlendi. Araştırmada yer alan kız çocuklarının faz açıları, vücut kapasitansı ve reaktansları kontrol gruplarına göre daha düşük bulundu ( $p < 0.01$ )<sup>18</sup>.

2009 yılında radyo verici istasyonlarında çalışanların oturduğu lojmanlarda yaşayan çocukların işitme düzeylerinin, verici istasyonundan yayılan radyofrekanslardan etkilenip etkilenmediği incelendi. Lojmanda oturup çalışmamıza gönüllü olarak katılan yaşları 7 ile 14 arasında değişen 25 çocuğun ölçülen BERA ve odyometri sonuçları, çocukların işitme düzeylerinin, maruz kaldıkları radyofrekanslardan etkilenmediğini ortaya kondu ( $p > 0.05$ ). Bu tür alanlarda yaşayan çocukların işitme düzeylerinin takibinin önemi aynı çalışmada vurgulandı<sup>19</sup>.

## SONUÇ

Anabilim dalımızda gerçekleştirilen ve özellikle mikrodalga/radyofrekanslar veya oldukça düşük frekanslı manyetik alanlara, mesleki olarak maruz kalanlar üzerinde yoğunlaşan araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde, bu makalenin konusunu oluşturan alanların, mesleki olarak bunlara maruz kalanlarda bazı etkiler oluşturabileceğini göstermektedir. Yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, gerek mesleki ışınlamalarda, gerekse günlük halk ışınlamalarında maruz kalınan elektromanyetik alanların şiddeti ve uygulama süreleri önem arz etmektedir. Bu nedenle özellikle mesleki ışınlamalara maruz kalanların bu konularda bilgilendirilmesi ve bu konularda yeterince aydınlatılması gerekir<sup>20, 21</sup>. Öte yandan, ülkemizde bu konuda yapılmış insan çalışmalarının hala oldukça düşük düzeylerde olduğu söylenebilir. Bu konuda yapılan araştırmalar genellikle hayvan çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Ülkemizdeki araştırmacıların bu alana yönelmeleri, meslekleri gereği elektromanyetik alanlarla etkileşenlerin sağlığı açısından son derece önemlidir. Bu nedenle meslek hastalıkları enstitülerinin kurulması ve ülkemizdeki sayısı yok denecek düzeyde olan meslek hastalıkları hastanelerinin sayısının hızla artırılması ve kurulacak olan enstitülere bağlanması bu alandaki boşluğu önemli ölçüde dolduracaktır.

## KAYNAKÇA

1. Dasdag S, Çelik S (1990), Mikrodalgalar, biyolojik etkileri ve güvenlik sınırları. D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 17 (3-4), 235 - 240.
2. Dasdag S, Celik S, Sendur OF, Erdal E, Kaya A, Aksen F, Karahan O (1990), Tedavide kullanılan mikrodalgaların plazma proteinleri ve T3 - T4 düzeylerine etkileri. D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 17 (3-4), 107 - 114.
3. Celik S, Dasdag S, Sendur F (1991), To determine the the level of T3- T4, total protein and serum proteins who were exposed by microwave. Proc. of. International Symposium of Millimeter Waves of Non-Thermal Intensity in Medicine, Part 2, 448 -452, Oct. 3 - 6, Moscow.
4. Aksen F, Celik S, Dasdag S, Batum S, Kaya A, Akdag Z (1991), Mikrodalga radyasyonun kandaki eritrosit değerleri üzerine etkisi. Dicle Tıp Bülteni (Journal of Dicle Medical School) 18 : 55 - 59.
5. Dasdag S, Balci K, Celik MS, Batun S, Kaplan A, Bolaman Z, Tekes S, Akdag Z (1992), Neurologic and biochemical findings and CD4 / CD8 ratio in people occupationally exposed to RF and microwave. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 6 / 4, 37 -39.
6. Celik MS, Dasdag S, Akdag Z, Kaya H, Aydinol B, Tekes S, Balci K, Aksen F, Kaya A, Sert C (1992), The effects of high voltage transmission line on humans. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 6 / 4, 33 -36.
7. Oto R, Akdag Z, Dasdag S, Celik Y (1994), Evaluation of psychologic parameters in people occupationally exposed to radiofrequencies and microwave. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 8 / 4, 71-74.
8. Dasdag S, Gul K, Akdag Z, Sert C, Celik S (1995), Destruction of Listeria monocytogenes in meat (by means of microwave oven). Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 9 / 1, 93 - 95.
9. Dasdag S, Akdag Z, Ayaz C, Sendur F, Celik S (1995), The effect of microwave and shortwave on the antibiotic sensitivity of E. coli K12 strain. Romanian J. Biophys., 5(2-3), 167-173, Bucharest.
10. Celik F, Dasdag S, P. Toksoz (1995), The nutritional status of people occupational exposed to radiofrequency and microwave. Proc. of 5th International Symposium on Recent Advances in Microwave Technology (ISRAMT'95), part 2, 742 - 745, Sept. 11 - 16, Kiev, Ukraine
11. Kaya A, Dasdag S (1996), Mikrodalgaların hematolojik etkileri. Dicle Tıp Dergisi, 23 / 2, 149 -155.
12. Dasdag S, Balci K, Ayyildiz MO, Celik MS, Tekes S, Kaplan A (1999), Blood biochemical parameters of the radio-link station. Eastern Journal of Medicine, 4 (1) : 10-12.
13. Dasdag S, Balci K, Kaya H, Celik MS (1999), Hormone levels of people occupationally exposed to Radiofrequency. Biochemical Archives, 15: (3) 255-260 Aug 1999.
14. Celik M.S, Dasdag S, Akdağ MZ, Merdan S, Ozen SA (2001), Does the static electrical field alter the antimicrobial activity of antibiotics? 5th International Congress of the European Bioelectromagnetics Association (EBEA 5). p: 223-225, 6-8 September, Helsinki, Finland
15. Dasdag S, Sert C, Akdag Z, Batun S (2002), Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on hematologic and immunologic parameters in welders. Archives of Medical Research, 33 (1): 29-32.
16. Oktay MF, Dasdag S, Akdere M, Cureoglu S, Cebe M, Yazicioglu M, Topcu I, Meric F (2004), Occupational Safety: Effects of Workplace Radiofrequencies on Hearing Function, Archives of Medical Research, 35/6 pp. 517-521.
17. Oktay MF, Dasdag S (2006), Effects of intensive and moderate cellular phone use on hearing function. Electromagnetic Biology and Medicine, 25 (1): 13-21.
18. Dasdag S, Akdag MZ, Celik MS (2008), Bioelectrical parameters of people exposed to radiofrequency in workplace and houses provided to workers. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 22: 3: 859-863.
19. Meric F, Dasdag S, Dasdag MM (2009), Does radiofrequency exposure affect hearing of children? Int. Adv. Otol. 2009; 5:(3) 356-360.
20. Daşdağ S, Dalga Dalga Geliyorlar ve Siz Farkında Değilsiniz, Hayykitap, İstanbul 2011.
21. Daşdağ S, Elektromanyetik alanlar ve Kanser (Bölüm Yazarlığı), Kansere Çözüm Var. Hayykitap, İstanbul 2011.

# Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında “Elektromanyetik Alanların Laboratuvar Hayvanları Üzerine Etkileri” Konusunda Yapılmış Olan Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Süleyman Daşdağ

*D.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Diyarbakır 21280*

*sdasdag@gmail.com*

**Özet -** Bu makalenin amacı, D.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda, “elektromanyetik alanların laboratuvar hayvanları üzerine etkileri” konusunda yapılmış olan araştırmaların sonuçlarını tartışmaktır. Bu bağlamda oldukça düşük elektrik ve manyetik alanlar, radyofrekans-mikrodalga vb. ışınların laboratuvar hayvanları üzerine etkilerine ilişkin araştırmaların sonuçları irdelenecektir. Ayrıca son yıllarda güncel bir konu haline gelen cep telefonlarının laboratuvar hayvanları üzerine etkileri konusunda yapılmış olan araştırmaların sonuçları da tartışılacaktır. Bu makale kamuoyunu “oldukça düşük elektrik ve manyetik alanlar, radyofrekans-mikrodalgalar, cep telefonlarının yaydığı ışınların biyolojik etkileri vb. alanların laboratuvar hayvanları üzerine etkileri” konusunda, ülkemizde yapılmış olan araştırmaların bir kısmı hakkında bilgilendirecektir.

## GİRİŞ

Elektromanyetik dalgalar iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan olmak üzere iki grupta incelenmektedirler. Geçtikleri ortamlarda iyonlaşmaya neden olan ve iyonlaştırıcı radyasyonlar olarak tanımlanan X, gama ışınları, alfa ve beta parçacıkları vb. ışınların kanser başta olmak üzere çeşitli biyolojik etkilere neden olduğu, büyük ölçüde bilim adamları tarafından ortaya konmuştur.

İyonlaştırmayan radyasyonlar olarak tanımlanan ultraviyole, infrared, mikrodalga / radyofrekans vb. ışınların, oldukça düşük elektrik ve manyetik alanların biyolojik etkilerine ilişkin araştırmalar ise özellikle dünyada 1950 li yıllardan sonra daha yoğun bir şekilde araştırılmaya başlandı. Ülkemizde ise mikrodalgaların, radyofrekansların, oldukça düşük elektrik ve manyetik alanların biyolojik etkileri, 1980 li yıllardan itibaren yoğun olarak araştırılmaya başlanmıştır. Bu konuların araştırıldığı ana başlangıç noktasının ise Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı olduğu söylenebilir. Çünkü bu anabilim dalında yetişen araştırmacılar özellikle bu konulara yoğunlaşmışlardır. Bu anabilim dalında yetişen veya yetişip diğer üniversitelere geçen araştırmacılar ve öğrencileri bugün bu alana önemli katkılar sunmaktadırlar. Önceleri pek önemsenmeyen bu konular, daha sonra, ülkemizdeki biyofizikçilerin yoğun olarak ilgilendikleri araştırma alanlarından biri haline gelmiştir. Dolayısıyla ülkemizde bu tür elektromanyetik dalga veya alanların biyolojik etkileri konusuna öncülük edenlerin biyofizikçiler olduğu söylenebilir. Günümüzde ülkemizdeki birçok biyofizik anabilim dalı tarafından bu konularda uluslararası düzeyde çalışmalar yapılmakta ve

uluslararası kabul gören dergilerde yayınlanmaktadır. Bu makalenin amacı ise, bu konularda D.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim dalında, laboratuvar hayvanları üzerinde gerçekleştirilmiş olan araştırmaların sonuçlarını değerlendirmektir. Burada yapılmış araştırmalar oldukça düşük elektrik alanlar, manyetik alanlar, mikrodalgalar ve cep telefonu frekanslarında yapılmış araştırmalar olmak üzere dört ana başlık altında toplanabilir.

## Elektrik Akımlarının Biyolojik Etkilerine İlişkin Çalışmalar

1987 yılında yapılan çalışmada farklı şiddetlerdeki elektrik akımlarının kan plazmasındaki toplam protein üzerine etkileri in vitro olarak incelenmiştir. Bu bağlamda 0.25, 0.50, 1, 2, 4, 8 mili amperlik akımlar 15, 30 ve 60 dakikalık sürelerle kana uygulanmıştır. Elektrik akımının şiddeti ve süresi arttıkça plazmadaki toplam protein miktarının da arttırdığı gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Bu da elektrik akımının şiddetinin ve uygulama süresinin biyolojik etkilerin oluşması açısından önemli olduğunu ortaya koymuştur<sup>1</sup>. 1989 yılında yapılan bir başka araştırmada doğru akımın (DC) Na, K, Cl gibi elektrolitler, kan üre nitrojeni (BUN), Kreatinin ve alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), Lactate dehydrogenase (LDH), kreatinkinaz (CK) gibi enzimleri etkileyip etkilemediği araştırıldı. Bu çalışmada ise, elektrik akımı ile kemik kırıklarının tedavisi sırasında yukarıda sözü edilen parametrelerin değişip değişmediği araştırıldı. Çalışmada yer alan tavşanlara (n: 20) günde üç saat olmak üzere yirmi bir gün boyunca 20 mikroamperlik doğru akım uygulandı. Araştırmanın sonunda, elektrik akımı uygulanmadan önce tavşanda ölçülen parametreler, elektrik akımı uygulaması bittikten sonraki değerlerle karşılaştırıldı. Sonuçlar uygulanan doğru akımın kreatinin dışındaki elemanları etkilediğini gösterdi ( $p < 0.001$ )<sup>2</sup>.

## Mikrodalgaların Biyolojik Etkilerine İlişkin Çalışmalar

1989 yılında yapılan çalışmada çıkış gücü 25 mW olan bir klystronun ürettiği 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların uyarılmış biverter cervicis kası üzerine bir etkisi olup olmadığını araştırıldı. Uygulanan mikrodalgaların uyarılmış biverter kasının kasılma eğrilerinde gözlenen pik aralıklarını düşürdüğü, pik uzunluklarını ise arttırdığı gözlendi<sup>3</sup>. 1991 yılında yapılan bir çalışmada ise, 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların kemik kırıklarının iyileşmesi üzerine

olumlu bir etkisi olup olmadığı ve uygulanan mikrodalgaların kan parametrelerini etkileyip etkilemediği araştırıldı. Araştırma sonuçları uygulanan mikrodalgalarının kemik kırıklarının iyileşmesine katkı sağlamadığını aksine endokondriyal kemik gelişimini engellediğini gösterdi<sup>4</sup>. Araştırmanın kan üzerine etkilerinin incelendiği kısımda ise 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların eritrosit, lökosit, trombosit, lenfosit, polimorfonükleer lökosit, hemogloblin ve hematokrit değerleri üzerine etkileri araştırıldı. Araştırma sonuçları uygulanan mikrodalgaların, denek olarak kullanılan sıçanların lenfosit düzeylerini düşürdüğünü ( $p < 0.001$ ) polimorfonükleer lökosit düzeylerini ise arttırdığını gösterdi ( $p < 0.001$ ). Polimorfonükleer lökosit düzeyindeki artışın kırık nedeniyle oluşan enflamasyonun ortadan kaldırılması için gerekli olan süreyi kısaltacağı öne sürüldü<sup>5</sup>. 1995 yılında yapılan bir başka araştırmada, laboratuvar çalışmaları kullanılan tek kullanımlık pipet uçlarının 2450 MHz frekanslı mikrodalgalarla sterilize edilip edilemeyeceği araştırıldı. Çeşitli bakterilerle enfekte olmuş pipetler 1, 2, 4, 6, 8 ve 10 dakika sürelerle 550 W lık ve 2450 MHz frekanslı mikrodalgalarla maruz bırakıldı. Sonuçlar mikrodalgaların araştırmada kullanılan bakterileri öldürme gücünün ve uygulama süresinin geleneksel sterilizasyon yöntemlerinden daha etkili olduğunu gösterdi. Mikrodalgaların gelecekte alternatif bir sterilizasyon metodu olabileceği öne sürüldü<sup>6</sup>. 1996 yılında yapılan benzer çalışmalarda da aynı sonuçlar alındı ve mikrodalgaların bakterileri öldürme gücünün sadece ısı etkisinden kaynaklanmadığı belirtildi<sup>7,8</sup>. Benzer bir araştırmada ise, 2450 MHz frekanslı mikrodalgaların çeşitli hastalıklara neden olan *Listeria monositogenes* bakterisi üzerine etkisi incelendi. Araştırmada kullanılan mikrodalgaların, bazı gıdaların söz konusu bakteriden arındırılmasında etkin bir rol oynayabileceği gösterildi<sup>9</sup>. 1997 yılında, mikrodalga fırınlardan sızan kabul edilebilir düzeydeki mikrodalgaların, hamile sıçanların ve doğan yavrularının gözleri, böbrekleri ve beyinleri üzerine bir etkisi olup olmadığı araştırıldı. Araştırma sonuçları mikrodalga fırınlardan sızan kabul edilebilir düzeydeki ışınların, hamile fareleri ve yavrularını etkileyebileceğini gösterdi<sup>10, 11, 12</sup>. 1998 yılında yapılan bir araştırmada ise, 2450 MHz ve 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların çeşitli vitamin ve ilaçlarla tedavi edilen ve edilmeyen sıçanların fagositik aktiviteleri üzerine bir etki oluşturup oluşturmadığı incelendi. Kullanılan mikrodalgaların fagositik aktiviteyi arttırdığı gözlemlendi ( $p < 0.05$ )<sup>13</sup>.

1999 yılında yapılan bir başka araştırmada 9.45 GHz ve 2.45 GHz frekanslı mikrodalgaların plazmid DNA sını etkilemediği ortaya kondu ( $p > 0.05$ )<sup>14</sup>. Aynı yıl yapılan diğer bir çalışmada ise 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların sıçanların testis fonksiyonları ve histolojisi üzerine bir etkisi olup olmadığı incelendi. Elde edilen sonuçlar düşük yoğunluklu mikrodalgaların uzun süreli uygulanmasının testis morfolojisini ve sperm sayısını etkileyebileceğini gösterdi<sup>15</sup>. Yapılan benzer bir çalışmada da 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların bazı hormon düzeylerini değiştirebileceği gösterildi<sup>16</sup>. 2002 yılında 9.45 GHz frekanslı mikrodalgaların göz üzerine ve bazı vitaminlerin gözü koruyucu etkileri üzerine bir çalışma yapıldı. Sonuçlar, uygulanan ışınların gözdeki sıcaklığı arttırdığını ( $p < 0.05$ ), gözlerde oksidatif strese ( $p < 0.05$ ) ve histolojik değişikliklere neden olduğunu ortaya koydu<sup>17</sup>.

## 900 MHz Frekanslı Cep Telefonlarının Biyolojik Etkilerine İlişkin Çalışmalar

Cep telefonlarının biyolojik etkilerine ilişkin araştırmalara 1995 yılında başlanmış olup ilk makalemiz 1998 yılında basılmıştır. Yapılan ilk çalışmamızda 900 MHz lik radyofrekansların testis histolojisi ve fonksiyonları ile rektal sıcaklık üzerine bir etkisi olup olmadığı araştırıldı. Araştırma sonuçları cep telefonlarının yaydığı ışınların testislerin histolojik yapısını bozabileceğini gösterdi ( $p < 0.05$ ). 900 MHz frekanslı ışınların rektal sıcaklığı arttırdığı da elde edilen diğer bir sonuçtu ( $p < 0.05$ )<sup>18</sup>. 2000 yılında yapılan araştırmada, 900 MHz frekanslı cep telefonlarının hamile fareler ve yavruları üzerine etkileri incelendi. Araştırmada kan parametreleri ve doğum ile ilgili parametreler incelendi. Uygulanan ışınların kan parametrelerini etkilemediği, ancak doğum ağırlığını değiştirdiği gözlemlendi. Işınlara maruz kalan hamile sıçan yavrularının doğum ağırlığının, kontrol grubu yavrulara göre düşük olduğu tespit edildi. Yavrular yaşıtları ve uzun vadede yavrular arasındaki ağırlık farkının ortadan kalktığı gözlemlendi ( $p < 0.001$ )<sup>19</sup>. 2002 yılında kısa süreli cep telefonu konuşmalarının beyin, karaciğer, testis ve böbrekler üzerine etkileri elektron mikroskopik olarak incelendi. Çalışma sonuçları, bu ışınlarla kısa süreli etkileşimin söz konusu organları etkilemediğini ortaya koydu<sup>20</sup>. 2003 yılında yapılan ve günde yirmi dakika süreyle bir ay boyunca sıçanlara uygulanan 900 MHz frekanslı cep telefonu ışımasının testisler üzerine etkileri araştırıldı. Uygulanan radyofrekansların testisler üzerinde herhangi bir etki oluşturmadığı ortaya kondu<sup>21</sup>. 2004 yılında kısa süreli cep telefonu konuşmalarının etkilerinin incelendiği diğer bir araştırmada ise, T1 dinlenim süresi, demir, bakır, çinko ve mangan iz elementlerinin düzeyleri belirlendi. Araştırma sonucunda serum çinko düzeyinin düştüğü buna karşın mangan düzeyinin yükseldiği tespit edildi ( $p < 0.05$ ). Işınlama süresinin T1 dinlenim zamanını etkilemediği de elde edilen diğer bir sonuçtu ( $p > 0.05$ ). 2004 yılında ise, cep telefonları ile kısa süreli etkileşimin (20 dk/gün/1 ay) beyindeki yağ asitlerini, p53ü, Malondialdehide (MDA) düzeyini ve histolojik yapıyı etkileyip etkilemediği araştırıldı. Sonuçlar, uygulanan ışınlama süresinin histolojik yapıyı ve MDA dışında ölçülen parametreleri etkilemediğini gösterdi. MDA da gözlenen artış ( $p < 0.05$ ), sıçanların maruz kaldığı ışınlama süresinin oksidatif strese neden olabileceğini ortaya koydu<sup>23</sup>. 2008 yılında uzun süreli 900 MHz frekanslı ışınlarla etkileşimin diğ ve diğ etleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma, 2saat/gün/10 ay süreli cep telefonu ışınlamasının diğ ve diğ eti üzerine etkileri olabileceğini gösterdi<sup>24, 25</sup>.

2008 ve 2009 yıllarında yapılan çalışmalar, 900 MHz frekanslı ışınlarla uzun süreli etkileşimin testislerdeki apoptotik süreci etkilemediğini<sup>26</sup>, buna karşın beyindeki apoptotik süreci değiştirdiği gözlemlendi<sup>27</sup>. Aynı yıl yapılan bir başka çalışmada ise kısa süreli cep telefonu (900 MHz) ışımasının beyin ve testisteki antiapoptotik Bcl 2 proteinini etkilemediği tespit edildi<sup>28</sup>. Öte yandan, yapılan bir başka çalışma, uzun süreli ışınlamaların karaciğerde oksidatif strese neden olabileceğini gösterdi<sup>29</sup>. 2011 yılında yapılan bir başka araştırmada ise, uzun süreli 900 MHz frekanslı ışınlarla maruz kalmanın burun derisi ve mukozası üzerine bir etkisi olup olmadığı incelendi. Araştırma sonuçları söz konusu ışınlamanın burun derisi ve mukozasını etkilemediğini gösterdi<sup>30</sup>. 2011 yılında yapılan araştırmada uzun süreli 900 MHz frekanslı radyofrekansların beyindeki protein karbonil, beta amiloid protein ve MDA da herhangi bir değişime neden olup olmadığı incelendi. Uygulanan

ışınların her üç parametrenin beyindeki düzeyini arttırdığını, ancak sadece protein karbonil düzeyindeki artışın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görüldü ( $p < 0.001$ )<sup>31</sup>.

### **Oldukça Düşük Frekanslı Manyetik alanların (ELF) Biyolojik Etkilerine İlişkin Çalışmalar**

Oldukça düşük frekanslı manyetik alanların biyolojik etkilerine ilişkin çalışmalar, anabilim dalımızda yapılan diğer çalışmalara nazaran daha geç başlanmıştır. Bu konuda yapılan ilk araştırmamız 1999 yılında basılmıştır. Bu araştırmada 50 Hz lik ve 0.75 mT lik sinüzoidal manyetik alanların bir ay süreyle uygulanmasının kortizol, tiroid stimulan hormon (TSH), folikül stimulan hormon (FSH), büyüme ve testosteron hormonları üzerine etkileri araştırıldı. Araştırma sonuçları, manyetik alanın büyüme ve testosteron hormonlarını etkileyebileceğini gösterdi ( $p < 0.05$ )<sup>32</sup>. 2001 yılında yapılan çalışmada ise, 9.45 GHz frekanslı mikrodalgalar ile 50 Hz lik ve 0.75 mT lik sinüzoidal manyetik alanların fagositik aktivite üzerine etkileri araştırıldı. Mikrodalga uygulamasının sıçanların rektal sıcaklığını ve fagositik aktivitelerini arttırdığı ( $p < 0.05$ ), buna karşın uygulanan manyetik alanın herhangi bir etkiye neden olmadığı gözlemlendi<sup>33</sup>. 2002 yılında yapılan bir başka araştırmada, 50 Hz frekanslı ve 0.8 mT şiddetindeki manyetik alanların 3 saat/gün/6 hafta süreyle uygulanmasının testisler üzerine etkileri incelendi. Bu bağlamda testis hücre zarlarındaki yağ asitleri, sperm ve testis histolojisi incelendi. Araştırma sonuçları uygulanan manyetik alanların sperm sayılarını etkilemediğini, ancak biçimlerini kısmen etkilediğini ( $p < 0.05$ ) kısmen de etkilemediğini gösterdi ( $p > 0.05$ ). Uygulanan manyetik alanın testis histolojisini değiştirebileceği ve hücre zarlarındaki yağ asitlerini ise azaltabileceği görüldü<sup>34</sup>.

2006 yılında yapılan bir çalışmada 50 Hz frekanslı ve 1 mT lik manyetik alanın 50 ve 100 gün süreyle günde 3 saat uygulanmasının dişi sıçanların yumurtalık ve rahimleri ile bu iki organdaki MDA düzeyi üzerine etkileri olup olmadığı elektronmikroskopik olarak incelendi. Araştırma sonuçları, uygulanan manyetik alanın incelenen dokuları etkilediğini ve MDA düzeylerini arttırdığını gösterdi<sup>35</sup>. Aynı yıl yapılan bir başka çalışmada ise, 50 Hz frekanslı ve 1.35 mT lik manyetik alanların 2saat/ gün/ 2 ay süreyle uygulanmasının sıçan beyni, karaciğeri, böbrekleri, testisleri, kemik iliğindeki p53 düzeyi ve Bakır, çinko, mangan ve demir gibi iz elementler üzerine etkileri araştırıldı. Uygulanan manyetik alanın sadece mangan düzeyini arttırdığını ( $p < 0.001$ ), diğer incelenen parametreleri ise etkilemediği gözlemlendi ( $p > 0.05$ )<sup>36</sup>.

2007 yılında yapılan çalışmada, ICNIRP tarafından halk ve çalışanlar için güvenlik sınırı olarak kabul edilen 100 ve 500 mikrotreslalık manyetik alanların 2 saat/gün/10 ay boyunca sıçanlara uygulanmasının, kandaki nitrik oksit miktarını azaltabileceği ortaya kondu<sup>37</sup>. 2008 yılında yapılan bir başka çalışmada ise yine ICNIRP tarafından halk ve çalışanlar için güvenlik sınırı olarak kabul edilen 100 ve 500 mikrotreslalık manyetik alanların uzun süreli uygulanmasının (2 saat/gün/10 ay) oksidatif DNA hasarına neden olup olmadığı araştırıldı. Araştırma sonuçları çalışmada kullanılan oldukça düşük frekanslı manyetik alanın, oksidatif DNA hasarına neden olduğunu gösterdi<sup>38</sup>.

Diş, diş eti ve çene kemikleri üzerine 50 Hz frekanslı, farklı şiddet ve sürelerdeki (100 ve 500 mikrotresla, 2saat/ gün/ 10 ay; 1.5 mT, 4 saat/gün/6ay) manyetik alanların etkilerinin araştırıldığı çalışmalar, uygulanan manyetik alanların diş,

diş eti ve çene kemiği üzerine etkileri olabileceğini gösterdi<sup>39-41</sup>. 2009, 2010 ve 2011 yıllarında yapılan çalışmalar ise, uzun süreli oldukça düşük manyetik alanların ön hipofiz bezindeki asidofilik ve bazofilik hücreleri etkileyebileceğini<sup>42</sup>, kemiklerin biyomekaniksel veya geometrik özelliklerini değiştirebileceğini<sup>43</sup> ve kaburga kemiklerinin mineral yapısını değiştirebileceğini gösterdi<sup>44</sup>. 2010 yılında yapılan bir başka çalışma ise, 50 Hz frekanslı oldukça düşük frekanslı manyetik alanlardan korunmada halk ve çalışanlar için ICNIRP tarafından belirlenen güvenlik sınırı olan, 100 mikrotresla (halk için) ve 500 mikrotresla (mesleki maruziyet için) şiddetindeki alanların etkileri araştırıldı. Sonuçlar, uzun süreli uygulamalarının (100 ve 500 mikrotresla, 2saat/ gün/ 10 ay) beyindeki apoptotik süreci etkilemediğini ancak oksidatif stresi arttırdığını gösterdi ( $p < 0.05$ )<sup>45</sup>.

### **SONUÇ**

Yukarıda özetlenen araştırma sonuçları, oldukça düşük elektrik ve manyetik alanların, mikrodalga ve radyofrekansların, uygulama süresine ve uygulanan alanların şiddetine bağlı olarak biyolojik sistemlerde değişikliğe neden olabileceğini göstermektedir. Günlük yaşamda sıkça kullandığımız araç ve gereçlerin bu tür alanlar oluşturabileceği düşünülürse, bu tür araç ve gereçlerin kullanılmasında da sürenin önemli bir etken olduğu görülür. Yapılan çalışmaları genel olarak değerlendirildiğinde, gerek mesleki ışınlamalarda, gerekse günlük halk ışınlamalarında maruz kalınan elektromanyetik alanların şiddeti ve uygulama süreleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle özellikle mesleki ışınlamalara maruz kalanların bu konularda bilgilendirilmesi ve bu konularda yeterince aydınlatılması gerekir<sup>46,47</sup>.

### **KAYNAKÇA**

1. Celik S, Büyükbay N, Kaya A, Dasdag S, Erdal ME (1987), Farklı şiddetteki elektrik akımlarının kan plazmasının total proteinleri üzerindeki etkilerinin spektrofotometrik ve refraktometrik olarak tespiti. D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 14 (1-4), 341 - 348.
2. Celik S, Kestellioglu M, Dasdag S, Kaya A, Akşen A, Çolpan L (1989), Elektrik akımı (DC)'nin in - vivo uygulamasının serum elektrolitleri (Na, K, Cl), BUN, Kreatinin ve enzimler (ALT, AST, LDH, CK) üzerindeki etkileri. D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 16 (3-4), 76 - 83.
3. Akşen F, Çelik S, Dasdag S, Kaya A (1989), Biventer - Cervicis kası üzerinemikrodalgaların etkisi. D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 16 (3-4), 84 - 94.
4. Sen B, Dasdag S, Celik S, Turan C, Akdag Z, Güzel A (1991), The effect of low density 9450 MHz microwave irradiation on fracture healing. Proc. of. International Symposium of Millimeter Waves of Non-Thermal Intensity in Medicine, Part 2, 448 -452, Oct. 3 - 6, Moscow.
5. Dasdag S, Sen B, Celik S, Akdag Z, Alioglu Y (1991), The systemic effects of local exposure of low intensity microwave irradiation. Proc. of. International Symposium of Millimeter Waves of Non-Thermal Intensity in Medicine, Part 2, 448 -452, Oct. 3 - 6, Moscow.
6. Akdag Z, Turfan M, Akşen F, Celik S, Arikan E, Dasdag S (1995), Microwave sterilization of disposable plastic micropipet tips. Proc. of 5th International Symposium on Recent Advances in Microwave Technology (ISRAMT'95), part 2, 525 - 528, Sept. 11 - 16, Kiev, Ukraine.
7. Atmaca S, Akdag Z, Dasdag S, Celik S (1996), Effect of microwaves on survival of some bacterial strains. Acta

- Microbiologica et Immunologica Hungarica, 43 (4), pp. 371-378.
8. Akdag Z, Celik S, Dasdag S, Aksen F, Kaya A, Ozerdem N, Sert C (1996), The effects of microwave irradiation on the E.coli strains K12 and valine. *Turk J Med Res*, 14 (4), 127 - 130.
  9. Aksen F, Gul K, Kaya A, Celik MS, Dasdag S, Arcak R (1996), Fate of *L. monocytogenes* on fish fillets cooked in a microwave oven. *Supplement of Journal of Food Physics (supplement)*, Budapest. 113- 114.
  10. Inaloz SS, Aksunger A, Sari I, Dasdag S, Deveci E (1997), Do microwave ovens affect eyes? *Jpn J ophthalmol* 41, 240 - 243.
  11. Inaloz SS, Dasdag S, Aslan A, Bilici A, Yayla M (1997), The effects of the microwave oven on pregnant and newborn rat kidneys. *Urogynaecologia International Journal*, 11 (1), 9 - 15.
  12. Inaloz SS, Dasdag S, Ceviz A, Bilici A (1997), Acceptable radiation leakage of microwave ovens on pregnant and newborn rat brains. *Clin. Exp. Obst.& Gyn.* XXIV, n. 1, 215 - 219.
  13. Dasdag S, Oflazoglu H, Kelle M, Akdag Z (1998), Effects of microwaves on the phagocytic activity of variously treated rat macrophages. *Electro - and Magnetobiology*, 17 (2), 183 - 192.
  14. Dasdag S, Celik MS, Uyar F, Akdag MZ, Sert C, Ensari Y (1999), Effect of nonionizing radiation on plasmid DNA of E.coli Puc 9. *Biochemical Archives BiochemArch* 15: (4) 317-322 Nov 1999.
  15. Akdag Z, Celik MS, Ketani MA, Nergiz Y, Deniz M, Dasdag S (1999), The effect of chronic low-intensity microwave radiation on sperm count, sperm morphology, testicular and epididymal tissues of rats. *Electro - and Magnetobiology*, 18 : 2, 133-145.
  16. Akdag MZ , Sert C, Kaya H, Dasdag S, Celik MS (1999), Effects of whole-body chronic microwave exposure on some hormones of variously treated rats, *Biochem Arch* 15: (4) 345-350 Nov 1999.
  17. Akdag MZ, Sert C, Erdinc L, Dasdag S, Buyukbayram H, Celik MS, Cakmak SS (2002), The Evaluation of the Role of Microwave and Vitamins on Rat Eyes Related to Lipid Peroxidation and Tissue Damage, *Biotechnol & Biotechnol. Eq.* 16(1):131-137.
  18. Dasdag S, Ketani MA, Akdag Z, Ersay AR, Sari I, Demirtas O.C, Celik MS(1999), Whole - body microwave exposure emitted by cellular phones and testicular function of rats. *Urological Research* 27 :3, 219-223.
  19. Dasdag S, Akdag MZ, Ayyildiz O, Demirtas OC, Yayla M, Sert C (2000), Do cellular phones alter blood parameters and birth weight of rats. *Electro - and Magnetobiology*, 19(1), 107-113.
  20. Dasdag S, Akdag MZ, Kaya A et al. (2002), Electron microscopic evaluation of Bioeffects of short term cell phone exposure. *Biological Effects of EMFs*, 2nd Int. Workshop. p: 223-225. 7-11 October, Rhodes, Greece.
  21. Dasdag S, Akdag MZ, Aksen F, Yilmaz F, Bashan M, Dasdag MM, M. Celik MS (2003), Whole body exposure of rats to microwaves emitted from a cell phone does not affect the testes. *Bioelectromagnetics*, 24(3):182-188.
  22. Aksen F, Dasdag S , Akdag MZ, Askin M, Dasdag MM (2004), The effects of whole body cell phone exposure on the T1 relaxation times and trace elements in the serum of rats. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 23(1), 7-17.
  23. Dasdag S, Akdag MZ, Aksen F, Bashan M, Buyukbayram H (2004), Does 900 MHz GSM Mobile Phone Exposure affect the Rat Brain? *Electromagnetic Biology and Medicine*, 23 (3): 201-214.
  24. Kaya FA, Dasdag S, Kaya CA, et al. (2008) Effects of Radiofrequency Radiation by 900 MHz Mobile Phone on Periodontal Tissues and Teeth in Rats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 7: 12; 1644-1650.
  25. Adiguzel O, Dasdag S, Akdag MZ, et al. (2008), Effect of Mobile Phones on Trace Elements Content in Rat Teeth. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 22: 4; 998-1001.
  26. Dasdag S, Akdag MZ, Ulukaya E, Uzunlar AK, Yegin D (2008), No Apoptosis-Inducing Effect of Mobile Phone Exposure on Rat Spermatogenesis. *Archives of Medical Research*. 39: 1; 440-4.
  27. Dasdag S, Akdag MZ, Ulukaya E (2009), The alteration in the number of apoptotic glial cells in brain of rats after the mobile phone exposure. *Electromagnetic Biology and Medicine*. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 28: 4; 342-354.
  28. Yilmaz F, Dasdag S, Akdag MZ, Kilinc N (2008). Whole body exposure of radiation emitted from 900 MHz mobile phones does not seem to affect the levels of anti-apoptotic BCL-2 protein. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 27: 1; 65-72.
  29. Dasdag S, Bilgin HM, Akdag MZ, et al. (2008), Effect of Long Term Mobile Phone Exposure on Oxidative and Antioxidative Process and Nitric Oxide in Rats. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 22: 4; 992-997
  30. Dasdag S, Akdag MZ, Meric F, Uzunlar AK, Celik MS, Gun R (2011), Effect of Extremely Low Frequency Magnetic Field and Mobile Phone Exposure on Nasal Mucosa and Nose Skin. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* DOI: 10.5504/bbeq.2011.0017, 25/2011/1.
  31. Dasdag S, Akdag MZ, Kizil M, Kizil G, Cakir DU, Yokus B, Effect Of 900 MHz Radiofrequency Radiation On Beta Amyloid Protein, Protein Carbonyl and Malondialdehyde in Brain. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 2011 (in press).
  32. Sert C, Akdag MZ , Celik MS, Dasdag S (1999), Effects of whole body chronic 50 Hz sinusoidal weak magnetic field exposure on the rat pituitary hormones, *Biochem Arch* 15: (4) 311-315 Nov 1999.
  33. Dasdag S, Sert C, Akdag MZ, Oflazoglu H (2001), Effects of microwaves and ELF magnetic fields on the phagocytic activity of variously treated rat macrophages. *Electro - and Magnetobiology*, 20(1), 1-6.
  34. Sert C, Akdag MZ, Bashan M, Buyukbayram H, Dasdag S (2002), ELF Magnetic Field Effects on Fatty Acid Composition of Phospholipid Fraction and Reproduction of Rats' Testes, *Electromagnetic Biology and Medicine (formerly Electro- and Magnetobiology)* , 21(1):19-29
  35. Aksen F, Akdag Z, Ketani A, Yokus B, Kaya A, Dasdag S (2006), Effect of extremely low frequency (elf) magnetic field on uterus and ovaries of rats (Electron microscopically evaluation), *MedSciMonit*, 2006; 12(6): BR215-220.
  36. Akdag MZ, Dasdag S, Aksen F, Isik B, Yilmaz F (2006), Effect of ELF magnetic fields on lipid peroxidation, sperm count, p53, and trace elements. *MedSciMonit*, 12 (11): BR366-BR371.
  37. Akdag MZ, Dasdag S, Bilgin MH, Tumer C (2007), Alteration of Nitric Oxide Production in Rats Exposed to a Prolonged, Extremely Low-Frequency Magnetic Field. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 26: 99-106.
  38. Yokus B, Akdag MZ, Dasdag S, et al. (2008), Extremely low frequency magnetic fields cause oxidative DNA damage in rats. *International Journal of Radiation Biology*. 84: 10; 789-795.
  39. Yavuz I, Akdag MZ, Dasdag S, et al. (2008), Influences of extremely low frequency magnetic fields on mineral and trace elements content of rat teeth. *African Journal of Biotechnology*. 7: 21; 3811-3816.
  40. Kaya FA, Akdag MZ, Kaya CA, Dasdag S, Yavuz İ, Kilinc N, Dogru AG, Adiguzel O, Uysal E, Saribas E, Yildirim TT

- (2011), Effects of Extremely Low Frequency Magnetic Fields on Periodontal Tissues and Teeth in Rats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10(22): 3021-3026.
41. Akpolat V, Celik MS, Celik MY, Ozerdem MS, Akdag MZ, Dasdag S (2010), Examination of long term magnetic fields on rat calvarial and mandibular bone mass. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 24(2): 1882-1885.
42. Akdag MZ, Dasdag S, Ketani MA, Sagsoz H (2009)Effect of extremely low frequency magnetic fields in safety standards on structure of acidophilic and basophilic cells in anteriorpituitary gland of rats: an experimental study. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2: 2: 61-66.
43. Akdag MZ, Dasdag S, Erdal N, Buyukbayram H, Gurgul S (2010), The Effect of Long-term Extremely Low-Frequency Magnetic Field on Geometric and Biomechanical Properties of Rats' Bone. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 29: 1–10, 2010.
44. Ulku R, Akdag MZ, Erdogan S, Akkus Z, Dasdag S (2011), Extremely Low-Frequency Magnetic Field Decreased Calcium, Zinc and Magnesium Levels in Costa of Rat. *Biol Trace Elem Res*. DOI 10.1007/s12011-010-8855-2. *Biol Trace Elem Res*. 143:359–367. DOI 10.1007/s12011-010-8855-2
45. Akdag MZ, Dasdag S, Ulukaya E, Uzunlar AK, Kurt MA, Taşkın A (2010), Effects of Extremely Low-Frequency Magnetic Field on Caspase Activities and Oxidative Stress Values in Rat Brain. *Biol Trace Elem Res*. 2010 Feb 23. 138 (1-3): 238-249.
46. Daşdağ S, *Dalga Dalga Geliyorlar ve Siz Farkında Değilsiniz*, Hayykitap, İstanbul 2011.
47. Daşdağ S, *Elektromanyetik alanlar ve Kansere (Bölüm Yazarlığı), Kansere Çözüm Var*. Hayykitap, İstanbul 2011.



# Elektronik Dalgaların Verdiği Zararlara Karşı Mevcut Mevzuatımızın Genel Durumu

Prof. Dr. M. Refik KORKUSUZ<sup>1</sup>, Arş. Gör. M. Halit KORKUSUZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Medeniyet Üniversitesi Hukuk Fakültesi*

<sup>2</sup> *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hukuk Fakültesi*

## ÖZET

Bilindiği gibi çağın en büyük icatlarından biri de taşınabilir telefonların da yaygınlaşması ile sağlanan çok geniş ve alternatifli iletişim fırsatıdır. Gelişen iletişim teknolojisi, hür teşebbüs yeteneği ile birleşince, hem istihdamın artmasına, hem de ülke ekonomisinin zenginleşmesine neden olduğu ifade edilmektedir. Öte yandan, özellikle “cep telefonları” olarak ta ifade edilen teknolojik imkanı kullanabilmek için geliştirilen “baz istasyonları”nın yarattığı ya da yaratabileceği mümkün ve muhtemel elektronik dalgaların zararlar ile bu zararlara karşı başvurulacak hukuki dayanaklar ile hukuksal metinlerin yeterliliği konusu, sürekli olarak tartışma konusu olmaya devam etmektedir.

Baz istasyonları 5809 sayılı “Elektronik Haberleşme Kanunu” (EBK) ile bu kanuna dayalı olarak hazırlanan yönetmelik hükümlerine göre kurulmaktadır. Kanuna genel olarak baktığımızda; çevreye verilen zararlar konusunda düzenleme yapan ve Çevre Kanununa genel atıfta bulunan 26. Maddesi ile 4703 sayılı yasaya göre hukuki sorumluluğu düzenleyen sınırlı hükümler dışında, baz elektronik dalgaların verebileceği zararlara karşı alınabilecek tedbirler ile hukuki sorumluluk noktasında özel bir düzenleme yapmamıştır. Konu ile ilgili olarak 2813 sayılı Telsiz Kanunu’nda (Tels. K.) ve 406 Telgraf ve Telefon Kanunu’nda (Telg. Telf. K.) da bazı düzenlemeler var ise de, bu düzenlemeler zarar verici durumlarda, uygulanacak hukuksal dayanakları içermemekte, tamamen elektronik haberleşmeye yönelik olarak getirilen teknik düzenlemelerle sınırlı kalmaktadır. Yine, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nun (BTK) muhtelif yasaların verdiği yetkiye göre çıkardığı yönetmelikler ile tebliğler de, tamamen elektronik haberleşme teknolojisini kullanıma yöneliktir. Öte yandan, 01.07.2012 tarihinde yürürlüğe girecek yeni Borçlar Kanununun 70. Maddesi, bu tür zararları da üretebilecek teknolojik imkanların getirdiği risklere karşı, “genel tehlike sorumluluğu”nu düzenlemiştir. Genel nitelikte yapılan bu düzenlemelerin ne kadar yeterli olduğu konunun uzmanları tarafından sürekli olarak tartışılmaktadır. Ancak, konu ile

hukuksal tartışmalar, salt doktrin düzeyinde değil yargısal uyuşmazlıklara da yansımıştır. Nitekim, Danıştay idari davalar kurulu, mezkur kanuna dayalı olarak, (BTK) tarafından hazırlanan EHK yönetmeliğinin uygulanmasını, yeterli derecede bilimsel araştırma yapılmadan hazırlandığı iddiasıyla, yürürlüğünü durdurmuştur (Danş. İdr. Dava Dai. Kurulu 2010/639 YD). Aynı şekilde, muhtelif kanunlarda yer alan ve zarar verici radyasyonlara karşı, bu elektronik radyasyonu yayanların hukuki sorumlulukları yeteri derecede açık olmadığı için, Yargıtayın ilgili dairesi tarafından bu tür sorumluluk “tehlike sorumluluğu” kapsamında değerlendirilmeye başlanmıştır (Yarg. 4. HD. 2007/ 8650 E. Ve 2008/6752 K. Ve (Yargıtay 4. Hukuk Dairesi 2004/2954 E., 2004/10516 K. Sayılı ilamları).

Elektronik radyasyonların verdiği zararların ispatının güçlüğü ve dahası ilgili zararların hangi elektronik dalga yayan istasyondan geldiğinin kanıtlanmasının zorluğu oluşturmaktadır. Söz konusu zararların tespiti, tek başına hukukçuların, elektronik mühendislerinin ya da uzman sağlık personelinin kendi başına tespit edebileceği bir durum değildir. Çağdaş gelişme her üç uzmanlık alanının da bu konuda çalışma zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Bu konuda, ilgili kanunlarda, genel düzenlemeler ile varılması mümkün yaklaşımların dışında, herhangi bir özel düzenleme bulunmamaktadır.

Öte yandan, bu tür zararların ortaya çıkması ve tespit edilmesi uzun zaman aldığından, muhtemel uyuşmazlıklarda hangi zaman diliminin başlangıç olarak esas alınıp “zamanaşımı müessesesi”nin tatbik edileceği de tartışma konusudur.

Bütün bu açıklamalardan sonra, denilebilir ki, elektronik radyasyonların verdiği zararlar konusunda, hukuki sorumlulukları genel hükümlere bırakılmaksızın, hukuksal sorumlulukların ne’i ve boyutunun net olarak ortaya konulması en doğru yaklaşım olacaktır.

# Helmholtz Bobin Sisteminin Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Analizi ve Uygulaması Gerçekleştirilmesi

Serdal Arslan<sup>1</sup>

Ayşe Gülnihal Canseven Kurban<sup>2</sup>

Nesrin Seyhan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Hakkari Üniversitesi, Hakkari

<sup>2,3</sup> Biyofizik Bölümü, Tıp Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara

<sup>1</sup>e-posta:serdarelk@hakkari.edu.tr <sup>2</sup>e-posta:canseven@gazi.edu.tr <sup>3</sup>e-posta:nesrin@gazi.edu.tr

## Özet

Helmholtz bobin sisteminin homojen manyetik alan kaynağı olarak bilinmektedir. Bu sistem düşük manyetik alanın biyolojik etkilerinin araştırılması için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, manyetik alanın biyolojik etkilerinin araştırılması için Helmholtz bobin sisteminin analizleri Ansoft-Maxwell sonlu elemanlar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Helmholtz bobin sisteminde ölçülen manyetik alan yoğunluğu verileri ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Helmholtz bobin, elektromanyetik tasarım

## Abstract

Helmholtz coil system is known as a source of homogeneous magnetic field. The system is widely used in the investigation of the biological effects of low magnetic field. In this study, a Helmholtz coil system analysis was performed to investigate the biological effects of magnetic field using Ansoft Maxwell finite element analysis program. Helmholtz coil system were compared with the measured magnetic flux density data.

**Key words:** Helmholtz coil, electromagnetic design

## 1. GİRİŞ

Günümüzde çevresel elektromanyetik alanlar (EM), doğal alanlar ile uyumlu ya da zararlı olan canlılar, doğal dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Evde veya iş yerimizde bulunan, elektrikli ev aletleri (radyo, televizyon, mikrodalga fırın, vb.), elektrik kabloları ve yüksek gerilim hatlarından kaynaklanan elektrik ve manyetik alanlar 50Hz titreşimlidir. Bu nedenle düşük frekanslı manyetik alanlar (ELF) canlılar üzerindeki etkilerinin ve etki mekanizmalarının incelenmesi için araştırmalar artmaktadır.

ELF'nin (3-300 Hz) insan sağlığı üzerine etkileri daha çok kanser oluşumu üzerine yoğunlaşmıştır [1,4]. Bu biyolojik etkilerin incelenmesi amacıyla Helmholtz bobin sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Çünkü homojen manyetik alan oluşturabilmesi için frekans domain karakteristiği ve geometri karakteristiği incelenmelidir. Bu iki karakteristik Helmholtz sisteminde mevcuttur [5].

Bu çalışmada düşük frekanslarda (50Hz) Helmholtz bobin sistemi tasarlanmış, tasarlanan bobinler ile gerçekleştirilen çalışmada, iki katmanlı yapı kullanılmıştır.

**I.** Tasarlanan bobinlerin merkezindeki manyetik alan yoğunluğu (B) ölçümleri, Hall etkili (Yakagoma 3251, Japonya) ölçü aleti ile gerçekleştirilmiştir. Alınan veriler ile sonlu elemanlar yöntemi ile elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

**II.** Helmholtz bobininin z eksenine göre açılma (θ = 0° - 30° - 45° - 90°) olarak manyetik alan yoğunluğu ölçümü tür ve sonlu elemanlar yöntemi ile elde edilen veriler karşılaştırılarak tablo halinde verilmiştir. Böylece biyolojik etkilerin incelenmesi amacıyla düşük frekanslı, homojen manyetik alan sisteminin modellenmesi gerçekleştirilmiştir.

## 2. HELMHOLTZ BOBİN SİSTEMİNİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE MODELLENMESİ

### 2.1. Eddy Akımlar, Teorisi

Elektromanyetik analiz temelinde Maxwell denklemlerine dayanmaktadır:

$$\nabla \times H = J \quad (1)$$

$$\nabla \times H = \sigma E \quad (2)$$

Burada iletkenlik (σ) ile elektrik alan (E) arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Akımların yoğunluğu ile manyetik alanın yoğunluğu (H) arasındaki ilişki ise Amper kanunundan elde edilmektedir. Zamanla değişen sistemlerde manyetik alanın yoğunluğunun rotasyoneli manyetik alanın yoğunluğunun değişimi olarak ifade edilir:

$$\nabla \times H = \frac{\partial B}{\partial t} \quad (3)$$

Elektromanyetik alanın 2 kullanılarak,

$$\nabla \times \sigma^{-1} \nabla \times H = \nabla \times E \quad (4)$$

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t} \quad (5)$$

bu denklemlerden, Faraday kanunu uygulanırsa;

$$\nabla \times \sigma^{-1} \nabla \times H = -\frac{\partial B}{\partial t} \quad (6)$$

$$\nabla \times \sigma^{-1} \nabla \times H = -j\omega\mu H \quad (7)$$

olarak ifade edilir. Manyetik vektör potansiyel (A) dönü ümü yap,l,r ve eddy ak,mlar, manyetik vektör potansiyeli kullan,larak hesaplanabilir[6].

$$\nabla \times \mu^{-1} \nabla \times A = -j\omega\sigma A \quad (8)$$

Bir iletkenen geçen alternatif ak,m iletken etraf,nda manyetik alan olu turdu u bilinmektedir. Iletkenen geçen ak,m ile olu an manyetik alan do ru orant,l, olarak de i mektedir. Bu manyetik ak, yo unlu u bobinin her bir noktas, için Biot-Savart e itli i çözümlenerek hesaplanabilir:

$$B = \nabla \times A = \nabla \times \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{ds}{R} \quad (9)$$

Burada  $\nabla$  gradiyent,  $\mu_0$  bo luk gerçirgenli i ( $4\pi 10^{-7}$  H/m), I bobin ak,m, (A), R bobinin herhangi bir P noktas,na olan uzakl, ,(m) olarak verilir. Helmholtz bobinlerin merkezindeki manyetik ak, yo unlu u[7]:

$$B = \frac{8\mu_0 NI}{5^{3/2} r} \approx 0.72\mu_0 \frac{NI}{r} \quad (10)$$

Burada B manyetik ak, yo unlu u (Gauss), N sipir say,s,, I bobin ak,m, (A), r bobin yar,çap, (cm) olarak verilir. Bobin direncinin hesaplanmas, E itlik 11 de verilmi tir.

$$R = \rho \frac{\ell}{S} \quad (11)$$

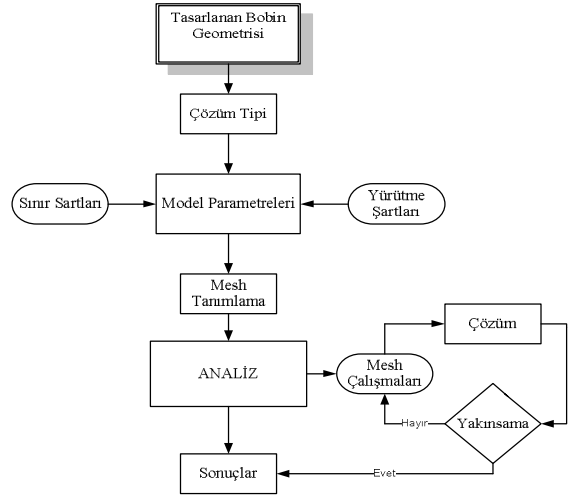
Burada R direnç,  $\rho$  öz direnç ( $\Omega m / mm^2$ ),  $\ell$  uzunluk (m) ve S iletkenin kesit alan, ( $mm^2$ )dir.

## 2.2.Sonlu Elemanlar Yöntemi

Ansoft-Maxwell, dinamik (zamanla de i en) ve statik durum analizi ile ilgili elektrik problemlerinin elektromanyetik analizini yapmak için tasar,mc,lar taraf,ndan kullan,lan 2 ve 3 boyutlu (2D/3D) sonlu elemanlar analizi yaz,l,m,d,r. Ansoft-Maxwell'ın yayg,n olarak kullan,lm,as,nda a a ,daki faktörler ön plana ç,kmaktad,r[8]:

- Geni bir çizim altyap,s,na sahip olmas,,
- Çözüm seçeneklerinin fazla olmas, (Geçici hal, Kal,c, hal, Eddy ak,mlar,, Elektrostatik, DC iletim, AC iletim),
- Sonlu elemanlar yöntemini kullanarak çözüm gerçekte tirmesi,
- Tasarlanan makine modelinin dinamik analizini sa layabilecek yard,mc, programlar ile kullan,labilmesi,
- Literatürde, elektromanyetik analizler için yayg,n olarak tercih edilen programlardan biri olmas,,

Helmholtz sisteminin Maxwell 3D çözümü için ekil 1'deki algoritma yap,s, kullan,larak sonlu elemanlar ile analizi gerçekte tirilmektedir.



ekil 1. Program ak, diyagram,

Modellemeye bak, aç,s,ndan, Helmholtz temelde 3 boyutlu bir geometriye sahiptir. Modellenen Helmholtz sisteminde çözüm tipi olarak eddy ak,mlar seçilmi tir. ekil 1'de görülen model parametreleri k,sm,na girilir ve model parametreleri olarak; s,n,r artlar,, bobinden geçen ak,m de eri verilir. Böylece tasarlanan sistem analize haz,r hale getirilir.

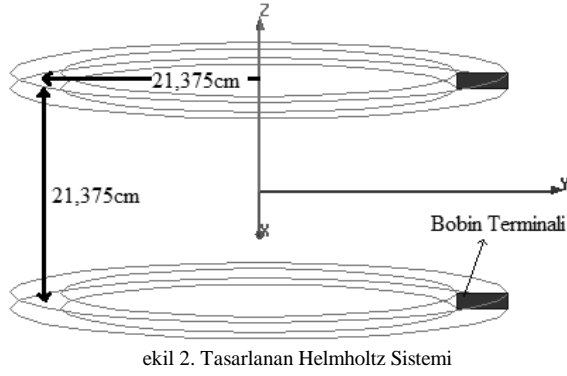
Mesh tanımlama, program algoritmas,nda küçük gibi görünse de makinan,n yeterli çözüm vermesi için çok önemlidir. Analiz algoritmas,na göre öncelikle modellenecek sistem dörtüzlü elemanlara bölünür ve sonlu elemanlara a , olu turulur. Çözüm sürecinde iterasyonlarla a lar iyile tirilerek hata azalt,l,r.

Alan çözümüne ba lamadan önce iletkenlerdeki iletim ak,m,n,n simülasyonu yap,l,r ve alan çözümü ba lar. Sonlu eleman ,ndaki her dörtüzlü eleman,n kenarlar,n,n orta noktalar,ndaki manyetik alan iddeti, ak,m yo unlu u kullan,larak hesaplanmaktadır. Çözücü tamamlad, , çözümü bir dosyaya yazar ve hata analizini icra eder. Çözücü adaptif analiz ile en hatal, dörtüzlü elemanlar, küçülterek, belirlenen hata kriteri yerine getirilene kadar çözüme devam eder. Sonuç olarak ak,m yo unlu u, manyetik alan iddeti, manyetik ak, yo unlu u ve elektrik alan iddeti de i imi elde edilir [9].

Sekiz farklı ak,m de eri için I7 i lemcili, 8GB ram bellekli makine kullan,lm, t,r. Her bir model için %1 hata kriteri ve 231400 mesh atanm, t,r. Model basit bir yap,ya sahip olmas,na kar ,n bobinin indüktans ve direnç parametrelerinin hesaplanmas, analiz süresini uzatmaktadır.

## 2.3. Tasarlanan Helmholtz Bobin Sistemi

Bilindi i gibi Helmholtz sistemi birbirine paralel olarak, ayn, yönde ak,m geçen, yar,çap, kadar uzakl,kta konumland,r,lm, iki bobinden olu maktad,r ( ekil 2):



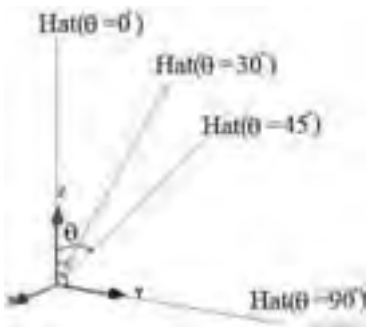
ekil 2. Tasarlanan Helmholtz Sistemi

Helmholtz bobinlerinin direnç ve indüktans değerleri ölçülmü tür. Sistem verilerinin geçerliliğini kontrol amacıyla bu parametreler sonlu elemanlar yöntemi ile hesaplanmıştır. Bu sisteme ait genel parametreler Tablo 1'de verilmiştir:

Tablo 1. Helmholtz bobin sisteminin genel parametreleri

Bobin Parametreleri	Değerler
Öz direnç ( $\Omega m / mm^2$ )	0,0172
Bobin siper sayı, s,	154
iletken çap, (mm)	2,2
Bobin iç çap, (mm)	400
Bobin dış çap, (mm)	455
Ölçülen bobin direnci ( $\Omega$ )	0,93
Ansoft-Maxwell bobin direnci ( $\Omega$ )	0,87
Ölçülen bobin indüktans, (mH)	19,6
Ansoft-Maxwell bobin indüktans, (mH)	19,64

ekil 3'de görüldüğü gibi Helmholtz bobin sisteminin merkez noktası ile z eksenini referans olarak alınmıştır. Hat olarak bir çizgi tanımlanmıştır. Çizgi, z eksenini ile yapılan açıya bağlı olarak değerlendirilerek çizgi üzerindeki manyetik akı yoğunluğunu hem sonlu elemanlar hem de hall etkili sensör yardımı ile bulunmuştur.



ekil 3. Helmholtz bobin sisteminin merkezi ve referans eksenleri

### 3. Çalınma Bulgular,

**I.** Bobin sistemine 50Hz frekanslı farklı, 2.77mA, 0.75A, 1.51A, 2.27A, 2.5A, 2.77A, 3.02A, 3.78A akımları uygulanmıştır. Bu akımlarda merkez noktadaki manyetik akı yoğunluğunu hall alan etkili sensör ölçümleri ile sonlu elemanlar ile bulunan değerler karşılaştırılmıştır (Tablo 2). Ayrıcça ölçüm sonuçları ile nümerik çözüm arasındaki hata oranı, yüzde (%) olarak Etkililik 12 ile hesaplanmıştır:

$$\% Hata = \frac{Maxwell - \text{Ölçüm}}{\text{Ölçüm}} * 100 \quad (12)$$

Tablo 2. Akımların değeri imine göre merkez noktadaki manyetik akı yoğunluğunu değerlendirilmiştir

Akımlar	B(Gauss) Ansoft-Maxwell Sonuçları,	B(Gauss) Ölçüm Sonuçları,	Hata (%)
2.77mA	0,025	0,0215	*
0.75A	6,9	6,4	7,8
1.51A	13	12,6	3,1
2.27A	20,7	20	3,5
2.5A	22,8	22	3,6
2.77A	25,2	24,66	2,1
3.02A	27,5	26,86	2,3
3.78A	34,4	33,46	2,8

\*Ölçü aleti skalası, 20G aralıklı olması nedeniyle dolayı, düşük akımlardaki B değerlerine bağlı olarak kriteri yüksek çözümlerdir.

**II.** Helmholtz bobininin z eksenini ile yapılan  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  açılara bağlı olarak B değeri imi Tablo3-Tablo 6'da verilmiştir [7].

Tablo 3. z eksenini boyunca B değeri imi ( $\theta = 0^\circ$ )

Mesafe z eksenini (cm)	B(Gauss) Ölçüm	B(Gauss) Maxwell
11,25	19,6	21,2
10,25	19,7	21,6
9,25	19,9	22
8,25	20	22,4
7,25	20	22,6
6,25	20	22,6
5,25	20	22,7
4,25	20,1	22,7
3,25	20,1	22,7
2,25	20,2	22,8
1,25	20,5	22,8
Eksen Merkezi	20,5	22,8
-0,75	20,3	22,8
-1,75	20,1	22,8
-2,75	20,1	22,8
-3,75	20	22,7
-4,75	20,1	22,7
-5,75	20,1	22,7
-6,75	19,9	22,6
-7,75	19,8	22,4
-8,75	19,7	22,1
-9,75	19	21,8
-10,75	19	21,5

Eksenler boyunca (her bir mesafe r uzunluğunu) manyetik akı yoğunluğunu değerlendirilmiştir:

Tablo 4. z ekseninden 30° boyunca B de i imi ( $\theta = 30^\circ$ )

Mesafe r (cm)	B(Gauss) Ölçüm	B(Gauss) Maxwell
Merkez	20,5	22,8
1	21	22,8
2	21	22,8
3	20,9	22,8
4	20,9	22,8
5	21	22,7
6	21,1	22,7
7	21,1	22,8
8	21	22,8
9	21	22,8
10	21	22,7
11	21	22,6
12	21	22,6
13	21	22,5
14	21	22,2

Tablo 5. z ekseninden 45° boyunca B de i imi ( $\theta = 45^\circ$ )

Mesafe r (cm)	B(Gauss) Ölçüm	B(Gauss) Maxwell
Merkez	20,5	22,8
0,5	20,5	22,8
1,5	20,7	22,8
2,5	20,9	22,8
3,5	20,9	22,8
4,5	20,9	22,8
5,5	21	22,8
6,5	21	22,9
7,5	21	22,9
8,5	21,1	23
9,5	21,3	23,2
10,5	21,5	23,6
11,5	22	23,8
12,5	22,5	24
13,5	22,9	24,4
14,5	23,2	25

Tablo 6. y eksenini boyunca B de i imi ( $\theta = 90^\circ$ )

Mesafe y eksenini (cm)	B(Gauss) Ölçüm	B(Gauss) Maxwell
Merkez	20,5	22,8
1	20,5	22,8
2	20,6	22,7
3	20,6	22,7
4	20,6	22,7
5	20,6	22,6
6	20,5	22,6
7	20,5	22,5
8	20,3	22,3
9	20,1	22
10	20	21,7
11	20	21,3
12	19,8	20,9
13	19	20,4
14	18,5	19,4
15	18	18,3
16	17	17,1
17	16	15,9
18	14,5	14,2
19	13	12,3
20	11	10,4
21,5	8	7,7

#### 4. SONUÇLAR

Düük frekanslı, homojen manyetik alanlar, n biyolojik etkilerinin incelenmesi için bir Helmholtz bobini tasarlanmı, t.r. Bu tasarım ebeke frekanslı, manyetik alanlar, n deney hayvanlar, üzerindeki etkilerin incelenmesi bakım, n dan ön uygulama niteliindedir. Helmholtz bobinin merkez noktadaki manyetik alan, n de i imi ve z eksenini referans alı, narak 0, 30, 45, 90 derecelerdeki B de i imi sonlu elemanlar yöntemi ve deneysel olarak incelenmiştir. Sonlu elemanlar yöntemi ile hesaplanan B de erleri, uygulamada ölçülen B de erlerine yakı, n olarak bulunmuştur. Tasarlanan bu sistemde 2.5A de erinde olu acak manyetik alan, eksen merkezinde 3cm yarıçaplı, dairesel bir alanda homojen manyetik alan olu muştur. Böylece deney hayvanlar, (fare, kobay, vb.) üzerindeki biyolojik etkilerin küresel yaklaşı, mla ara t.r, lmas, amac, yla ideal bir sistem tasarlanmı, t.r. Ayr, ca, deney düzene inin kurulum maliyeti ve ölçümler için harcanan zaman aç, s, n dan sonlu elemanlar ile sistem modellemesinin ara t.r, maya sa layaca, katk, göz ard, edilmemelidir.

#### 5. KAYNAKÇA

- [1] Tenforde T.S., "Interaction of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields with Living Systems", *IEEE International Conference on Advances in Power System Control, Operation and Management*, p704, 1991.
- [2] Stival R., "ELF Electromagnetic Fields and Human Health", *18th International Conference on Electric Distribution*, No:2 2005.
- [3] Singh B.K., Sharma R.S., Ajumeera R., Mathur A.K., "ELF Electromagnetic Fields and Human Health", *IEEE Proceedings of International Conference on Microwave*, p558, 2008
- [4] Polk C., "Biological Effects of Low Level Low Frequency Electric and Magnetic Fields", *IEEE Trans. Education*, 34(3):243-249, 1991.
- [5] Cvetkovic D., Cosic I., "Modelling and Design of Extremely Low Frequency Uniform Magnetic Field Exposure Apparatus for In Vivo Biomagnetic Studies", *Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS*, p1675, 2007.
- [6] Ansoft Corporation, "Maxwell 3D technical notes", 200-1045 (2002). Model 6400 Series Helmholtz Coil User Manual.
- [7] Canseven A.G., Seyhan N., "Design, Installation and Standardization of Homogenous Magnetic Field Systems for Experimental Animals", *The 3th European Medical and Biological Engineering Conference*, 2005
- [8] Arslan S., "Orta frekanslı, punta kaynak transformatörü ve makinası, tasarım, yüksek lisans tezi", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2011).
- [9] Fenercio lu A., Tar, mer ., "Bir manyetik sistemin Maxwell 3D alan simülâtörü ile statik manyetik analizinin çözüm süreçleri", *Journal of Technical Online*, 6(3): 221-240, (2007).

# Multiple Sclerosis (MS) hastalığının asıl nedeni, yeni kanıtlar

Cahit Canbay

Yeditepe Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
34755, İstanbul, Türkiye  
canbay@yeditepe.edu.tr

**Özet— Multiple sclerosis (MS) hastalığının nedenini genetik, bağışıklık sistemi ve bazı çevresel faktörler açısından araştıran çok sayıda çalışma olmasına karşın, bu çalışmaların hiçbirisinde, bu güne kadar kesin kanıtlar bulunamamıştır.**

**Ancak, bu çalışmada yeni kanıtlar ortaya koyarak iddia ve ispat ediyorum ki, MS hastalığının asıl nedeni dielektroforetik kuvvettir ve bu hastalık, hastalığın tarihsel sürecinin incelenmesine gerek olmaksızın, insanlık tarihi kadar eski olması ve giderek de kontrol edilemeyen elektromagnetik kaynakların artmasına bağlı olarak artması gerekir.**

*Anahtar Kelimeler-multiple sclerosis; dielektroforetik kuvvet; elektromagnetik alan; beyaz madde*

## 1. GİRİŞ

Multiple Sclerosis (MS) hastalığı şimdiye kadar asıl nedeni bilinmeyen, sinir sistemindeki sinirlerin üzerindeki miyelin tabakasını oluşturan temel proteinin plakalar şeklinde işlevleri dışında bazı yerlerde toplanması ile sonuçlanan nadiren görülen bir hastalıktır. Çoğunlukla plakalar beyin beyaz madde bölgesinde ve spinal cord bölgesinde toplanır. Hastalığın gelişimi oldukça uzun zaman alması ve erişilmesi güç olan bölgelerde oluşması nedeniyle, tanı sadece ileri MR teknikler ile anlaşılır. Multiple Sclerosis (MS) hastalığının nedenlerinin belirlenmesi tüm hastalıklarda olduğu gibi hastalığa yakalanılmaması açısından çok önemlidir. Sayısız bilim adamı konu üzerine çalışmalar yapmaktadır. Ancak hastalığın genetik mi, bağışıklık sisteminden mi kaynaklandığı, virüs, D vitamini ve bazı herhangi çevresel etkenler yüzünden mi olduğu bugüne kadar anlaşılammıştır. Ancak bilinen, bilgilerin, sayılan etkenlerle olan ilişkisi olabileceği yönünde fazla kesin olmayan bilgiler içerdiğiidir. Hastalığın çok yavaş ilerlemesi, belirtilerin ortaya çıkmasından sonra da geri kazanımların zor ve pahalı olması, hasta yaşam kalitesini düşürmektedir. Genellikle hastaya yaşam kalitesini artırmaya yönelik tedaviler uygulanmaktadır. Bazı ilaçların demiyelinasyon üzerine olumlu katkılar sağladığı ancak sorunun tam çözümü üzerine çalışmalar devam etmektedir.

Bu çalışmada Clausius-Mossoti denklemi ve ortamların dispersiv özellikleri kullanılarak, temel proteinin (Myelin Basic Protein, MBP) beyindeki beyaz ve gri maddenin bulunmuş olduğu bölgede toplanmasına dielektroforetik kuvvetin neden olduğu gösterilmiştir [1]. Bulunan sonuçların doğruluğu, literatürde yapılan deneysel çalışmalarla ve insan vücudu üzerinde elektromagnetik alan dağılımı üzerine yapılan çalışma sonuçları arasındaki kıyaslamalarla, açıklanmıştır. Tüm bunlarla da yetililmeyerek, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO), MS hastalığının yeryüzündeki raslanma sıklığı üzerine hazırlamış olduğu, 2008 yılı raporu [2], keryonik haritalar [3] bir arada incelenerek, ileri sürmüştü

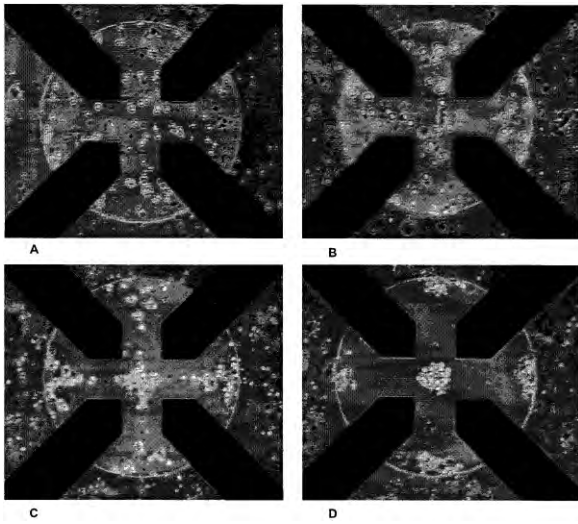
olduğum iddiaların doğruluğu desteklenmiştir. Yorumlar, doğal olarak elektromagnetik gerçekler ve olaylar açısından irdelenerek gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, tıp uzmanlarının MS hastalığının teşhis, tedavi ve izlenmesi konularındaki belirlemiş olduğu yöntemler anlamlandırılmıştır. Yapılan bir çalışmada elektromagnetik alanların etkilerinin filtre uygulamaları ile azaltıldığı bir ortamda diabet hastalığı olanlarda şeker oranının düştüğü, MS hastalığı nedeniyle sendeliyerek yürüyen hastanın iki hafta içinde normal yürüyüşüne kavuştuğu gözlemlenmiştir [4].

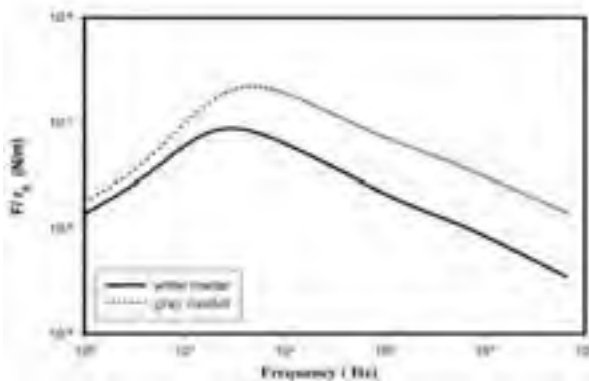
## 2. YÖNTEM

Sinir lifini kaplayan myelin tabakası, elektriksel işaretin iletilmesi açısından, izoleli elektrik kablolarının plastik kaplamasının işlevini görür. Aynı kablolarda olduğu gibi myelin kaplama, sinir liflerinin kısa devre olmasını önler ve elektriksel işaretin yayılmasını kolaylaştırır. Myelin tabakasının zarar görmesi işaretlerin karışmasına, sinir lifi her nereye gidiyorsa, o bölgeye ilişkin fonksiyon bozukluklarına neden olur. Beyin sinir liflerinin yoğun olarak bulunduğu beyaz ve gri madde ve sanki radyal doğrultularda, kabaca atar ve toplar damarlardan oluşur. Myelin (Myelin Basic Protein, MBP) % 80 yağ oranıyla bir yağ küresi gibi modellenebilir. Burada ilk yapılacak, acaba elektrik alan nedeniyle oluşan kuvvet, yaklaşık küreye benzeyen bu proteine etki ederek, bağ kuvvetini yenis MBP'i liften ayırabilir mi? sorusuna yanıt vermektir. Beyaz ve gri madde içinde bulunan sinir lifi üzerindeki MBP'ye etkileyen dielektroforetik kuvvet, Clasius-Mossoti denklemi [1] yardımıyla bulunabilir. Modellenen ortamların ortam parametrelerinin dispersif özellikleri de gözönüne alınarak dielektroforetik kuvvetin parçacık yarıçapına oranıyla ( $F/r_p$ ), frekans arasındaki değişim  $10^{-10}$  Hz ve  $10^5$ - $10^{11}$  Hz frekans bölgeleri için çizildiğinde Şekil 2-3 bulunur [1]. Sonuçların değerlendirilmesinde ilginç olan 50 Hz dolayında alanların MS'e yakalanma riskini artırdığıdır. Bu aynı zamanda elektrosferin doğal salınım frekansı olmasından dolayı öneme sahiptir. Yani yapay elektriksel kaynaklar yok iken de insanlar bu hastalığa yakalanma riski taşıyorlardı. Ayrıca da ifade etmek gerekir ki, yapılan laboratuvar çalışmalarında ve araştırmalarda protein parçacıklarını (MBP partikül kütlesi  $m_p=18.5$  kDa, yarıçapı  $r_p=1.525$  nm) sinir lifinden ayırabilmek için gerekli kuvvet  $F/r_p=0.05$  mN/m, olarak bulunmuştur. Bunun anlamı ise kaynağı ne olursa olsun bir elektrik alandan dolayı oluşan dielektroforetik kuvvet, proteini sinir lifinden ayırmaya meyillendirir, elektrik alan şiddeti bağ kuvvetini yenecek değerde ise ayırabilir ve elektrik alan gradientinin durumuna bağlı olarak belirli yerlerde toplanmasını sağlayabilir. Bu, MS hastalığı için gerekli ilk koşuldur. İnsan vücudu sürekli elektrik alanla ilişkisi açısından aynı koşullarda olmayacağı için, etkileyen simetrik olmayan kuvvetler dengesi durumuna bağlı olarak

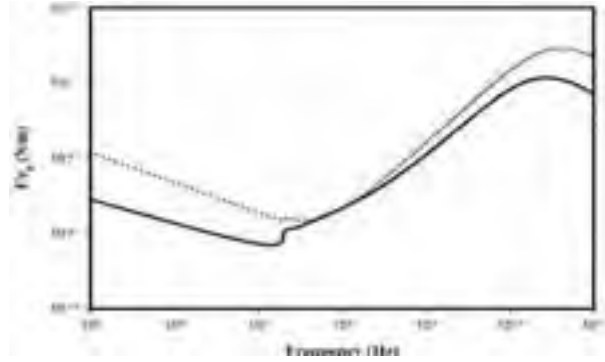
elektrik alan, alanın kutuplaşma doğrultusu, şiddeti, frekansı, etkiye süresi ve ortam parametreleriyle değişecektir. MS hastalığının nedenlerini başka yerlerde arayanlara şu soruları sormak yerinde olur. Neden MBP ler vücudun bazı bölgelerinde sinir hücrelerinden ayrılmaya daha meyillidir ve özellikle bazı bölgelerde toplanmaya elverişlidir? Bu sorunun yanıtı ne genetik ne bağışıklık ne de diğer yollarla açıklanabilir. Sadece yanıt dielektroforetik kuvvet yardımıyla verilebilir. İlla da elektromagnetik olaylara uzak olanları tatmin etmek gerekirse laboratuvar koşullarında sinir hücrelerinin bir araya toplanmasını sağlayan mikro elektrodlarla yapılmış deneyin sonuçlarını değerlendirmek olanaklıdır. Şekil 1’ de (1, 3, and 5 V) luk gerilim, (10 kHz- 50 MHz) frekanslarla uyarılan mikro elektrodların merkezinde dielektroforetik kuvvet etkisiyle zamanla orantılı olarak, sıçanlardan alınan kortikal sinir hücrelerinin toplandığı gözlenmiştir[5]. Dört mikro elektrodun oluşturduğu alan dağılımı elektrodların merkezine doğru maximum gradiente sahip alan bir ortam oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak da sıçanın sinir hücreleri, uygulama süresi, alanın büyüklüğü ve frekansla orantılı olarak mikro elektrod sisteminin merkezinde toplanmaktadır. Toplayıcı kuvvet Clausius-Mossoti denklemi yardımıyla hesaplanabilir. Bu deneyin sonucunu, koşulları değiştirerek fikir yürütüp dielektroforetik kuvvetin MS için ne kadar etkili olduğunu söylemek ispatı bile gerektirmeyen bir durum olduğu açıkça ortadadır.



Şekil 1. 30 dakikalık uygulama süreleri içinde farklı gerilim ve frekans koşullarında elektrodların merkezinde biriken sinir hücreleri miktarları. (A) Herhangi bir alan uygulaması yokken (referans deneyi), (B) 1 V/12 MHz, (C) 3 V/12 MHz, (D) 5 V/12 MHz [5].



Şekil 2. Beyaz ve gri madde içindeki MBP üzerine etkiyen dielektroforetik kuvvetin frekansla ( $10^0-10^5$  Hz) değişimi [1].



Şekil 3. Beyaz ve gri madde içindeki MBP üzerine etkiyen dielektroforetik kuvvetin frekansla ( $10^5-10^{11}$  Hz) değişimi[1].

Sinir lifini kaplayan myelin tabakasının zamanla yer değiştirerek bir yerlerde toplanmasına, yani MS’e neden olan asıl etmenin dielektroforetik alanlar olduğunu gösterdikten sonra, bu alanları yaratacak kaynakların beklenen MS etkisi yaratma olasılığı hangi koşullar ve ölçülerde var olduğunu belirlemek gerekecekti. MS hastalığının tarihsel gelişimini merak etmedim, etmek de istemedim. Çünkü MS’in tarihsel gelişimi konusunda bilgiyi kendim çıkarmak istedim. Hesap sonuçlarının doğruluğu konusunda güvenim tamdı. Ancak şüpheli yaklaşımın doğal ve yapay kaynakların özellikleri, MS’in asıl nedeninin dielektroforetik kuvvet olduğu gerçeğiyle paralellik gösterecek mi? Bu güne kadar MS belirti ve bulgular konusunda yapılan araştırmalar ile benim bulgularım uyumlu mu? Soruları tek tek yanıtlanmıştır. Genelde insan vücudu temel alınarak incelenmesi koşulunda, elektromagnetik alanların kaynaklarını içsel ve dışsal kaynaklar olarak, dışsal kaynakları ise doğal ve yapay kaynaklar olarak ayırabiliriz. İçsel kaynaklar insanın yediği, içtiği, düşündüğü, öfkelenildiği, vücut yapısı, genetik durumu vb. durumlarla ilgili olarak oluşan elektromagnetik alanlardır. Doğal kaynakların başında ise içinde yaşadığımız dünyanın elektrosferi, magnetosferi ve onları değiştiren güneş rüzgarları, dünya dışı cisimlerin etkileri ve atmosferik etkiler diye özetlenebilir. Atmosfer içinde olan yıldırım, şimşek, bulutların durumu, yeryüzü ve yeraltının elektriksel ortam parametreleri, topoğrafyası vb. olaylar sonucu, küresel rezonator olarak modellenebilen elektrosferde Schumann Rezonans frekanslarında oluşan elektrik alan dağılımının incelenmesi gerekir. Burada önemli olan, hangi nedenle olursa olsun, yaşanan yerdeki elektrik alan şiddeti ve frekansdır.

İddiaya paralel **ikinci bulgu** myelini ayırıcı kuvvetin dünya üzerindeki Schumann Rezonans frekanslarında (7.8, 14, 20, 26, 33, 39, ve 45 Hz) oluşan elektrik alan dağılımı ile çok ilintili olmasıydı. Yani, MS hastalığı insan var olduğundan beri olmalıydı. Sonradan incelediğim, MS’in tarihi konusunda, bir Alman araştırmacının çalışmasına göre [6] MS olarak bilinmese de, aynı belirtileri gösteren olaylarla insanlar karşılaşmış, ve yapay kaynakların artmasıyla da, hastalığa yakalananların sayısı giderek artış göstermiştir. Yapay kaynaklar ise yaklaşık iki yüzyıldır gündemde olan, yüksek gerilim hattından cep telefonlarına kadar sayısız her türlü insan yapısı elektromagnetik alan kaynaklarıdır.

İddiamı doğrulayan, **üçüncü bulgu**, Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) 2008 raporuna göre hazırladığı MS dağılım haritası (Şekil 4) ile yıllık yıldırım sayılarının dağılımlarını veren keryonik haritanın (Şekil 5) karşılaştırılması sonucu bulunan bilgidir. Buna göre yıllık

bulutlu gün sayısı yüksek, yıllık yıldırım sayısı çok düşük olan yerler MS hastalığı açısından riskli yerlerdir. Faroe ve Orkney adaları iyi birer örnektir ve buralarda sadece yılın 5, 6 günü güneşlidir ve yıllık yıldırım sayısı 1-5 arasındadır, MS hastalığının en yüksek oranda rastlanıldığı yerlerdir. Tersine bulutsuz gün sayısı yüksek olan yerler ile bulutlu olmakla birlikte yıldırım sayısı yüksek olan yerler MS açısından risk taşımayan yerlerdir. Afrika'nın büyük bir kesimi, Güney Amerika'nın büyük bir kesimi, ve Asya'nın güneyi buna örnektir. Bu olguyu kısaca "yumuşak atın tekmesi pekdir" özdeyişi ile ya da "çok fazla tepki vermeyen toplumlar veya insanlar problemlidir" diye anlamlandırabiliriz. Yani her nerede ve alanda olursa olsun gerilimi azaltmanın yollarını aramalıyız.



Şekil 4. Dünyadaki MS hastalığının dağılımı [2].



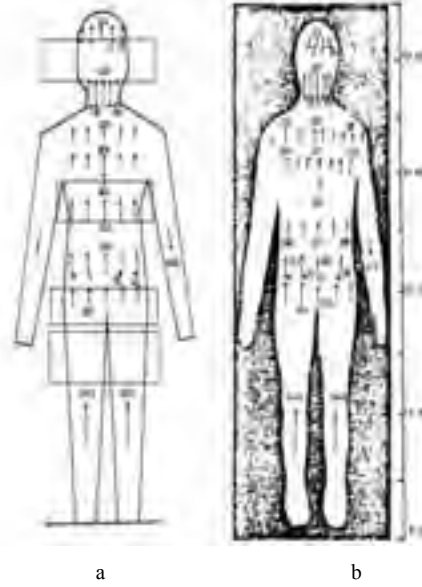
Şekil 5. Keryonik Harita [3].

Hiç araştırma yapmaksızın MS haritasında (Şekil 4) bilgi alınamayan beyaz gözüken çoğu yerlerin de risk taşımayan yerler olarak gösterilmesi gerekir. İddiamı doğrulayan, **dördüncü bulgu** ise, bir elektrik alan içinde ayakta duran bir insan vücudunda oluşan elektrik alan çizgileri (E) veya akım yoğunluklarının (J) davranışı ve MS belirtileri arasındaki paralelliktir. MBP'lerin sinir lifinden ayrılıp beyaz madde içinde toplanması dielektroforetik kuvvet sayesinde gerçekleşir. Elektrik alan gradyentinin maksimum olduğu yerler, beyinde sinir lif yoğunluğunun yüksek olduğu beyincik, beyin ve beynin görme merkezi bölgeleridir ve dolayısı ile buralara ilişkin şikayetler ortaya çıkacaktır.

Ayrıca dünyamız üzerinde MS hastalığının yoğun olarak gözlemlendiği yerlerin elektromagnetik özelliklerinin incelenmesi sonucunda da neden oralarda MS hastalığına

rastlanması gerektiği ayrı ve geniş bir araştırma konusudur ve yazar tarafından yayına gönderilmiştir.

İddiarımı ve ispatlarımı destekleyen başka bir çalışmada, kirli elektrik dediğimiz istenmeyen elektromagnetik radyasyonun filtrelendiği bir ortamda bir kaç hafta yaşamaya bırakılmış, şeker hastasının şeker seviyesinin düştüğü, MS hastasının da dengesiz yürüme şikayetlerinin düzeldiği gözlemlenmiştir [4].



Şekil 6. Elektrik alan içindeki bir insan üzerindeki alan dağılımı. (a) Hesapla bulunan[7], (b) Deneysel olarak bulunan [8].

Dört ayaklı olup da kedi, köpek, büyük ve küçük baş hayvanlarda MS hastalığının rastlanmamasının nedeni ne genetik ne bağışıklık sistemi ne de diğer yollarla açıklanabilir. Eğer bu tür canlıların üzerinde endüklenen alan dağılımına bakılırsa, elektrik alan dağılımlarının gradientinin çok büyük olmadığı görülebilir [8].

### 3. SONUÇ

Multiple Sclerosis (MS) hastalığının nedeninin dielektroforetik kuvvet olduğunu iddia ve ispat etmiş olduğumu ifade ediyorum. Bu güne kadar MS(Multiple Sclerosis) hastalığının nedeni üzerine çok sayıda genetik, bağışıklık sistemi, alınan gıdalar, vitaminler ve çevresel faktörler tabanlı çalışmalar yapılmış, ancak net bir bilgiye ulaşamamıştır. Bu çalışma MS hastalığının asıl nedeninin dielektroforetik kuvvet olduğunu, gerekçelerini açıklayarak, insanlık tarihi kadar da eski bir hastalık olduğunu, hastalığın tarihsel sürecini incelemeksizin, ortaya koyan ilk çalışmadır. Hastalığın her türlü süreci elektromagnetik yollarla açıklanabilir. Diğer araştırmacılar tarafından genetik[9], bağışıklık, vitamin ilişkisi, fiziksel akyivite[10] vb. açılardan bulunan araştırma bulguları, asıl elektromagnetik olayların zaman içinde yavaş yavaş etkisinin, ya da diğer etkenlerin kısmi bir sonucudur.

Ancak bir kez hastalıktan dolayı maruziyete uğranmışsa eski duruma gelmesi için mevcut ve gelişen tedavi yöntemleri yararlı olabilir.



#### 4. KAYNAKÇA

1. C. Canbay, "The Essential Environmental Cause of Multiple Sclerosis Disease," *Progress in Electromagnetics Research*, vol.101, s.375-391, 2010.
2. "MS Atlas," WHO, 2008.
3. Substations Committee of the IEEE Power Engineering Society, "IEEE guide for direct lightning stroke shielding of substations," IEEE Std 998-1996, i-163, 1996.
4. M. Havas, "Electromagnetic hypersensitivity: Biological effects of dirty electricity with emphasis on diabetes and Multiple Sclerosis." *Electromagnetic Biology and Medicine*, vol. 25, s.259-268, 2006.  
(DOI:10.1080/15368370601044192)
5. T. Heida, et al., "Dielectrophoretic trapping of dissociated fetal cortical rat neurons," *IEEE Trans. Biomed. Eng* 48: 921-930, 2001.
6. History of MS. <http://www.ms-in-europe.com/news/>
7. K. M. Chen, H. R. Chuang, ve C. J. Lin, "Quantification of interaction between ELF-LF electric fields and human bodies," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 33, no.8, s.746-756, 1986.
8. W. T. Kaune, W. C. Forsythe., "Current densities measured in human models exposed to 60 Hz electric fields," *Bioelectromagnetics*, vol. 6, no. 1, s.13-32, 1985.
9. S. V. Ramagopalan, R. Mc Mahon, D. A. Dymant, A. D. Sadovnick, G. C. Ebers ve K. M. Wittkowski, "An extension to a statistical approach for family based association studies provides insights into genetic risk factors for multiple sclerosis in the HLA-DRBI gene," *BMC Med. Genet.*, vol.10, no.10, 2009.
10. S. E. Doerksen, R. W. Motl ve E. Mc Auley, "Environmental correlates of physical activity in multiple sclerosis: A cross-sectional study," *Inter. J. Behav. Nutr. Physic. Act.*, vol. 4, no.49, 2007.

# CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİNİN ELEKTROMANYETİK ALAN HARİTASI

MAHMUT ALP KILIÇ<sup>1</sup>, OSMAN ÇEREZCİ<sup>2</sup>, ÖZGE ÇEVİK<sup>1</sup>, TUNAYA KALKAN<sup>1</sup>

1. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ

2. SAKARYA ÜNİVERSİTESİ ELEKTRİK VE ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

## ÖZET

Günümüzde kablosuz iletişimin en önemli ürünlerinden birisi de cep telefonlarıdır. Cep telefonlarının yaygın kullanılması ile birlikte ihtiyaç duyulan baz istasyonlarının sayısı artmış ve bunun sonucunda ise yerleşim birimlerindeki elektromanyetik alan şiddeti artmıştır. Ülkemizde tek bir baz istasyonu tarafından yayılan elektromanyetik alan şiddeti Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından yerleşim birimlerinde 10 V/m, hastaneler de ise elektromanyetik alanların tıbbi cihazlarla olası olumsuz etkileşimin önüne geçebilmek için 3 V/m olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde kullanılan elektrikli cihazlar ve civarda bulunan baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik alan şiddeti tüm iç ve dış mekânlarda ölçüldü. Kampüsümüz 140.000 m<sup>2</sup> açık alan ve yaklaşık 210.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahiptir. Ölçümlerimiz Narda Broadband Field Meter NBM-550, 100 KHz-3000 MHz probu ile yapıldı. Her 5 saniyede bir aletin GPS' inden alınan koordinatları ile birlikte elektrik alan şiddeti değerleri aletin kendi hafızasına kaydedildi. Toplanan veriler bilgisayara aktararak kampüsün 3 boyutlu elektromanyetik alan haritası çizildi.

## 1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi ile birlikte insanların maruz kaldığı elektrik alan şiddeti gün geçtikçe arttı. Özellikle 90'lı yıllarda 900 MHz ve 1800 MHz bandında çalışan cep telefonu baz istasyonlarının yaygın kullanımı sonucu RF elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerine olası etkileri insanlar arasında büyük bir endişe kaynağı haline geldi (1,2). Son yıllarda ise 2100 MHz frekansında çalışan Universal Mobil Telekomünikasyon Sistemi (UMTS) nedeniyle kablosuz iletişimde kullanılan elektromanyetik alanların olası tehlikeleri tekrar popüler bir tartışma konusu haline geldi. Bu tartışmaların büyük çoğunluğu cep telefonu baz istasyonları ve cep telefonlarının olası kanser edici etkileri üzerinedir. Yapılan kimi epidemiyolojik çalışmalar bazı

Bu ölçüm sonuçlarına göre; çevresinde bulunan baz istasyonuna yakınlığı nedeniyle 3 küçük alan dışında tüm kampüste elektromanyetik alan şiddetleri, izin verilen 3 V/m' nin çok altında bulundu. Bu alanların ikisinin açık alanda, birinin ise bina içinde olduğu belirlendi. Bina içinde olan alan ise içinde herhangi bir elektrikli tıbbi cihaz bulunmayan onkoloji polikliniğidir ve burada elektromanyetik alan şiddeti yakındaki baz istasyonu nedeniyle 6 V/m - 7 V/m olarak ölçüldü. Böylece fakültenin etrafında bulunan baz istasyonlarının çoğunun yaydığı elektromanyetik alan şiddeti BTK tarafından öngörülen değerler içinde olduğu görüldü. Yalnızca onkoloji polikliniğinde izin verilen sınırdan yüksek değerde olduğu, bunun nedeninin de hemen karşısında bulunan 900MHz'lik baz istasyonuna yakınlığı olduğu anlaşıldı.

Bu ölçülen değerler, cep telefonu iletişimde kullanılan daha düşük şiddetli baz istasyonlarının sık yerleştirilmesinin alanları düşürdüğünü, ancak bunların sıklıkla ölçülüp standartlarla karşılaştırılması gerektiğini göstermektedir.

kanser türleri ile cep telefonu kullanımı arasında ilişki kurmayı başarmış olsa da aksi sonuçlara ulaşmış çalışmaların sayısı da azımsanmayacak kadar çoktur (3, 4, 5). Bu sebeple ihtiyatlılık ilkesi gereğince, oluşabilecek herhangi zararlı biyolojik etkilerin önüne geçebilmek için Uluslar Arası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICNIRP) tarafından baz istasyonları için aşağıdaki limit değerler belirlendi (Tablo 1.) Cep telefonu baz istasyonlarının neden olabileceği sağlık problemlerinin önüne geçilmesi için ülkemizde ise Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, ICNRP tarafından belirlenen değerleri baz alarak Türkiye'deki limit değerleri belirledi (6).

Tablo 1. ICNIRP tarafından belirlenen limit değerler

Frekans	Şehir Cereyanı Frekansı		Cep Telefonu Baz İstasyon Frekansı		Mikrodalga Fırın Frekansı
	50 Hz	50Hz	900 MHz	1.8 GHz	2.45 GHz
	Elektrik Alan (V/m)	Manyetik Alan (u/m)	Elektrik Alan (V/m)	Elektrik Alan (V/m)	Elektrik Alan (V/m)
Limit Değerler	5000	100	41.25	58.34	61

## 2. MATERYAL METOD

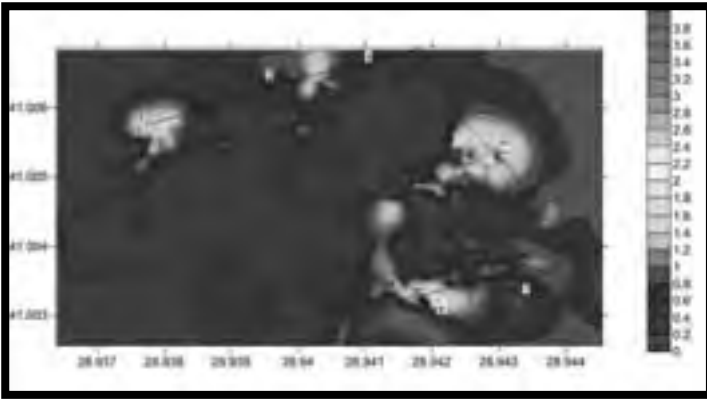
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yaklaşık olarak 140.000 m<sup>2</sup> açık alan ve 210.000 kapalı alana sahip bir komplekstir. Fakülte çevresine konuşlanmış 3 farklı firmaya ait 16 adet baz istasyonu 900MHz, 1800MHz ve 2100MHz frekansları ile çalışmaktadır. Ölçümler Narda Broadband Field Meter NBM-550 ile birlikte 100KHz-3000MHz frekansları aralığında, her 5 saniyede bir bulunan noktanın

## 3. SONUÇ

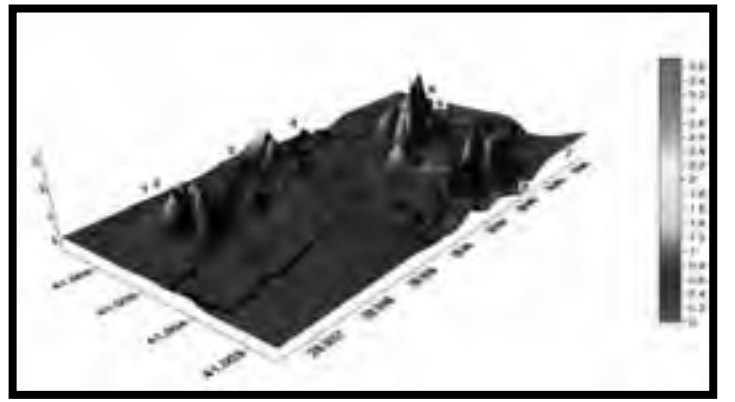
Yapılan ölçümler sonucunda fakültedeki elektromanyetik alan şiddetinin genellikle 3 V/m değerinin altında olduğu görüldü, yalnızca 3 noktada bu değer baz istasyonları sebebiyle 3 V/m değerinden yüksek olduğu saptandı. Ölçümlerde ortaya çıkarılan sıcak bölgelerin ikisi fakülte bahçesinde bir tanesi ise onkoloji kliniğinin içindedir.

elektromanyetik alan şiddeti değeri ile koordinatlarının ölçüm aletinin hafızasına kaydedilmesiyle yapıldı. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak Golden Software Surfer v9.785 isimli yazılım kullanılarak fakülteye ait 3 boyutlu ve 2 boyutlu elektromanyetik alan haritaları çizildi.

Klinikte ölçülen elektromanyetik alan şiddeti yaklaşık olarak 6 V/m – 7 V/m değerleri arasındadır, bu yüksek elektromanyetik alan şiddetinin sebebi kliniğin karşısındaki 8 nolu binada bulunan 900 MHz'lik baz istasyonudur (Tablo 2).



Resim 1. Kampüsün 2 boyutlu EMA haritası



Resim 2. Kampüsün 3 boyutlu EMA haritası

Tablo 3. Kampüs çevresindeki baz istasyonları ve frekansları

Binalar	Binada Bulunan Baz İstasyonlarının Frekansları
1	900 MHz ve 2100 MHz
2	900 MHz ve 2100 MHz
3	900 MHz ve 2100 MHz
4	900 MHz
5	900 MHz
6	900 MHz ve 2100 MHz
7	1800 MHz ve 2100 MHz
8	900 MHz

Çevredeki baz istasyonlarının bir çoğu yaklaşık 20 m yüksekliğindeki binaların çatısına konumlandırılmış durumdadır. Ancak baz istasyonlarının konuşlandırıldığı 5 ve 6 nolu binaların yüksekliği yaklaşık olarak 10 metredir. Sonuç olarak 5 ve 6 nolu binaların çevresine bakıldığında baz istasyonlarının sebep olduğu elektromanyetik alan şiddeti farkının en çok bu bölgede değiştiği gözlemlenebilir. Yaklaşık 20 m boyundaki 8 nolu binada tek başına bulunan 900MHz' lik baz istasyonuna bakıldığında yarattığı elektromanyetik alan şiddetinin 5 ve 6 nolu binaların çevresindeki elektromanyetik alan şiddeti dağılımından daha az olduğu

görülebilir. Ancak onkoloji kliniğinin en üst katı ile aynı yükseklikte bulunan bu baz istasyonu fakülte bir bina içine en fazla etkileyen baz istasyonudur. Onkoloji kliniğinin en üst katına yaklaşık 20 m uzaklıktaki 8 nolu binadaki baz istasyonundan yayılan elektromanyetik alan şiddeti bu cephede cam kenarlarında 7 V/m iken camdan uzaklaştıkça 5.5 V/m değerine kadar düşmektedir. Klinikte kullanılan cihazlar üzerinde yapılan ölçüm sonucunda kullanılan cihazların hiç birinin bu kadar yüksek elektromanyetik alan şiddetine sahip olmadığı görülmüştür. Görüldüğü üzere binadaki elektromanyetik alan şiddeti baz

istasyonuna bakan cephenin camlarından uzaklaştıkça ve daha alt seviyedeki katlara indikçe azalmaktadır. 7 nolu binada bulunan baz istasyonlarının ise yakınlıklarına rağmen fakülte içine çok az

#### 4. TARTIŞMA

Bu ölçümlere dayanarak fakülte civarındaki baz istasyonlarının elektromanyetik alan şiddetinin genel olarak ICNIRP ve BTK tarafından önerilen değerler içinde olduğu söylenebilir(6, 7). Ancak 8 nolu binada bulunan baz istasyonunun onkoloji kliniği içerisindeki elektromanyetik alan şiddetinin 3 V/m üzerinde olması nedeniyle BTK yönetmeliğine göre baz istasyonunun denetlenmesi gerekmektedir. Bu ölçülen değerlerle birlikte düşük güçle çalışan baz istasyonlarının sık yerleştirilmesiyle yaydıkları elektromanyetik alanların şiddetinin genellikle öngörülen değerler içinde kaldığını söyleyebiliriz. Ölçümlerimizde hastane içerisinde kullanılan çeşitli tıbbi cihazların yaydıkları elektromanyetik alan şiddetleri de ölçüldü. Cihazlar üzerinde yapılan ölçümler

etkiledikleri görülmüştür. Bunun sebebinin ise baz istasyonlarının fakülte bahçesi dışında başka bir yöne doğru ışınım yapmasıdır.

sonucunda hastane içerisinde kullanılan cihazların sahip oldukları elektromanyetik alan şiddeti düşük bulundu. Bina içerindeki elektromanyetik alan şiddeti yaklaşık olarak 0.5 V/m ve 1.5 V/m değerleri arasında bulundu ancak hastanede kullanılan UPS sistemlerine ait odalarda elektromanyetik alan şiddeti 3 V/m ila 10 V/m arasında değiştiği gözlemlendi ancak bu değerler oldukça küçük ve yalıtılmış odalarda bulunuyor.

Sonuç olarak fakülte çevresinde ciddi seviyede bir elektromanyetik alan şiddeti farkı bulunmadı ancak baz istasyonları ve tıbbi cihazların elektromanyetik alan şiddetleri belirli aralıklarla ölçülmeli ve standartlarla karşılaştırılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- 1-Hardell L., Carlberg M., Söderqvist F., Mild K.H., Morgan L. L., 2007. "Long-term use of cellular phones and brain tumours: Increased risk associated with use for  $\geq 10$  years". *Occupational and Environmental Medicine* 64 (9): 626–32.
- 2-Salford L.G., Arne E. B., Eberhardt J.L., Malmgren L., and Persson B.R.R., 2003. "Nerve Cell Damage in Mammalian Brain after Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones". *Environmental Health Perspectives* 111 (7): 881–883.
- 3- Franke et al., 2005. "Electromagnetic fields (GSM 1800) do not alter blood-brain barrier permeability to sucrose in models in vitro with high barrier tightness". *Bioelectromagnetics*, 26(7):529-535

- 4- Kuribayashi et al., 2005, "Lack of effects of 1439 MHz electromagnetic near field exposure on the blood-brain barrier in immature and young rats". *Bioelectromagnetics*, 26(7):578-588
- 5-Schüz J., Böhler E., Berg G., Schlehofer B., Hettlinger I., Schläfer K., Wahrendorf J., Kunna-Grass K., et al., 2006. "Cellular Phones, Cordless Phones, and the Risks of Glioma and Meningioma (Interphone Study Group, Germany)". *American Journal of Epidemiology* 163 (6): 512–20
- 6-btk
- 7--Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic, And Electromagnetic Fields (Up To 300 Ghz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 1998

# Tiroid Dokusunun Mikrodalgalara Tepkisinin Belirlenmesi İçin Dielektrik Sabiti ve Elektriksel İletkenliğinin Ölçülmesi

Mahmut Alp Kılıç<sup>1</sup>, Serkan Teksöz<sup>2</sup>, Güray Ali Canlı<sup>3</sup>, Murat Özcan<sup>2</sup>, İbrahim Akduman<sup>3</sup>, Hülya Şahintürk<sup>4</sup>, Tunaya Kalkan<sup>1</sup>

1. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, 2. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, 3. İTÜ Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, 4. YTÜ Matematik Mühendisliği Bölümü

## ÖZET

*Toplumda özellikle iyottan fakir bölgelerde daha sık görülen tiroid nodüllerinin sonucu tiroid kanseri insidansı %5 ila 10 arasında değişmektedir. Yine de hastalığın insidansı yaş, cinsiyet ve coğrafi konuma göre değişiklik göstermektedir. Son 50 yılda tiroid kanser vakaları, geçmiş yıllara göre artmasına rağmen, hastalığın mortalitesi daha iyi teşhis ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesiyle düşmüştür. Son yıllarda elektromanyetik alanların teşhis*

*amaçlı kullanımı üzerine yapılan çalışmalar göğüs kanserinin çok erken safhada kolaylıkla teşhis edilebilmesini sağlayacak noktaya gelmiştir. Çalışmamızda aynı teknolojinin tirooidlerde gelişen kistik yapıların teşhisinde kullanılıp kullanılmayacağını görmek için Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde gerçekleştirilen total tiroidektomi ameliyatları sonucu elde edilen dokuların elektromanyetik karakteristikleri incelendi.*

## 1. GİRİŞ

Dokuların elektromanyetik özelliklerinin (özellikle dielektrik katsayısı ve iletkenlik) teşhis amaçlı kullanımı konusunda son yıllarda çok yoğun araştırmalar yapılmaktadır, bu konudaki en önemli örneklerden birini meme kanseri oluşturur<sup>1</sup>. Son yıllarda yapılan araştırmalar, mikrodalga frekanslarında kanserli doku ile normal dokuların dielektrik katsayısı ve iletkenlik değerleri arasında 1:5 ile 1:10 arasında değişen farklar tespit edilmiş ve bu özellik meme kanserinin mikrodalgalarla görüntülenmesi için kullanılmaya başlanmıştır<sup>1</sup>. Diğer taraftan benzer farkların diğer organların değişik dokularında da var olup

olmadığının incelenmesi önemli bir araştırma konusunu oluşturmaktadır<sup>2-4</sup>. Bu kapsamda çalışmamızın amacı tiroid nodüllerinin dielektrik katsayısı ve iletkenliğinin normal tiroid dokusuna göre farklılık gösterip göstermeyeceğini ve bu sonuçların özellikle tanı amaçlı kullanılmasını incelemektir. Bu çalışmada, total tiroidektomi operasyonu ile hastalardan alınan nodül ve sağlıklı tiroid dokularında farklı bölgelerin sahip oldukları dielektrik katsayıları ve iletkenlikleri 500 MHz-10 GHz frekans aralığında ölçülerek bu dokular arasında fark edilebilir bir kontrastın olup olmadığı incelenmiştir.

## 2. MATERYAL - METOD

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen total tiroidektomi operasyonları sonucu elde edilen nodül ve sağlıklı tiroid dokularında farklı bölgelerde dokuların dielektrik katsayıları

iletkenlikleri Agilent PNA Network Analizörü ve 85070 dielektrik probu kullanılarak ölçülmüştür. Ayrıca, ölçüm yapılan bölgelerin özellikleri, patoloji raporları ile teyid edilmiştir.



Resim 1. Agilent PNA Network Analizörü



Resim 2. Ölçüm işlemi

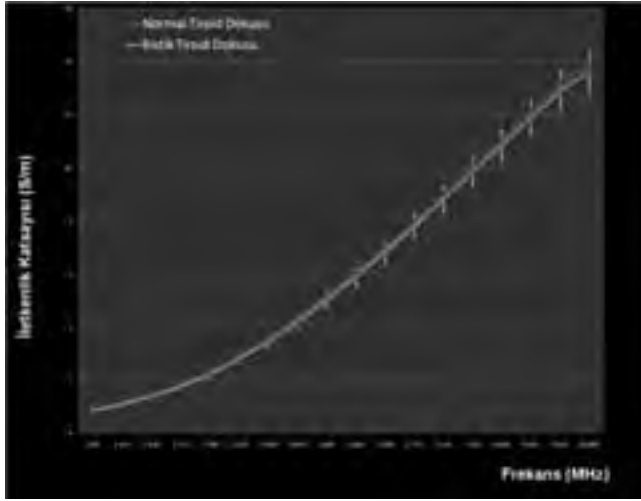


Resim 3. Ekibimiz ölçüm alırken

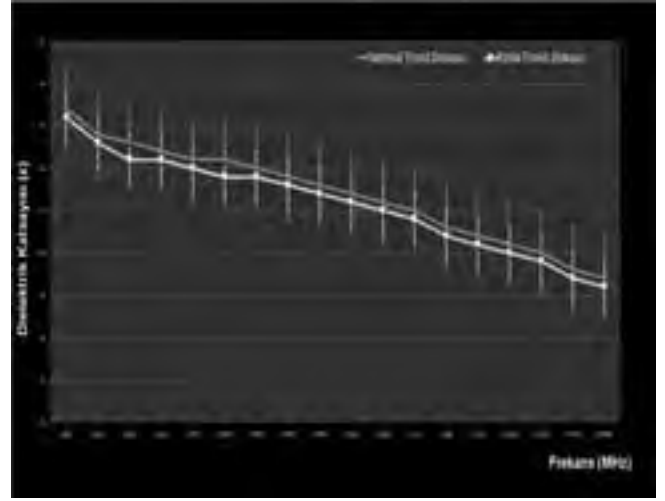
## 3. SONUÇ

Ölçümler sonucunda nodüllerin ve sağlıklı dokuların dielektrik katsayıları ve iletkenlikleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak, kistik tiroid dokuların mikrodalgaların yayılımına ölçülebilir bir etki yaratmadığı

ve bu nedenle de mikrodalgaları tiroid kistik yapılarını görüntülemek için kullanmanın uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır.



Grafik 1. Farklı frekanslarda dokuların iletkenlik katsayıları



Grafik 2. Farklı frekanslarda dokuların dielektrik katsayıları

#### 4. TARTIŞMA

İnsan vücudunda bulunan organların farklı fizyolojik yapıları sebebiyle sahip oldukları elektromanyetik özellikleri de çeşitlik göstermektedir<sup>5</sup>. Göğüs kanseri vakalarında oluşan tümör odaklarının ve kistik yapıların elektromanyetik özelliklerinin buldukları meme dokusunun sahip olduğu elektromanyetik özelliklerinden 1:5 ila 1:10 arasında farklılık gösterdiğini söylemişik<sup>1</sup>. Ancak yaptığımız ölçümler sonucunda kistik tiroid dokuları ve normal tiroid

dokularının elektromanyetik özellikleri arasında bir erken teşhis yöntemi geliştirebilecek kadar anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Meme kanseri vakalarında tümör ve kistik yapıların buldukları meme dokusundan çok daha farklı elektromanyetik karakteristiklere sahip olmalarının sebebi kesin olmamakla birlikte çevre dokuya göre daha az oranda yağ barındırmaları olabilir.

#### KAYNAKLAR

- 1- Akduman İ., Gürbüz T.U., Aslanyürek B., Güren O., Yapar A., Tükenmez Ergene L., Şahintürk H. A novel two step procedure for microwave breast cancer imaging, 6th. International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields 11-15 October 2010, Turkey
- 2- Peyman A., Holden S., Gabriel C., Dielectric properties of tissues at microwave frequencies, mobile telecommunications and health research programme raporu,
- 3- P O'Rourke A., Lazebnik M., Bertram J.M., Converse M.C., Hagness S.C., Webster J.G., Mahvi D.M., Dielectric properties of human normal, malignant and cirrhotic liver tissue: *in vivo* and *ex vivo* measurements from 0.5 to 20 GHz

using a precision open-ended coaxial probe, Phys. Med. Biol. 52 (2007) 4707-4719

- 4-Sunaga T., Ikehira H., Furukawa S., Shinkai H., Kobayashi H., Matsumoto Y., Yoshitome E., Obata T., Tanada S., Murata H., Sasaki Y., Measurement of the electrical properties of human skin and the variation among subjects with certain skin conditions, Phys. Med. Biol. 47 (2002) N11-N15

5- Gabriely S., Lau R.W. ve Gabriel C., The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz, Phys. Med. Biol. 41 (1996) 2251-2269

# Kentsel Bölgelerdeki Antenlerden Yayılan Elektromanyetik Alan Dağılımlarının Benzetiminin Gerçekleştirilmesi

Caner Özdemir <sup>(1)</sup>, Betül Yılmaz <sup>(1)</sup>, Feyza Toktaş <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Mersin Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Yenişehir 33343 Mersin,  
cozdemir@mersin.edu.tr, betuly@mersin.edu.tr, feyzatoktas@mersin.edu.tr

## ÖZET

Bu çalışmada kentsel bölgelere konuşlandırılmış antenlerden oluşan elektromanyetik ışınma dağılımlarının kent sokak ve caddelerindeki değerlerinin nümerik olarak hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla örnek bir kentsel bölgenin bilgisayar destekli tasarım modeli oluşturulmuş, sonrasında bu modelin içine yerleştirilen antenlerden oluşan elektromanyetik ışınma CADFEKO® yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen benzetim sonuçları iki boyutlu elektrik ve manyetik alan grafikleri kullanılarak paylaşılmış ve anten kapsama alanı ile ilgili yorumlar yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektromanyetik alan hesabı, elektromanyetik benzetim, anten kapsama alanı

## 1. GİRİŞ

Bilindiği üzere iletişim ve yayıncılık sistemlerinde anten kapsama alanlarının belirlenmesi önemli bir problemdir. Anten kapsama alanının tespiti genel olarak verici anten teorisi bilgileri ışığında belirli uzamsal noktalardan elektromanyetik alan ölçümleri yapılarak pratikte edilebilmektedir. Eğer anten kırsal bir alanda konumlandırılıyorsa, bu bölge civarındaki yeryüzü topografyası antenin ışınma mekanizmasını etkileyerek, anten kapsama alanının belirlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Yoğun nüfusun yaşadığı kentsel bölgelerde ise, insan yapısı binalar elektromanyetik dalgaların dinamiğini bloklama, çoklu-yol, soğurma gibi fiziksel mekanizmalarla birincil derecede etkilemektedir. Kentsel bölgelerde eğer doğru bir anten konumlandırma planlaması yapılamazsa, kentin bazı bölümlerinde antenin servis ettiği iletişim ya da yayıncılık hizmetleri düzgün bir şekilde yapılamaz. Kentin bazı bölümlerinde ise birçok yakın antenlerden oluşan elektromanyetik alan değerleri Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTİK), dünya sağlık örgütü (WHO) ve Uluslararası Radyasyondan Koruma Kurulu (International Committee on Non-Ionising Radiation Protection - ICNRP)'nin belirlediği üst limit değerlerini aşarak elektromanyetik kirlilik oluşturabilir ve insan sağlığını tehdit edecek değerlere ulaşabilir [1-3].

Kentsel bölgelerdeki elektromanyetik ışınma karakteristiklerinin elde edilmesi bazı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır [4-6]. Kelly ve arkadaşları, seken ışın yöntemini [7] kullanarak, kentsel bölgelerde elektromanyetik dalgaların yayılma modelini oluşturmaya çalışmışlardır [4]. Bernardi ve arkadaşları ise kentsel bölgelerdeki baz istasyonlarından oluşan elektromanyetik

enerjinin insanlar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [5]. Wójcik, binalar üzerine monte edilen GSM antenlerinden oluşan elektromanyetik alanı antenlerin yakın alanda incelemiştir [6].

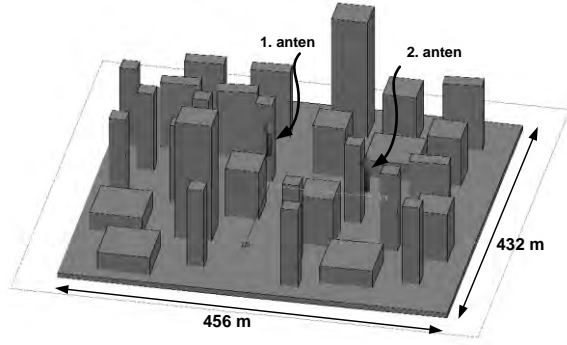
Bu çalışmada, kentsel bir bölgede konuşlandırılmış bir antenden oluşan elektromanyetik ışınmanın benzetimi yapılarak, söz konusu antenden oluşan ışınmanın iki boyutlu (2B) olarak elektromanyetik haritasının çıkarılması, anten konumuna göre şehirdeki hangi alanlarla elektromanyetik olarak sıcak ve soğuk noktaların oluştuğunun incelenmesi yapılmıştır. Böyle bir çalışma kentsel bölgelere yerleştirilecek anten sistemlerinin optimizasyonunun yapılabilmesine bir ön çalışma olarak planlanmıştır.

## 2. ELEKTROMANYETİK ALAN BENZETİMİ

Bu çalışma da elektromanyetik alan benzetimi ticari bir kod olan CADFEKO® yazılımı ile gerçekleştirilmiştir [8]. CADFEKO kullanıcı tarafından belirlenen geometrilerde konuşlandırılmış antenlerin ışınma örüntüsü, empedansını ve kazancını hesaplamada kullanılabilen ve moment metodu (Method of Moments -MoM) temelli bir yazılımdır. CADFEKO aynı zamanda, çoklu antenler arası kuplajı, bir antenin yakın alanındaki ışınmasını, antenin üzerinde ya da yakınındaki geometrilerde oluşan/indüklenen akım dağılımlarını da hesaplayabilmektedir. Problemin elektriksel büyüklüğüne ve çözüm ihtiyaçlarına göre, MoM, Çoklu Seviyeli Hızlı Çoklu Kutup Metodu (Multi-level Fast Multipole Method - MLFMM), Geometrik Optik (Geometrical Optics -GO), Fiziksel Optik (Physical Optics - PO) ve Uniform Diferaksiyon Teorisi (Uniform Theory of Diffraction - UTD) yöntemleri de hibrit olarak kullanılmaktadır.

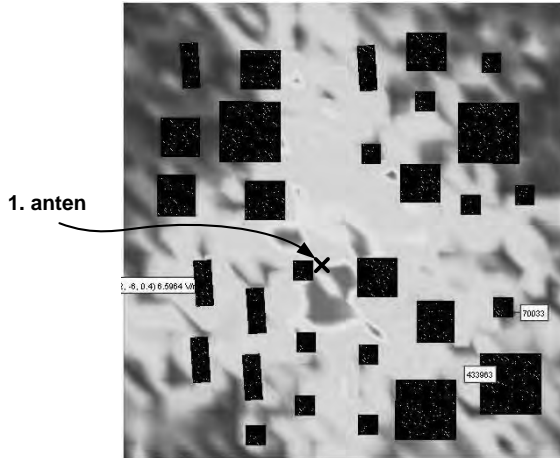
## 3. PROBLEM GEOMETRİSİ VE BENZETİMLER

Bu çalışmada bilgisayar destekli tasarım (BDT) modeli Şekil 1'de verilen örnek bir kentsel bölge ele alınmıştır. Söz konusu bölge 456 m x 432 m x 160 m'lik bir hacim teşkil etmektedir. Bölgenin kentsel modeli mükemmel elektriksel iletken malzeme ile modellenmiştir. Bölgenin içinde kalan bir noktaya iki adet anten sistemi yerleştirilmiş ve CADFEKO® yazılımı yardımıyla tüm bölgedeki elektromanyetik ışınmanın dağılımının benzetimi yapılması amaçlanmıştır.



Şekil 1. Kentsel bir bölge için BDT modeli

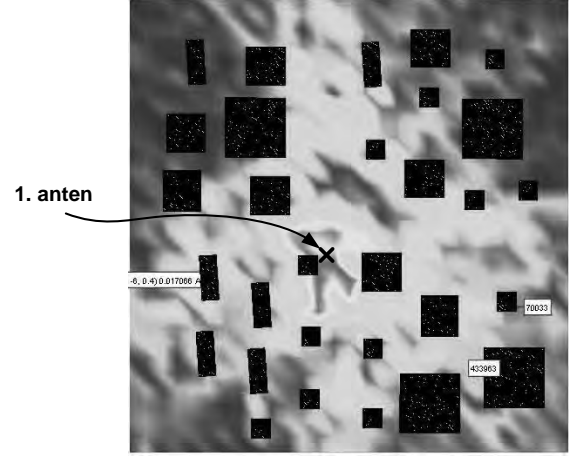
Bu çalışmada ilk olarak kentsel bir bölgede konuşlandırılmış bir antenden elektromanyetik ışınma dağılımı incelenmiştir. Bu amaçla Şekil 1’de 1.anten olarak gösterilen anten 100 MHz frekansında ve 70 watt gücünde seçilerek benzetimde kullanılmıştır. Anten, BDT modelindeki yer düzleminde 60 m yüksekliğe konuşlandırılmıştır. Bu çalışma da Şekil 1’de 2. anten olarak gösterilen anten sistemi kullanılmamıştır. Söz konusu geometrinin elektromanyetik benzetimi CADFEKO® yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Benzetimde elektromanyetik benzetim için PO metodu seçilmiştir. Yakın alan elektrik ve manyetik alan benzetimi, yer düzlemindeki insanlar hedeflenerek, yer düzleminde 2 m yukarıda ve 2B x-y düzlemi boyunca gerçekleştirilmiştir. Elde edilen 2B elektrik alan şiddetinin lineer değerleri Şekil 2’de gösterilmiştir. Şekilden görüldüğü üzere, en yüksek elektrik alan şiddeti değerleri genel olarak antene yakın olan bölgelerde olmasına rağmen, çoklu-yol etkisinden dolayı antene uzak olan bazı bölgelerde de yüksek elektrik alan şiddeti değerleri de elde edilmiştir. Bazı bölgeler ise binaların engel teşkil etmesinden dolayı oldukça düşük elektrik alan şiddeti değerlerine sahiptir. Antenin kuzey doğusu ve kuzey batısında binaların arkasında kalan kısımlar bu bölgelere örnek verilebilir. Benzetimde kullanılan bölgedeki en yüksek elektrik alan şiddeti değeri 9.16 volt/m olarak gerçekleşirken en düşük elektrik alan şiddeti değeri ise 0.14 volt/m olarak elde edilmiştir.



Şekil 2. 1 no’lu antenden oluşan elektrik alan şiddeti dağılımı grafiği

Aynı kentsel bölge ve anten konfigürasyonu için manyetik alan dağılımı benzetimi de gerçekleştirilmiş ve ilgili grafik Şekil 3’de verilmiştir. Şekilden de rahatlıkla görüleceği üzere, en yüksek manyetik alan şiddeti değerleri yine antene yakın olan bölgelerde bulunmaktadır. Yine çoklu yol ve bloklaşma etkilerinden dolayı, kentsel bölge alanımızda

manyetik olarak sıcak ve soğuk noktalar değişik noktalarda oluşmaktadır. Bu bölgedeki en yüksek manyetik alan şiddeti değeri 28.4 mA/m olarak gerçekleşirken en düşük manyetik alan şiddeti değeri ise 6 mA/m olarak elde edilmiştir.



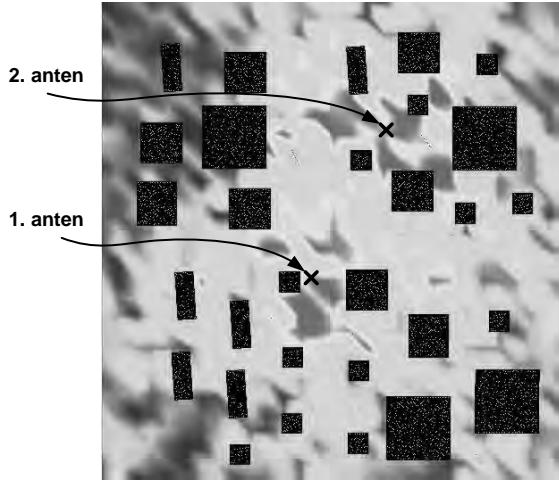
Şekil 3. 1 no’lu antenden oluşan manyetik alan şiddeti dağılımı grafiği

Bu çalışmanın ikinci kısmında, aynı bölgeye 2. bir anten yerleştirilmesi sonrasında, örnek kentsel bölgedeki elektromanyetik alan dağılımının nasıl değiştiği araştırılmıştır. Bu amaçla Şekil 1’de 2. anten olarak gösterilen anten de modele dahil edilerek, bölgenin elektromanyetik alan benzetimi tekrarlanmıştır. Benzetim esnasında, 2. anten de 100 MHz frekansında 70 watt güce sahip olarak tasarlanmıştır. 2. Antenin yer düzleminde yüksekliği 40 m olarak seçilmiştir. Yine yer düzleminde 2 m yukarıdaki 2B x-y düzlemi boyunca yakın alan elektrik ve manyetik alan benzetimi. CADFEKO® yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Benzetim sonucu elde edilen 2B elektrik alan şiddetinin lineer değerleri Şekil 4’de gösterilmiştir.

Özellikle 2. antenin yere daha yakın olmasından dolayı en yüksek elektrik alan şiddeti değerleri bu antenin yakınındaki bölgelerde oluşmuştur. Çoklu yol etkilerinden dolayı antenlere yakın olmayan bazı bölgelerde de yüksek elektrik alan şiddeti değerleri elde edilebilmektedir. Bu duruma örnek olarak 1. Antenin doğusunda bulunan binanın arkasındaki bölge örnek olarak verilebilir. Bu duruma ters olarak, antene yakın olmasına rağmen düşük elektrik alan şiddetine sahip alanların oluştuğunu da gözlemlemekteyiz.

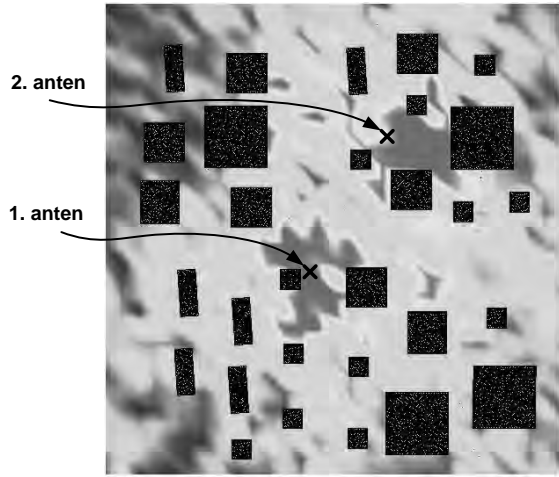
Eğer örnek verilecek olunursa, 1. antenin batısında bulunan binanın arkasındaki bölge antene çok uzak olmamasına rağmen haiz olduğu elektrik alan şiddeti değeri oldukça az olarak gözlemlenmektedir. Şekil 4’deki elektrik alan dağılımı genel olarak incelendiğinde, yüksek elektrik alan şiddetine sahip bölgeler genel olarak iki antenin arasında ve her iki antenin yakın çevresindeki yer alan bölgelerde oluştuğunu görmekteyiz. Benzetimler sonucu elde ettiğimiz diğer bir bulgu ise, 2. antenin de bölgeye yerleştirilmesi sonucunda bölgedeki elektrik alan şiddeti değerlerinin beklendiği üzere artmasıdır. Bu örnek kentsel bölgedeki en yüksek elektrik alan şiddeti değeri bu benzetime göre 12.29 volt/m olarak gerçekleşirken en düşük elektrik alan şiddeti değeri ise 0.18 volt/m olarak elde edilmiştir. Dolayısıyla bir önceki tek antenli benzetime göre daha yüksek alan şiddeti değerleri elde edilmektedir.





Şekil 4. 1 no'lu ve 2 no'lu antenlerden oluşan elektrik alan şiddeti dağılımı grafiği

Son olarak, ikili anten konfigürasyonu durumunda gerçekleştirilen manyetik alan şiddeti dağılımı grafiği Şekil 5'de paylaşılmıştır. Şekilden de anlaşılacağı üzere, manyetik alan şiddetinin en yüksek olduğu bölgeler, beklenildiği üzere elektrik alan şiddetinin de yüksek olduğu bölgeler civarında oluşmaktadır. Binalar arası çoklu-yol mekanizmalarından dolayı bölgedeki değişik alanlarda manyetik sıcak noktalar ve manyetik soğuk noktalar grafikten rahatlıkla gözlemlenebilmektedir. Benzetim sonucu elde edilen en yüksek manyetik alan şiddeti değeri 30 mA/m olarak gerçekleşirken en düşük manyetik alan şiddeti değeri ise 0.63 mA/m olarak heaplanmıştır. Yine tekli anten benzetimiyle karşılaştırıldığında manyetik alan şiddetinin de arttığı görülmektedir.



Şekil 5. 1 no'lu ve 2 no'lu antenlerden oluşan manyetik alan şiddeti dağılımı grafiği

#### 4. SONUÇLAR VE PLANLANAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada kentsel örnek bir bölgede yerleştirilmiş anten sistemlerinden oluşan elektromanyetik alan dağılımlarının benzetimleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, daha sonra gerçekleştirmeyi planladığımız GSM, WI-FI, 3G ve WIMAX frekans bantlarında yayın yapan antenlerin kentsel bölgelerdeki elektrik ve manyetik alan dağılımlarının çıkarılması çalışmalarına bir ön çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Mevcut yazılımsal ve donanımsal

kısıtlardan dolayı benzetimler ancak FM bandı frekansı olan 100 MHz'de gerçekleştirilmiştir. Benzetimler sırasında binaların mükemmel iletken olarak seçilmesi de gerçekçi değildir. Bir sonraki çalışmada, hâlihazırdaki beton yapıların elektriksel özellikleri (yansımaya katsayısı, iletkenlik vb.) de dikkate alınarak benzetimler gerçekleştirilecektir. Ayrıca donanım kısıtlarından dolayı, benzetimlerin hızlanması amacıyla seken ışın yönteminin [7] kullanılması da planlanmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde aşağıdaki yorumlar tarafımızdan değerlendirilmektedir:

- (i) Eğer kentsel bölgelerin üç boyutlu BDT modelleri elde edilebilirse, belirli bir amaca hizmet eden (FM yayıncılığı, GSM, WI-FI, 3G, WIMAX haberleşmesi vb.) anten kapsama planlanmasının bu tür benzetim yaklaşımlarıyla etkin ve ekonomik yapılması rahatlıkla sağlanabilir.
- (ii) İnsan sağlığını etkileyecek üst limit değerler olarak belirlenen elektromanyetik alan şiddeti değerlerinin [1] aşılmaması için antenlerin yer optimizasyonu gerçekleştirilebilir.
- (iii) Anten kapsama alanı planlaması kapsamında okul, hastane gibi özel durumları bulunan binalardaki elektromanyetik alan şiddetleri minimize edilecek şekilde antenler konuşlandırılabilir.

#### 5. KAYNAKÇA

- [1] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 10 kHz-60 GHz Frekans Bandında Çalışan Sabit Telekomünikasyon Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddeti Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Ölçüm Yöntemleri ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik", 2440 sayılı resmi gazete, 12 Haziran 2001.
- [2] World Health Organization, Electromagnetic fields and public health: mobile phones, *Fact sheet N°193*, June 2011.
- [3] ICNIRP, International Non-Ionizing Radiation Committee of the IRPA Guidelines on limits of Exposure to Radio Frequency EM Fields in the Frequency Range from 100kHz to 300GHz." *Health Physics*, 74, 4494-522, 1998.
- [4] I. Y. Kelly, G. Benayides, R. Bhalla, H. Ling, W. J. Vogel, "Urban Channel Propagation Modeling Using The Shooting And Bouncing Ray Technique", *IEEE Antennas and Propagation Society Intern. Symp. Digest*, vol.4, pp.2018-2024, 13-18 Jul 1997.
- [5] P. Bernardi, M. Cavagnaro, S. Pisa, and E. Piuze, "Human exposure to radio base-station antennas in urban environment," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 48, pp. 1996-2002, Nov. 2000.
- [6] Dariusz Wójcik, "Evaluation of near field of the GSM base station antennas in urban environment", *14th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications*, pp. 191 - 194, MIKON-2002.
- [7] Ling, H., Chou, R.C. ve Lee, S.W. (1989), Shooting and Bouncing Rays: Calculating the RCS of an arbitrarily shaped cavity, *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, 194-205.
- [8] FEKO Suite 6.0, EM Software and Systems (www.feko.info), 2010.

# Kablosuz İnternet (2.45 GHz) Kalsiyum İyon Sinyalini Bozarak Beyin Faaliyetlerini Bozuyor mu?

Mustafa Nazıroğlu

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Isparta*

[mnaziroglu@med.sdu.edu.tr](mailto:mnaziroglu@med.sdu.edu.tr)

## GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde 2.45 GHz elektromanyetik radyasyonun (EMR) kullanımı birçok sağlık ve sanayi alanında kullanımı artmaktadır. Yakın zamanlarda kablosuz internetin kullanımı artmış ve bu konuda yapılan çalışmalarda 2.45 GHz EMR nin oksidatif stres yoluyla beyin hücrelerine zararlı etkilerinin olabileceği gösterilmiştir [1]. Nörolojik hücreler, serbest oksijen radikallerinin hedeflerinden olan doymamış yağ asitleri bakımından zengin olmaları ve antioksidan savunma sistemleri bakımından fakir olmalarından dolayı oksidatif strese çok duyarlıdır. EMR maruz kalmak  $Ca^{+2}$  homeostazisini bozmaktadır ve hücre içi  $Ca^{+2}$  düzeyi artmakta ve toksik ürünlerin (örneğin amiloid  $\beta$ -peptit) düzeyi artmaktadır. Kan beyin bariyerinde amiloid  $\beta$ -peptit artışı, hücre ölümü (apoptosis) neden olmakta ve alzaimer hastalığı olmaktadır. Son 12 yıl içerisinde keşfedilen transient reseptör potansiyel (TRP) kanallarının başlıca, 6 tipi vardır. Bunlar arasında yer alan TRP melastatin 2 (TRPM2) kanallarının başlıca 4 alt grubu vardır ve 8 tipi vardır. TRPM2 bu alt tipler içerisinde yer almaktadır. TRPM2 katyon kanalları oksidatif stres ve oksidatif stres yıkım ürünleri sonucu oluşan ADP-riboz tarafından aktive olabilmektedirler. TRPM2 kanalları bir N ve C ucu vardır. N ucu ADP-riboz pirofosfataz enzim aktivasyonuna sahiptir. Bu enzim oksidatif stres ve ADP-riboz tarafından aktive edilince kanal açılmaktadır [2].

## SONUÇLAR

Yakın zamanda yapılan iki farklı çalışmada sıçan beyin EEG kayıtları üzerinde 2.45 GHz EMR önemli bir zararının olduğunu gözlemledik. Yakın zamanda sıçan arka kök gangliyon (AKG) sinir hücrelerinde yaptığımız patch-clamp ve  $Ca^{+2}$  sinyali deneylerinde, sitozole  $Ca^{+2}$  akışının hem voltaja duyarlı hem de TRPM2 kanalları vasıtasıyla arttığını, melatoninin ise bu bozulan değerler üzerinde düzenleyici

etkilerini olduğunu gözlemledik [3]. Çalışma bulgularını destekler şekilde, O'Connor ve arkadaşları [4] nörolojik hücrelerde çok düşük frekanslı EMR ile GSM frekansındaki EMR'nin  $Ca^{+2}$  sinyalini bozarak yıkıma neden olduğunu rapor etmişlerdir.

## NETİCE VE TAVSİYELER

Sonuç olarak, 2.45 GHz EMR beyin ve AKG sinirleri gibi kemiklerce iyi korunan organlarda daha yavaş fakat yüzeysel organlarda daha hızlı olmak üzere zararlı etkileri gözükmektedir. Bu zararlı etkilerini bazı iyon kanallarını bozarak hücre içersine  $Ca^{+2}$  akışını artırarak ve oksidatif stresi uyarak gerçekleştirmektedir. Bu sonuçlar, elektromanyetik radyasyonun Alzaimer Hastalığı gibi beyin bozukluklarına nasıl neden olduğuna açıklık getirmektedir. 2.45 GHz EMR dan korunma yollarının ve mesafenin etkisinin araştırılması gereklidir.

## Kaynaklar

- [1] Nazıroğlu M, Gümral N. Modulator effects of selenium and L-carnitine on wireless devices (2.45 GHz) induced oxidative stress and electroencephalography records in brain of rat. *Int J Radiat Biol.* 2009; 85:680-689.
- [2] Nazıroğlu M. TRPM2 cation channels, oxidative stress and neurological diseases: where are we now? *Neurochem Res* 2011; 36, 355-366.
- [3] Nazıroğlu M, Çelik Ö, Özgül C, Doğan S, Bal R, Gümral N, Rodríguez AB, Pariente JA. Melatonin modulates wireless devices (2.45 GHz)-induced brain and dorsal root ganglion injury through TRPM2 and voltage gated calcium channels in rat. *Cell Biochem Biophys.* 2011b. (in press).
- [4] O'Connor RP, Madison SD, Leveque P, Roderick HL, Bootman MD. (2010). Exposure to GSM RF fields does not affect calcium homeostasis in human endothelial cells, rat pheocromocytoma cells or rat hippocampal neurons. *PLoS One* 2010;5:e11828.

# 1.8 GHz Frekanslı Modüleli Radyofrekans (RF) Radyasyon ve Demir (III) Klorür Uygulamasının Burkitt Lenfoma (Raji) Hücre Hattındaki Etkilerinin Araştırılması

M Arda. EŞMEKAYA<sup>1</sup>, Ebru ALP<sup>2</sup>, H. İlke ÖNEN<sup>2</sup>,  
Bahriye SIRAV<sup>1</sup>, Ayşe G. CANSEVEN<sup>1</sup>, Sevda MENEVŞE<sup>2</sup>, Nesrin SEYHAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD  
<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ABD

mericarda@yahoo.com

## ÖZET

Radyofrekans (RF) radyasyon etkileri değişik frekans ve güç yoğunluğunda yapılan biyolojik çalışmalarda ortaya konulmuştur. Çeşitli hücre tiplerinde gözlemlenen bu değişimler uygulanan RF alanın frekansına, güç yoğunluğuna, uygulama süresine ve hücre tipine göre farklılık gösterebilmektedir. Çalışmamızda, 1.8 GHz frekansındaki puls modüleli RF radyasyonun burkitt lenfoma (Raji) hücreleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladık. Çalışmamızda kullanılan Raji hücreleri üç gruba ayrıldılar: I) RF grubu, II) RF + Demir (III) Klorür (FeCl<sub>3</sub>) grubu III) Sham- kontrol grubu. RF grubu hücreleri 37 °C'lik etüv içerisinde 60 dakika boyunca 1.8 GHz frekansındaki puls modüleli RF radyasyona maruz bırakıldılar. Sham- kontrol grubu hücreleri ise RF grubu hücreleri ile aynı koşullarda tutuldu ancak herhangi bir RF uygulaması yapılmadı. Hücre canlılığı MTT testi ile değerlendirildi. RF Radyasyon maruziyetinin Raji hücrelerinde hücre canlılığında azalmaya neden olduğunu ancak FeCl<sub>3</sub> uygulamasının hücre canlılığı üzerindeki etkisinin olmadığı gözlemlendi.

## GİRİŞ

Radyo dalgaları binlerce kilometreden yaklaşık bir milimetreye kadar dalga boyuna (3 kHz – 300 GHz frekansına) sahip elektromanyetik dalgalar olup antenler ve modülasyon teknikleri kullanılarak analog veya sayısal veri aktarım kanalları olarak kullanılırlar. Televizyon ve radyo ağları, cep telefonları ve kablosuz internet erişiminde bilgi iletişimi için radyo dalgaları kullanılır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda termal olmayan düzeydeki RF radyasyonun moleküler veya hücre düzeyinde DNA kırıklarına, gen ifade değişimlerine, hücre içi kalsiyum miktarında artışa, hücre proliferasyonunun inhibisyonuna ve apoptoz miktarında artışa (1-3) neden olabileceği gösterilmiştir. RF radyasyonun biyolojik dokular üzerindeki etkilerini inceleme amaçlı yapılan çalışmalarda frekansa özgü biyolojik etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda yüksek frekanslı taşıyıcı bir dalganın üstüne düşük frekanslı bir bilgi sinyalinin eklenmesiyle oluşan modüle edilmiş radyasyonun modüle edilmemiş radyasyondan daha zararlı olduğu gösterilmiştir. Puls modüleli RF alanlar sürekli dalga ışınımına oranla özellikle bilinen

etkili eşik değeri aşıldığında dokulardaki enerji depolama ile bir biyolojik tepki sağlanmasında genellikle daha etkilidir. Modüleli RF alanların biyolojik etkilerini araştırma amaçlı yapılan çok sayıda çalışma çoğunlukla düşük seviyeli maruziyetle yapılmış ve bu çalışmaların sonucunda pozitif bulgulara rastlanmıştır (4). Modüleli çalışmalarda gözlenen etkiler taşıyıcı dalga frekansı, modülasyon frekansı, polarizasyon, güç yoğunluğu, SAR değeri ve maruziyet süresi gibi fiziksel parametreler ve dokunun soğurma karakteristiği ve dielektrik özelliği gibi biyolojik parametrelere bağlı olarak değişim göstermektedir (4).

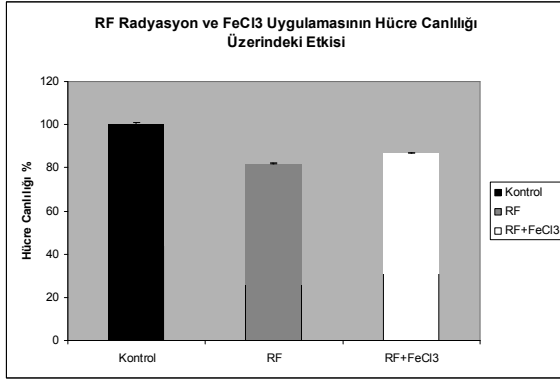
Bu çalışmada, 1.8 GHz frekansındaki puls modüleli RF Radyasyon maruziyeti ve Demir (III) Klorür (FeCl<sub>3</sub>) uygulamasının Burkitt lenfoma (Raji) hücreleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladık.

## MATERYAL VE METHOD

Raji hücreleri, %10'luk RPMI 1640 besiyerinde %95 nem ve %5 CO<sub>2</sub> içeren ortamda 37 °C'de kültüre edilerek çoğaltıldı. Raji hücrelerinde 1000 µg/ml FeCl<sub>3</sub> uygulaması ve RF maruziyetinin hücre canlılığı üzerine etkilerinin belirlenmesi için MTT test yöntemi kullanıldı. Çoğalan Raji hücreleri yeterli sayıya ulaştıktan sonra Tripsin ile hücreler kaldırılıp 1200 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra pellet üzerine %10 FCS içeren RPMI 1640 eklendi. Daha sonra hücreler Thoma lamı ile sayıldı. Hücreler, %10 FCS içeren RPMI içerisinde homojen bir şekilde dağıtıldıktan sonra 96 kuyucuklu hücre kültür kaplarına her kuyucuğa 10.000 hücre / 100 µL olacak şekilde ekildi. II. grupta yer alan hücrelerin üzerine %10'luk RPMI 1640 ile seyreltilmiş 1000 µg/ml FeCl<sub>3</sub> eklenerek RF alana maruz bırakıldı. Daha sonra hücreler 24 saat süreyle 37°C'de %5 CO<sub>2</sub>'li etüvde inkübe edildi. Uygulama sürelerinin dolması ile birlikte her bir kuyucuğa 10 µL MTT karışımı eklendi ve formazan kristalleri oluştuğundan sonra kristaller DMSO ile çözüldü ve renk değişimi mikropilaya okuyucu ile 570 nm dalga boyunda ölçüm yapılarak belirlendi. Her bir doz için deney 5 tekrarlı yapılarak elde edilen ortalama absorbans değerleri kullanıldı. Örnekler için 5 farklı absorbans değerinin ortalaması alındı. Sadece hücre içeren kontrol örneğinin ortalama absorbansı %100 canlılığa karşılık gelen değer olarak kabul edildi ve ilaç uygulanan hücrelerden elde edilen absorbans değerleri, kontrol hücrelerine göre oranlanarak hücre canlılığı yüzde olarak belirlendi.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

1800 MHz frekansındaki puls modülasyonlu RF Radyasyon uygulamasının Raji hücrelerinde, hücre canlılığını anlamlı bir şekilde azalttığı gözlemlendi (Şekil I) ( $p<0.05$ ). Aynı şekilde puls modülasyonlu RF alan maruziyeti ve 1000  $\mu\text{g/ml}$  konsantrasyonundaki  $\text{FeCl}_3$  uygulamasının hücre canlılığında anlamlı bir azalmaya neden olduğu tespit edildi (Şekil I) ( $p<0.05$ ). Ancak RF ve RF +  $\text{FeCl}_3$  grupları arasında anlamlı bir fark görülmedi (Şekil I) ( $p>0.05$ ). Bu bulgular RF Radyasyon maruziyetinin Raji hücrelerinde hücre canlılığında azalmaya neden olduğunu ancak 1000  $\mu\text{g/ml}$  konsantrasyonundaki  $\text{FeCl}_3$  ün RF'in hücre canlılığı düzeyinde meydana getirdiği değişiklikte etkili olmadığını göstermektedir.



**Şekil I:** 1800 MHz frekansındaki Puls Modülasyonlu RF Radyasyon ve  $\text{FeCl}_3$  uygulamasının Raji hücreleri hücre canlılığı üzerindeki etkisi

## KAYNAKÇA

1. Pacini S, Ruggiero M, Sardi I, Aterini S, Gulisano F, Gulisano M. Exposure to global system for mobile communication (GSM) cellular phone radiofrequency alters gene expression, proliferation, and morphology of human skin fibroblasts. *Oncol Res.* 2002;13(1):19-24.
2. Lai, H. and Sigh, N.P. DNA single- and double- strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to low-level radiofrequency electromagnetic radiation. *Int. J. Radiat. Biol.* 1996;69:513-521
3. Eşmekaya MA, Seyhan N, Ömeroğlu S (2010) Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: A light, electron microscopy and immunohistochemical study *International Journal of Radiation Biology* 86(12):1106-16
4. ICNIRP International Committee of Non Ionizing Protection. Guidelines on limits of Exposure to Radio Frequency EM Fields in the Frequency Range from 100kHz to 300GHz. Geneva: The Institute; 1999.

# Elektromanyetik Alanların Sağlık Etkilerinin Değerlendirilmesi

Uğur BAYSAL

T.C. Sağlık Bakanlığı, Kanserle Savaş D. Başk., EM Alanlar Sağlık Etkileri Değerlendirme Alt Kurulu Bşk.  
Hacettepe Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, Ankara  
ubaysal@hacettepe.edu.tr

## ÖZET

T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından, elektromanyetik alanların halk sağlığı üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak gerekli düzenlemeleri yapmak amacıyla, 30.06.2010 tarih ve 1757 sayılı Makam Oluru ile “Elektromanyetik Alanlar Sağlık Etkileri Alt Kurulu” kurulmuştur. Bu çalışmada, cep telefonları ve baz istasyonları ilgili elektromanyetik alanlar, elektromanyetik alanların insan vücuduyla etkileşimi ile üst limit değerleri konusunda genel bilgiler verildikten sonra, Alt Kurulun kuruluşundan bugüne kadar yaptığı faaliyetler ana başlıklar halinde sıralanarak öneriler sunulmaktadır.

## GİRİŞ

Elektromanyetik alanlar (EM), doğada ve elektronik sistemlerde, şiddetleri Volt/m birimi ile ifade edilen elektrik alan ve Amper/m birimi ile ifade edilen manyetik alanların bir bileşimidir. İletişim sistemlerinde alıcı ile verici antenler arasında enerji aktarımı neticesinde beraberce havada yayılırlar. Manyetik alanlar, ayrıca manyetik akı yoğunluğu (Gauss ya da 10.000 katı olan Tesla) ile de ifade edilebilir. Normal havada atmosferin Elektrik (E) alanı 120-150 V/m iken, şimşekli havalarda bu değer 10.000 V/m çıkabilmektedir. Yerkürenin zamana göre değişmeyen (DC) jeomanyetik alanı ortalama 0.5 G (Gauss), salınan (AC) alanı ise 0.005 G mertebesindedir [1].

EM alanın şiddetinden başka ve saniyede salınım sayısı (frekans) parametresi de göz önüne alınır ve Hertz birimi ile verilir. 0-300Hz arasındaki frekanslara ekstra düşük frekans (ELF) olarak isimlendirilirken, cep telefonları ve baz istasyonlarının içinde bulunduğu frekans aralığı radyofrekans (RF) bandı olarak kabul edilir.

Elektromanyetik alanlar, aynı ortamda yer alan elektrik yükleri veya iyonlar üzerinde kuvvet uygulayarak etkileşime girerler. Canlıların vücutlarında da biyokimyasal ortamlar ve iyonlar olduğu için cep telefonları, baz istasyonları, elektrik iletim ve dağıtım hatları, kablolu haberleşme araçları ve her türlü elektrik elektronik cihaz ve ekipmanın yaydığı elektromanyetik alanların insan vücuduna ve diğer canlılara etkileri bulunmaktadır.

Cep telefonları ve baz istasyonlarından yayılan AC elektromanyetik alanlar, içlerinde çeşitli iyonlar olan dokulara rahatça nüfuz edebilmekte ve serbest hareket eden iyonlar yüklü olduklarında kendi frekanslarında onları da titreştirmektedirler. İyonların titreşmesi kendi etraflarında gerilim oluşmasına sebep olmakta ve yakınlarında oldukları potansiyele duyarlı hücre zarı kanallarının kontrol dışı açılmalarına veya kapanmalarına sebebiyet vermektedir. Bu yolla hücre etrafındaki kimyasal denge, normal olmayan etkilerle değişmeye ve elektromanyetik etkinin daha çok arttığı durumlarda hücre fonksiyonlarının bozulabilmesine kadar gitmektedir [2-3].

EM alanların dokular içindeki iyonlara olan etkileri neticesinde onların hareketlerini arttırmaları neticesinde şiddetlerine bağlı olarak bir ısı enerjisi de ortaya çıkar. Bunun sonucunda da dokular içerisinde sıcaklık artışı görülür. İnsan vücudunda herhangi bir dokunun kendi iç sıcaklığının 0.5C den daha fazla artması o dokunun tolere edemeyeceği bir değer olarak alınmıştır. Bu değeri temel olarak geliştirilen bir sınır değer tüm vücut ortalama özgül soğurma değeri olarak kabul edilmiştir. 4W/kg olarak verilen bu limitin 10 kat düşük değeri (0.4W/kg) ihtiyat ilkesi ışığında Dünya Sağlık Örgütü, Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), Milletlerarası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) tarafından insan vücudunun RF ve mikrodalga etkilerinin hissedilmeyeceği sınır *termal etkilerin* başladığı değer olarak şimdiye dek kabul edilmiştir.

Isıl etkiler yanında, ısıl olmayan etkiler (*non-thermal effects*) olduğuna ve hücreler ve dokuların olumsuz etkilenebileceğini savunan çalışmalar da görülmeye başlanmıştır [1,4].

ELF manyetik alanların Ekim 2001’de IARC (International Agency for Research on Cancer-Uluslararası Kansere Araştırma Ajansı) tarafından 2B sınıfı olası karsinojen olarak tanımlanması, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’nün 9-11 Haziran 2004 tarihlerinde İstanbul’da yaptığı ‘Sensitivity of Children to ElectroMagnetic Fields-Çocukların Elektromanyetik Alanlara Hassasiyeti’ toplantısında ELF manyetik alanların çocuk lösemisini 2 katı artırdığını tüm dünyaya duyurması, ELF’nin sağlık etkilerine yönelik araştırmaların önemini bir kez daha vurgulamıştır. [1].

İnsan ve halk sağlığının korunmasına yönelik oluşturulacak politikalarda objektif kıstaslar belirleyebilmek için elektromanyetik alanlarla ilgili sınırlayıcı standartların ortaya konulması önem verilen bir konu olma özelliğindedir.

## ELEKTROMANYETİK ALANLARLA İLGİLİ SİNIRLAYICI STANDARTLAR

Ülkemizde, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK, eski adıyla Telekomünikasyon Kurumu) tarafından 12 Temmuz 2001 tarihinde “10kHz-60GHz Frekans Bandında Çalışan Sabit Telekomünikasyon Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddeti Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Ölçüm Yöntemleri ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik” [5] ve 16 Mayıs 2009 tarihinde “Elektronik Haberleşme Cihazlarına Güvenlik Sertifikası Düzenlenmesine İlişkin Yönetmelik” yayımlanmıştır [6]. Her iki yönetmelikte yer alan sınır değerlerin belirlenmesinde yüksek olduğu tüm Avrupa’da tartışılan ICNIRP limitleri esas alınmıştır. 900 MHz de toplam alan 41.25 V/m: 1800MHz de toplam alan için 58,34

V/m ve 2100 MHz de de 61V/m olarak elektrik alan sınır değerleri belirlenmiştir. (Çizelge 1) [7].

Yönetmeliklerde "Güvenlik Mesafesi" hesaplamaları yapılarak sabit telekomünikasyon cihaz ve sistemlerinin çevresindeki güvenli alanlar belirlenmiştir. Bu mesafenin anlamı, güvenlik mesafesinden sonra elektik ve manyetik alan şiddetlerinin kuramsal olarak hesaplanabileceği anten ve dalgaboyu ilişkisine göre "uzak alan" bölgesini anlatmak içindir. Bir başka deyişle güvenlik mesafesi dışındaki bölgede elektrik ve manyetik alanlar formüllerle az hata ile hesaplanabilir ancak güvenlik mesafesi içindeki bölgede (yakın alanda) hesaplama çok kolay değildir ve elektrik ve manyetik alan şiddetlerinin ne olduğu kolayca belirlenemeyebilir.

Çizelge 1: 900, 1800 ve 2100 MHz için ICNIRP tarafından belirlenen elektromanyetik alan sınır değerleri

	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
Elektrik alan	41,25 V/m	58,33V/m	61,00V/m
Manyetik alan	0,111A/m	0,157A/m	0,161A/m

Ülkemizde sırasıyla Çevre Bakanlığı ICNIRP 1998 standartlarını, Sağlık Bakanlığı CENELEC Committee - Avrupa Elektroteknik Komitesi) standartlarını ve Ulaştırma Bakanlığı ICNIRP 1998 standartlarını yönetmelik ve genelgelerinde yayınlamışlardır.

"Türkiye EMF limitleri konusunda Konsey Tavsiyesini uygulamakta olup, cihaz başına ¼ katı koruma uygulamaktadır." şeklinde bir anlayış sık sık dile getirilmektedir. Bu durum, ülkede dört tane operatör olması durumunda ICNIRP standartlarının her bir operatörün izin verilen en yüksek sinyal şiddetinde sistemlerini çalıştırması durumunda bile ortamdaki elektromanyetik alanın ICNIRP sınır değerlerini geçmemesi için belirlenmiştir. Dolayısıyla üç operatörün bulunduğu bugün 30.6 V/m gibi ICNIRP ın altında bir elektromanyetik alan maruziyeti olması muhtemeldir. Ancak yarın bir ihtimal rekabet sonucu beş operatör piyasada yer alsın ICNIRP sınır değerlerinin üstünde bir elektrik alan şiddeti ile karşılaşılabilir ancak Yönetmelikler açısından bu durum bir sorun teşkil etmeyebilir.

## İHTİYATLILIK İLKESİ

Bugün birçok ülkede sağlığa ve çevreye ciddi veya geri dönüşümsüz hasarların olabileceği, bilimsel belirsizliklerin olduğu durumlarda korunmaya dair tüm önlemlerin alınması ilkesi "İhtiyat İlkesi" olarak kabul edilmiştir ve EM alanların bugüne kadar belirlenmiş sağlık etkileri tüm dünyada ihtiyat ilkesinin belirlenmesi yaklaşımını ortaya çıkarmıştır.

İhtiyatlılık ilkesi; Kesin olarak zararsız olduğu ispatlanana kadar bu radyasyonun zararlı olabileceği kabul edilerek ona göre gerekli tedbirlerin alınmasıdır. Bir başka ifade ile; "Kanıtın yokluğu yokluğun kanıtı değildir" ilkesinden hareketle sağlık etkisini olmadığı kanıtlanana kadar sağlık etkisi varmış gibi yaklaşılması da önerilmektedir [9].

"İnsan sağlığına yönelik risklerin varlığı ya da boyutu hakkında bilimsel şüphe varsa; karar vericiler durumun tam olarak gerçekleşmesini ya da ciddileşmesini beklemeden gerekli önlemleri almalıdır. Toplum politikaları, ihtiyatlılık ilkesine dayanmalıdır." İhtiyat ilkesi, ilk kez Maastricht Antlaşması'na dâhil edilmiştir. Belli bir hareketin çevre

açısından olumsuz ve zararlı sonuçlar doğuracağı hakkında ciddi (güçlü) bir şüphe mevcutsa, bilimsel kanıtın ortaya çıkmasına kadar beklemeden, yani çok geç olmadan önlem alınması anlamına da gelmektedir [10].

Gerek ulusal gerekse uluslararası standartlar bu alanlara kısa süreli (akut) vücutta oluşabilecek sıcaklık artışını göz önüne alarak belirlenmiş ve diğer sağlık etkilerini göz önüne alan standartlar ile uzun süreli (kronik) ilişkin standartlar dünyada henüz oluşturulmamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde baz istasyonlarından olduğu gibi yıllar boyunca bu alanlara maruz kalan kişilerde söz konusu alanların sağlık açısından ne etki yapacağı henüz bilinmemektedir. [1] Ayrıca, ICNIRP standartlarının sadece akut etkilere dayandırılmış olması, kronik maruziyet ile hamileler, çocuklar ve yaşlıları göz önüne alan standartların oluşturulmaması da tüm dünyada eleştirilmektedir [1].

Bunları temel alan bazı bilimsel gruplar, var olan EM alan sınır değerlerinde ihtiyatlılık ilkesinin uygulanmasını her platformda talep etmektedirler. Bunun karşısındakiler ise ihtiyatlılık ilkesinin halen kullanılmakta olan iletişim sistemlerine önemli miktarda yeni yatırımlar gerektiğini, yeterli bilimsel çalışma sonucu olmadığından bu durumun gereksiz kaynak israfına neden olabileceğini savunmaktadırlar.

## KURULUMUZUN ROLÜ VE ÇALIŞMALARI

Tüm bu etkilerin halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için alınacak tedbirler konusunda, güncel bilimsel bilgi ve deneyimleri politika oluşturan yetkililere aktarmak için 30.06.2010 tarih ve 1757 sayılı Makam Oluru ile "Elektromanyetik Alanlar Sağlık Etkileri Alt Kurulu" kurulmuştur. Alt Kurulumuz, Kanserle Savaş Dairesi Başkanlığı'ndan talep geldikçe konuyla ilgili görüş bildirerek bu rapor döneminde bağlı olduğu birime sunmaktadır.

Geçen süre içerisindeki ilk çalışmasını 28.12.2010 tarihinde, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından kamuoyu ile paylaşılacak öneriler paketi hazırlığı için gerçekleştirerek "Elektromanyetik Alanların Sağlık Risklerini Azaltmayı Hedefleyen Öneriler Paketi" olarak sunmuştur. Basında yayımlanan öneriler paketi aşağıdaki maddeleri içermektedir:

- 1- Özellikle büyümesi ve gelişmesi süren çocuklarda cep telefonu kullanmaya başlama yaşı olabildiğince geciktirilmeli ve çocukların acil durumlar dışında cep telefonu kullanması önlenmelidir.
- 2- Cep telefonları ile konuşma süresi temel mesajı iletilip bitirecek şekilde kısa tutulmalı, mümkün mertebe kulaklık kullanılarak ve cep telefonu vücuttan uzak tutularak konuşulmalıdır. Cep telefonları sohbet amaçlı kullanılmamalıdır.
- 3-Kullanılan cep telefonlarının SAR değerlerine dikkat edilmeli, mümkün olan en düşük SAR değeri olan telefonlar tercih edilmelidir.
- 4-Cep telefonları hareketli araçlar içinde iken üzerimizde taşınmamalıdır. Çünkü sürekli değişen baz istasyonları ile iletişime geçmeye çalışan cep telefonu normalden çok daha fazla elektromanyetik dalga yayabilmektedir.
- 5-Cep telefonları göğüs ve kalp üzerinde taşınmamalıdır.
- 6-Uyku sırasında elektromanyetik dalgalardan etkilenmemek için yatak odasında açık durumda bulundurulmamalıdır. Sabah uyanmak için yastık

altında cep telefonu alarmı yerine normal çalar saat kullanılmalıdır.

- 7-Baz istasyonu çekimi zayıf ise cep telefonu kullanmaktan kaçınılmalıdır. Güçlü çekim noktalarında görüşme yapılması tercih edilmelidir.
- 8-Hamilelerin cep telefonu kullanmaması, bebek odalarında sürekli cep telefonu bulundurulmaması önerilmektedir.

Daha sonra 18.01.2011 'de genişletilmiş önlem paketi talebine yanıt verebilmek amacıyla yeni bir çalışma yapmış ve oyçokluğu ile kabul ederek Bakanlık yetkililerine sunmuştur.

İlerleyen zamanlarda, yürürlüğü durdurulan GSM Baz istasyonları kurulumu ile ilgili Yönetmeliğin yenilenmiş taslağı ile ilgili görüş talebi üzerine bir çalışma yaparak 15.04.2011 tarihinde yeni taslakla ilgili çalışmalarını tamamlamıştır. **Yeni yönetmelik hazırlanırken BTK tarafından düzeltilmiş yeni yönetmelik hazırlanarak derhal uygulamaya konmuştur. Kurul kararlarının beklenmeyerek yeni Yönetmeliğin hazırlanıp uygulanmaya konması bazı üyelerimizde hayal kırıklığı yaratmıştır ve Kurulumuzdan çekilen bir üyemiz olmuştur.**

Daha sonra, bu tebliğ metni kaleme alınmadan önce yapılmış olan en son toplantıda ise 25.07.2011 tarihinde, aşağıdaki karar alınarak öneri olarak sunulmuştur :

Elektromanyetik alanların maruziyeti ile ilgili olarak "Duyarlı Bölgeler" tanımı yapılması gerekmektedir. Bu bölgeler; ilköğretim okulları, kreşler, çocuk parkları, yataklı tedavi merkezleri, kışlalar, okul yurtları gibi gelişme çağındaki çocukların veya yetişkinlerin özgür seçimleri olmadan elektromanyetik alanlara maruz kaldıkları yerlerdir. Bunlardan hangilerinin "duyarlı alan" olarak kabul edileceği; duyarlı alanlar dahilindeki elektromanyetik alan limit değerleri ile alan yoğunluklarının, iyi bir durum tespitinden sonra dünyadaki örnek ülkelerdeki durumlara bakılarak belirlenmesi uygun olacaktır.

Toplantılar sonucu oybirliği veya oy çokluğu ile alınan kararlar yanında, baz istasyonları ile ilgili olarak yurdun çeşitli yerlerinden halkın tedirgin olduğu ve giderek artan bir yoğunlukla şikayetlerde bulunduğu bilinmekte olduğundan, içinde bulunduğumuz elektromanyetik alanın durumun belirlenmesi için bir proje önerisi de yapılarak Daire Başkanlığı'na iletilmiştir. Avrupa'da birçok kentte yapılan benzeri projelerde olduğu gibi ev içlerindeki odalardan, ofislerden kreş, okul ve hastanelerin içlerindeki EM ölçümlerinin konusunda uzman akademisyenlerin gözetim ve değerlendirmeleri ile yapılabileceği teklif edilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Geçmiş dönemdeki çalışmalarımızın olumlu diyalog ile verimli bilgi ve görüş üretim süreci doğurduğunu söylemek çok da yanlış olmayacaktır. Geldiğimiz bu olumlu noktadan daha ileriye gidebilmek için aşağıdaki konularda tüm tarafların mümkün olan en yüksek düzeyde katılımı ve paydaş olmasını sağlayacak adımlar atılması da yerinde olacaktır.

Baz istasyonu kaynaklı elektromanyetik alan maruziyetine baz istasyonu karşısında bulunan ve 24 saat sürekli olarak

maruz kalan bir insan veya bir aile ile sokaktan geçerken baz istasyonuna kısa süreli maruz kalan insanların aynı kategoride değerlendirilmesi uygun değildir.

Elektromanyetik alanların maruziyeti ile ilgili olarak "Duyarlı Bölgeler" tanımı yapılması büyük bir çoğunlukla önerilmektedir. Bu bölgeler; ilköğretim okulları, kreşler, çocuk parkları, yataklı tedavi merkezleri, kışlalar, okul yurtları gibi gelişme çağındaki çocukların veya yetişkinlerin özgür seçimleri olmadan elektromanyetik alanlara maruz kaldıkları yerlerdir. Bunlardan hangilerinin "duyarlı alan" olarak kabul edileceği; duyarlı alanlar dahilindeki elektromanyetik alan limit değerleri ile alan yoğunluklarının, iyi bir durum tespitinden sonra dünyadaki örnek ülkelerdeki durumlara bakılarak belirlenmesi uygun olacaktır.

Ülkemizde bundan sonra EM alanlardan halkı ve çalışanları korumaya yönelik oluşturulacak yasa ve yönetmeliklerde ihtiyat ilkesinin göz önüne alınması önemli görülmektedir. Cep telefonu baz istasyonları, oluşturduğu sağlık riskleri dolayısıyla, okul bahçeleri, kreşler, hastaneler, parklar gibi yaşlıların, çocukların, hastaların daha çok bulunduğu toplu yaşam ve kullanım alanlarına kurulumundan sakınılması önerilmektedir.

Baz istasyonlarının kontrolü GSM firma görevlileri ile birlikte değil habersiz yapılmalıdır. Ölçümler; GSM firmaları ya da taşeron firmalarca değil, kamu kuruluşları, ilgili meslek kuruluşları ve üniversitelerin ilgili birimleri tarafından yapılmalıdır. Ancak her kurum arasında sıkı bir standartlaşma sağlanmalıdır çünkü birden fazla kurumun denetleme görevi, şirketlerin çıkarları için istediğine yönelmesine yol açabilecek olumsuzlukları içerebilir.

Elektromanyetik alanların, ülkemiz coğrafyasındaki insan ve halk sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmek, sağlık etkilerini bilimsel açılarından daha iyi görebilmek için büyük çaplı araştırma projeleri tasarlanabilir. Bu projelere iletişim firmaları sağlık ve biyolojik etki çalışmalarına ortak olarak sponsor olmalarını beklenebilir ve bu konuyla ilgili kurumların denetiminde havuz oluşturulabilir ve araştırmacı ekip veya kurumlara bu havuzdan maddi kaynak aktarımı yapılabilir.

## TEŞEKKÜR

Bu kararlarda katkı sahibi olan üyelerimiz toplu olarak aşağıda sunulmaktadır:

Akademisyen Üyeler :  
(soyadına göre alfabetik sırayla)

Prof.Dr. Songül ACAR VAİZOĞLU (Hacettepe Üniv.)  
Doç.Dr. Uğur BAYSAL (Hacettepe Üniv.)  
Prof.Dr. Osman ÇEREZCİ (Sakarya Üniv.)  
Yrd.Doç.Dr. Selçuk ÇÖMLEKÇİ (Süleyman Demirel Ün.)  
Prof.Dr. Süleyman DAŞDAĞ (Dicle Üniv.)  
Prof.Dr. İnan GÜLER (Gazi Üniv.)  
Prof.Dr. Tunaya KALKAN (İstanbul Üniv.)  
Prof.Dr. Kayıhan PALA (Uludağ Üniv.)  
Prof.Dr. Mustafa POLAT (Hacettepe Üniv.)  
Yrd.Doç.Dr. Bahriye SIRAV (Gazi Üniv.)  
Prof.Dr. Selim ŞEKER (Boğaziçi Üniv.)  
Prof.Dr. Çelik TARIMCI (Ankara Üniv.)  
Prof.Dr. Ömer Faruk TEKBAŞ (G.A.T.A)  
Prof.Dr. Erdem YAZGAN (Hacettepe Üniv.)

Akademi dışından katılan Üyeler:  
(soyadına göre alfabetik sırayla)

Tıb.Tekn. Vedat Ali ARICI (Sağlık Bak.)  
Çevre Müh. Hacı DENİZ (Çevre ve Şehircilik Bak.)  
Fiz. Müh. Ayşin BÜTÜN (Çevre ve Şehircilik Bak.)  
Sn. Nurullah EYLER (KSDB)  
Fiz.Müh. Nuray HÜSMEN (Çevre ve Şehircilik Bak.)  
Dr. Emire OLCA YTO (KSDB)  
Sn. Murat ÖZAL (KSDB)  
Fiz.Yük.Müh. Ali Rıza ÖZDEMİR (Bilgi Tekn. Kurumu)  
Fiz.Müh. Nedim UÇAR (Bilgi Tekn. Kurumu)

## KAYNAKLAR

[1] Nesrin Seyhan, Bahriye Sırav, Arzu Fırlarer, Elektromanyetik Alanlar, Biyolojik Etkileri ve Korunma Yöntemleri, Gazi Biyofizik ve GNRK Raporu 14.07.2010

[2] Dimitris J. Panagopoulos, Niki Messini, Andreas Karabarbounis, Alexandros L. Philippetis, ve Lukas H. Margaritis  
A Mechanism for Action of Oscillating Electric Fields on Cells  
Biochemical and Biophysical Research Communications 272, 634–640 (2000)

[3] Dimitris J. Panagopoulos, Andreas Karabarbounis ve Lukas H. Margaritisa, Mechanism for action of electromagnetic fields on cells, Biochemical and Biophysical Research Communications 298, 95–102 (2002)

[4] Livio Giuliani and Morando Soffritti, Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter, Eur. J. Oncol. - Library Vol. 5, Bologna, Italy 2010

[5] 12.07.2001 tarih 24460 Sayılı Yönetmeliğin sayılı 10kHz-60GHz Frekans Bandında Çalışan Sabit Telekomünikasyon Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddeti Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Ölçüm Yöntemleri ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik (1999/519/EC)

[6] 16 Mayıs 2009 tarih ve 27230 sayılı Elektronik Haberleşme Cihazlarına Güvenlik Sertifikası Düzenlenmesine İlişkin Yönetmelik (1999/519/EC) (12.07.2001/24460 Sayılı Yönetmeliğin iptali ile yerine)

[7] ICNIRP; Health Issues related to the use of hand held radiotelephones and base-transmitters, Health physics, 70, 587-593, 1996

[8] Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan Yönetmelik <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/07/20100724-3.htm>

[9] Vaizoğlu S, Tekbaş Ö.F., “Cep telefonları ve Baz İstasyonları raporu, 2010.

[10] Nedim UÇAR, Avrupa Ülkelerinde EM Alanlarla ilgili mevzuatlar ve uygulama raporu, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, Temmuz 2009, Ankara



# İşyerinde Farkında Olmadığımız Bir Risk: Elektromanyetik Alan Maruziyeti

Arzu FİRLARER

*Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD*

## GİRİŞ

Göremezsiniz, tadamazsınız veya koklayamazsınız ama onlar sanayileşen toplumlarda en yaygın çevresel maruziyet unsurlarıdır. ElektroManyetik (EM) radyasyon veya EM alanlar, sayısız faydalarıyla hayatımızı değiştiren kablolu ve kablosuz teknolojilerin, elektrikli sistemlerin geniş kullanım alanlarıyla oluşan maruziyeti tanımlayan ifadelerdir. Bu teknolojiler enerjinin verimli kullanılmasını en yüksek seviyeye çıkarmak için tasarlanırken insanlar üzerindeki biyolojik etkileri düşünülmemektedir. Yeni çalışmaların ışığında, bilim insanları ve halk arasında bu teknolojilerin olası sağlık etkileri üzerine gittikçe kuvvetlenen ortak anlayışın geliştiği görülmektedir.

İnsanoğlu biyoelektriksel bir sistem olup doğal EM alan kaynağıdır. Hücreler arası iletişim biyoelektrik sinyaller ile sağlanmaktadır. Cep telefonları, baz istasyonları, kaynak makineleri, endüstriyel iş makineleri gibi yapay EM alanlara çevresel maruziyet insan vücudunda temel biyolojik sistemlerle etkileşebilmektedir. II. Dünya Savaşı'ndan günümüze kadar evlerde ve işyerlerinde kullanılan kablolu ve kablosuz sistemlerden kaynaklı EM alanların seviyesi katlanarak artmaktadır. Son yıllarda yapılan deneysel, epidemiyolojik ulusal ve uluslararası araştırmalarda EM alanların temel biyolojik olaylarda değişikliklere neden olduğu gösterilmiştir.

Bilim insanları EM alanlara maruziyet neticesinde biyolojik sistemlerde meydana gelen etkiler ve bu etkilerin ortaya çıkmasını sağlayan eşik değerleri üzerine uzun yıllardır çalışmalarını sürdürmektedirler. Günümüze kadar yapılan çalışmalardan elde edilen veriler doğrultusunda EM alan maruziyetinin; hücrenin hayati işlevleri olan membran fonksiyonlarında, hücresel iletimlerde ve metabolizmada önemli değişikliklere neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, DNA kırıkları ve kromozomlarda görülen anormalliklere, beyin nöronlarının ölümünü de kapsayan çeşitli hücre ölümüne, serbest radikal oluşumunda artışa, hücresel strese ve zamansız yaşlanmaya, hafıza kaybı, öğrenme güçlüğü gibi beyin fonksiyonlarında değişikliğe ve özellikle çocukların aktivitelerinde değişikliklere, kadınlarda üreme sağlığı bozukluklarına, halsizlik ve baş ağrısına, uyku bozukluklarına, nörolojik dejenerasyonlara, melatonin salgılanmasında azalmaya ve kansere neden olduğu saptanmıştır.

EM alanlara mesleki maruziyetin değerlendirilmesi, maruziyeti tanımlayan ölçüm verilerinin toplanmasını gerektirmektedir. Birçok durumda limit değerlere göre

maruziyeti en iyi tanımlamanın yolu uygun cihazları kullanarak ölçüm yapmaktır. Bazı durumlarda ise doğrudan indüklenen akımı ölçmek yeterli olabilmektedir. Çalışma ortamındaki en pratik yaklaşım ortamdaki elektrik ve manyetik alan şiddetini ölçmektir.

## EMA ve Çalışma Yaşamı İlişkisi

EM alanlara işyerinde maruz kalanlarda beyin tümörü, erkek meme kanseri, lösemi riskinde artış, kromozom kırığı ve teratojen etki ortaya çıkabileceği gösterilmiştir. En iyi korunma yolu, kaynaktan olabildiğince uzakta bulunma, yetkisiz personelin EM alan kaynakları çevresinde bulunmaması; aralıklı ortam EM alan ölçümleridir. Biyolojik izlem güçtür, ancak olası hastalıklar, yakınmalar ile erken tanı sağlanabilir.

- Rusya'da yapılan bir çalışmada demiryolu işçilerinde EM alanlara maruz kalanlarda koroner kalp hastalıklarının daha fazla görüldüğü saptanmıştır.
- Yapılan iş ile ilgili olarak, en çok EM alana maruz kalma elektrikçiler, kablo döşeme işlerinde çalışanlar, makine test ediciler, öğütme, ezme makinesinde çalışanlarda görülmektedir.
- İsviçre'de yapılan bir kohort çalışmasında EM alana maruz kalan demiryolu çalışanlarında löseminin 2,4 kat, beyin tümörlerinin 5,1 kat daha fazla görüldüğü belirlenmiş, ancak beyin kanserinde doz-yanıt ilişkisi gösterilmemiştir.
- Kanada'da çok merkezli yapılan bir olgu-kontrol çalışmasında EM alana maruz kalan çalışanlarda bir beyin kanseri tipi olan glioblastome multiforme riskinde 5,3 kat artış olduğu, ancak diğer beyin kanserleri için bir risk artışı söz konusu olmadığı belirlenmiştir.
- Danimarka'da yapılan epidemiyolojik bir çalışmada, Amyotrofik Lateral Skleroz hastalığı ile yüksek şiddette EM alana maruz kalma arasında bir ilişki bulunmuş, ancak diğer nörodejenatif hastalıklarla bir ilişki saptanmamıştır.

DSÖ, elektromanyetik alana maruz kalmada baş ağrısı, anksiyete, intihar girişimi, depresyon, bulantı, yorgunluk ve libido kaybının raporlandığını bildirmektedir. Ancak gürlü

ve diğer çevresel etmenlerin de benzer etkilere neden olabileceğinin de göz ardı edilmemesini önermektedir.

### **Dünyada ve Türkiye’de EM Alanlarla İlgili Yasal Düzenlemeler**

1973’de WHO Çevre Sağlığı Kriterleri Programını başlatmış olup, programın amaçları aşağıda sıralanmaktadır.

1. Çevresel kirleticiler maruziyetin insan sağlığına etkisini belirlemek ve rehberler geliştirmek ve maruziyet sınırlarını belirlemek,
2. Yeni veya olası kirleticileri belirlemek,

3. Kirleticilerin sağlık etkileri için bilgi açıklarını gidermek,

4. Toksikolojik ve epidemiyolojik yöntemler yardımıyla uluslararası kabul edilebilir sonuçlara ulaşmak.

Ulusal ve uluslararası alanda EM alan maruziyetine dair olası sağlık etkilerinden korunmak için EM alan düzeyleri belirli kuruluşlar tarafından sınırlandırılmaktadır. Amerika’da bu düzeyler FCC ve IEEE tarafından düzenlenmektedir. Avrupa Birliği üye ülkeleri de dâhil olmak üzere birçok ülkede ise ICNIRP tarafından oluşturulan limit değerleri kullanılmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: Mesleki Maruziyette izin verilen ICNIRP Limitleri

Frekans	E Alan (V/m)	H Alan Şiddeti (A/m)	Güç Yoğunluğu (W/m <sup>2</sup> )	B Alan (μT)
1 Hz’e kadar	--	3.2x10 <sup>4</sup>	--	4x10 <sup>4</sup>
1-8 Hz	10.000	3.2x10 <sup>4</sup> /f <sup>2</sup>	--	4x10 <sup>4</sup> /f <sup>2</sup>
8-25 Hz	10.000	4000/f	--	5000/f
0.025-0.8 kHz	250/f	4/f	--	5/f
0.8-3 kHz	250/f	5	--	6.25
3-150 kHz	87	5	--	6.25
0.15-1 MHz	87	0.73/f	--	0.92/f
1-10 MHz	87/f <sup>1/2</sup>	0.73/f	--	0.92/f
10-400 MHz	28	0.073	2	0.092
400-2000 MHz	1.375f <sup>1/2</sup>	0.0037f <sup>1/2</sup>	f/200	0.0046f <sup>1/2</sup>
2-300 GHz	61	0.16	10	0.20

ICNIRP ELF alanlarda genel halk için 1 G, işçiler için 5 G değerlerini sınır olarak kabul etmektedir. Ancak, ELF elektrik ve manyetik alanların biyolojik etkileri üzerine yapılan birçok araştırmanın sonucu değerlendirilerek Ekim 2001’de Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (International Agency for Research on Cancer- IARC) ELF manyetik alanları 2B sınıfı olası karsinojen olarak tanımlanmıştır.

Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Rehberinde tüm gün çalışanlarda 5 G, toplum için ise 24 saatte 1 G’u sınır göstermektedir (WHO European Centre For Environment, 1995; Fife, 1998). Uluslar arası Radyasyondan Korunma Örgütü (IRPA) ise toplumun

etkilenimi için 24 saatte 1000 mG’u sınır olarak belirlemiştir.

Türkiye’de ELF alanlar için genel halk ve mesleki maruziyet limit değerleri henüz oluşturulmamıştır. Türk Standartları Enstitüsü TS ENV 50166-1 Nisan 1996 ICS 29020 sayılı “İnsanların Elektromanyetik Alana Maruziyet Kalma-Düşük Frekanslar (0-10 KHz) Standardı bulunmaktadır. RF alanlar için genel halk ve mesleki maruziyet limit değerleri Bil gi İletişim ve Teknoloji Kurumu tarafından 16.05.2009 tarih ve 26230 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Elektronik Haberleşme Cihazlarına Güvenlik Sertifikası Düzenlenmesine İlişkin Yönetmelik” ile belirlenmiştir.

### **Elektromanyetik alanlarına ilişkin korunma yolları ve öneriler**

- Yüksek elektromanyetik alan kaynaklarının etrafında ekranlamanın yapılması, bu mekanlara komşu odalarda maruziyeti önemli ölçüde azaltacaktır. Elektromanyetik alan değerleri, periyodik olarak ölçtürülmelidir.
- Ekranlama materyalleri için topraklama yapılmalı ve topraklamanın gerektiği gibi yapılmış olduğundan da emin olunmalıdır.
- Elektronik donanıma ilave edilecek her yeni teknolojik ürünün ölçümü yapılmalıdır.
- Yüksek alan altında çalışmak zorunda kalan cihaz operatörlerinin vardiyalı çalışması sağlanmalıdır.
- Çalışanların *“elektromanyetik alan maruziyetleri, sağlık etkileri ve uyulması zorunlu olan iş güvenliği”* konularında bilgilendirilmesi amacıyla güvenlik ve sağlık eğitim programlarının acil oluşturulması önerilmektedir.

- Yüksek EM alan şiddetinin ölçüldüğü alanlara ve ilgili birimlerin girişlerine aşağıda gösterilen “iyonlaştırıcı olmayan radyasyon” işareti, asılmalıdır.



“İyonlaştırıcı olmayan radyasyon” işareti

Tüm yaşam alanlarında ve işyerlerinde EM alanların periyodik olarak yılda en az 1 defa ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarına göre gereken yerlerde önlem alınması ve çalışanların bu konuda bilgilendirilmesi önerilmektedir. Bunun için ülkemizde henüz olmayan çalışanların alanlara yönelik ulusal standardın ve limit değerlerin acilen oluşturularak yaklaşım mesafesinin bilimsel araştırmalar ışığında tanımlanması gerekmektedir.

# Manyetik Alan Uygulanan Deneysel Kolon Tümörü Modelinde Kolon Dokusu SOD Aktivitesinin Araştırılması\*

**Handan Tuncel<sup>1</sup>, Ahmet Özaydın<sup>2</sup>, İlhan Onaran<sup>2</sup>, M. Tunaya Kalkan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik A.D.*

<sup>2</sup>*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji A.D.*

## Özet

Elektromanyetik alanların organizma üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla devam etmekte olduğumuz proje kapsamında içinde yer alan bu çalışma, antioksidan sistemin önemli bir parçası olan SOD aktivitesi üzerine, manyetik alan etkisini araştırmak üzere planlandı.

Deneyde 2-2,5 aylık, erkek Wistar albino 28 adet sıçan kullanıldı. Denekler 4 gruba ayrıldı. I) MA (Manyetik Alan), II) MA + MNU (MA + n-metil-n-nitrozurea), III) MNU ve IV) KONTROL. II. ve III. Gruplara 0,2 ml/denek olmak üzere intrarektal (i.r.) yolla MNU verildi. I. ve IV. gruplara ise aynı işlemle 0,2 ml/denek olmak üzere steril izotonik verildi. Bu uygulama haftada 1 defa olmak üzere 10 hafta boyunca tekrarlandı. Manyetik alan kaynağı olarak 12 adet seri bağlı, selenoid bobin kullanıldı. Manyetik akı 5 mT olarak ölçüldü. I ve II gruplar, 6 saat / gün olmak üzere, 8 ay süresince bu alana maruz bırakıldı. Daha sonra sakrifiye edilen deneklerden çıkarılan kolon dokusunda SOD aktivitesi ölçüldü.

Deney gruplarının SOD aktivitesi sonuçları ile kontrol grubu arasında istatistik açıdan anlamlı sayılabilecek seviyede fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

## Giriş

Elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerindeki etkilerini araştıran çalışma sonuçları, uzun süreli maruz kalmanın kanser sıklığında artışa neden olduğunu göstermektedir. Bu süreçte serbest radikal seviyesindeki değişimler önem arz etmektedir. SOD (EC1.15.1.1) ilk olarak 1969 da McCord ve Fridovich tarafından bulunmuştur. Süperoksitin hidrojen peroksit dismutasyonunu katalize eden bir metaloenzimdir. Antioksidan savunma sistemin temel enzimlerinden olan SOD, radikal artışına paralel olarak daha aktif hale gelmektedir. Çalışmada kullandığımız MNU ( n-metil-n-nitrozurea,  $C_2H_5N_3O_2$ ) ile oluşturulan deneysel modelde, kolon dokuları SOD (Süperoksit Dismutaz) aktiviteleri açısından değerlendirildi.

## Materyal ve metod

Araştırmada DETAE (Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Enstitüsü)'den alınan, 2-2,5 aylık, erkek Wistar albino 28 adet sıçan kullanıldı. Deneklerimiz aşağıdaki şekilde 4 gruba ayrıldı:

Tablo 1. Deney grupları ve denek sayıları

I) MA (Manyetik Alan)	9
II) MA + MNU	7
III) MNU	7
IV) KONTROL	5

Çalışma süresince bütün denekler pelet sıçan yemi ile beslendi. İçme suyu olarak şehir şebeke suyu kullanıldı. Haftada iki kez olmak üzere kafes bakımları yapıldı.

60 mg MNU ( $C_2H_5N_3O_2$ ), 6 ml steril izotonik içinde çözündürüldü. Hazırlanan solüsyon II. ve III. Gruplara 0,2 ml/denek olmak üzere intrarektal (i.r.) yolla verildi. I. ve IV. gruplara ise aynı işlemle 0,2 ml/denek olmak üzere steril izotonik verildi. Bu uygulama haftada 1 defa olmak üzere 10 hafta boyunca tekrarlandı. Manyetik alan kaynağı olarak 12 adet seri bağlı, selenoid bobin kullanıldı. Manyetik akı 5 mT olarak ölçüldü. I ve II gruplar, 6 saat / gün olmak üzere, 8 ay süresince bu alana maruz bırakıldı. Daha sonra eter anestezi altında sakrifiye edilen deneklerden çıkarılan kolon dokusunda SOD aktivitesi ölçüldü.

Elde edilen ölçüm değerlerine, OXTAT programında student testi uygulandı.



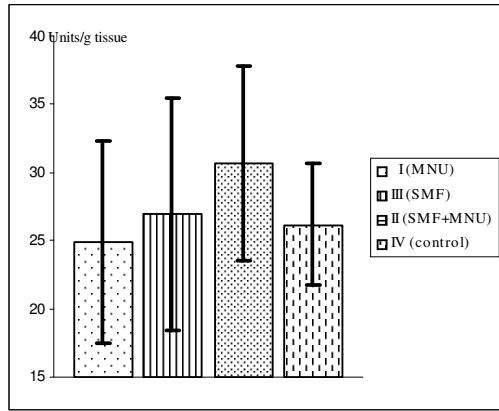
Resim 1: Manyetik alan uygulamasında kullanılan bobin düzenegi.

## Bulgular

Alınan kolon dokuları homojenize edilerek yapılan ölçüm sonuçlarına göre SOD aktiviteleri tespit edildi. Deneysel gruplarının SOD aktivitesi sonuçları ile kontrol grubu arasında istatistik açıdan anlamlı sayılabilecek seviyede fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Tablo 2. Grupların SOD aktivitesi (Units/g doku) sonuçları:  
(Ort  $\pm$ SD)

D)MA(MANYETİK ALAN)	26,99 $\pm$ 7,14
II)MA+MNU	30,65 $\pm$ 8,49
III)MNU	24,89 $\pm$ 7,37
IV)KONTROL	26,19 $\pm$ 4,51



Grafik 1.

## Tartışma

Literatür bilgileri ve önceki araştırmalarımızda tespit edilen değişimler, elektromanyetik alanların biyolojik etkilerini göstermede serbest radikaller ve buna bağlı olarak antioksidan sistem ile ilişkili mekanizmaları kullanabileceğini göstermektedir. Çalışma sonuçlarına göre SOD aktivitesi açısından gruplar arasında, istatistik açıdan, anlamlı bir fark bulunamadı. Ancak serbest radikal artışını belirlemek amacıyla ile doku MDA (Malondialdehit) düzeylerinin de ölçümü planlandı.

## Kaynaklar

1. Adey WR. 1993. Electromagnetics in biology and medicine. In: Matsumoto H, editor: Modern Radio Science. New York: Oxford University Press. pp 227-245.
2. Cancer Facts and Figures.1997. American Cancer Society, Atlanta, GA.
3. Fridovich, I. 1975. Superoxide dismutases. Annu. Rev. Biochem. 44: 147-159.
4. Grundler, W., Kaiser, F., Keilmann, F., Walleczek, J. 1992. Mechanisms of electromagnetic interaction with cellular systems. Naturwissenschaften 79:551-559.

5. Lander M. 1997. An essential role for free radicals and derived species in signal transduction. FASEB J 11:118-124.
6. Lang, N. P., Butler, M. A., Massengell, J., Lawson, M., Stotts, R. C., Hauer-Jensen, M. & Kadlubar, F. F. 1994. Rapid metabolic phenotypes for acetyltransferase and cytochrome P4501A2 and putative exposure to food-borne heterocyclic amines increases the risk of colorectal cancer or polyps. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 3: 675-682.
7. Liu, L., Wang, Z., Xu, C., Pan, B., Mei, Q., Long, Y., Liu, J., Zhou, S. 2003. Effects of Rheum tanguticum polysaccharide on TNBS-induced colitis and CD4+T cells in rats, World J Gastroenterol. 9(10):2284-2288.
8. McCord, J. M. & Fridovich, I. 1969. Superoxide dismutase: An enzymatic function for erythrocyte hemocuprein (hemocuprein). J. Biol. Chem. 244: 6049-6055.
9. Oberley, T. D. & Oberley, L. W. 1997. Antioxidant enzyme levels in cancer. Histol. Histopathol. 12: 525-535.
10. Oberley LW, Bettner GR. 1979. Role of Superoxide Dismutase in cancer: A review. Cancer Research 39:1141-1149.
11. Petkau, A., Chelack, W. S., Pleskach, S. D., Meeker, B. E. & Brady, C. M. 1975. Radioprotection of mice by superoxide dismutase. Biochem. Biophys. Res. Comm. 65: 886-893.
12. Pitot HC. Fundamentals of Oncology. New York: Marcel Dekker; 1986.
13. Polyak K, Xia Y, Zweier JL, Kinzier KW, Vogelstein B. 1997. A model for p53-induced apoptosis. Nature 389:300-305.
14. Sun, Y. 1990. Free radicals, antioxidant enzymes and carcinogenesis. Free Radic. Biol. Med. 16: 275-282.
15. St. Clair, D. K., Wan, X. S., Oberley, T. D., Muse, K. E., & St. Clair, W. H. 1992. Suppression of radiation-induced neoplastic transformation by overexpression of mitochondrial superoxide dismutase. Mol. Carcinogenesis 6: 238-242.
16. Tofani, S., Barone, D., Cintonio, M., De Santi, M.M., Ferrara, A., Orlassino, R., Ossola, P., Peroglio, F., Rolfo, K., and Ronchetto, F. 2001. Static and ELF Magnetic Fields Induce Tumor Growth Inhibition and Apoptosis. Bioelectromagnetics 22:419-428.
17. Van Driel, B.E.M, Lyon, H., Hoogenraad, D.C.J, Anten, S., Hansen, U. & Van Noorden, C.J.F. 1997. Expression of CuZn- and Mn-superoxide dismutase in human colorectal neoplasms. Free Radic. Biol. Med. 23: 435-444.
18. Walleczek J. 1995. Magnetokinetics effects on radical pairs: a paradigm for magnetic field interactions with biological systems at lower thermal energy. Adv Chemother 250:395-420.
19. Weisiger, R. A. & Fridovich, I. 1973. Superoxide dismutase, organelle specificity. J. Biol. Chem. 248: 4793-4796.

\*Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Proje No:T-168/050396

# Elektromanyetik Alanlardan Korunma ve Kalkanlama Uygulamaları

N. Korkut Uluaydın ve Prof. Dr. Selim Şeker

[korkut@uluaydin.com](mailto:korkut@uluaydin.com) [seker@boun.edu.tr](mailto:seker@boun.edu.tr)

*Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik & Elektronik Mühendisliği Bol. 34342 Bebek/İstanbul, Türkiye*

**Bu çalışmada elektromanyetik alanlardan korunmak için kaynakların doğru tespiti ve ölçümde dikkat edilmesi gereken hususlar; ölçüm sonuçlarına göre önlem metodları ve malzeme seçimi; bu malzemelerin uygulama teknikleri ve son olarak uygulamanın verimliliğinin nasıl değerlendirilmesi gerektiği tartışılmıştır. Yeni teknoloji baz istasyonları ve bunların tespit ve koruma önlemleri de örnekler ile saha uygulama, malzeme kullanımı ve resimlerle gösterilmiştir.**

Dünyada kullanımı hızla artan kablosuz haberleşme ihtiyacına paralel ülkemizde de mobil şebekeler ve kablosuz iletişim hızla gelişmiştir. 3N şebekelerinin mimarisi gereği özellikle şehirlerde baz istasyonları sayısı hızla artmış ve artmaktadır. Buna kablosuz internet erişim modemlerinin ve telsiz telefonların da etkileri eklendiğinde ciddi bir elektromanyetik (EM) denizde bulunduğumuz kolayca anlaşılacaktır. Burada özellikle anten önü alanlarda bulunmanın riskleri (Nalia, 2004 Almanya) ve EM alanların kanserojen olmasının genel kabulü ile (2011 WHO) EM korunma ve kalkanlama bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.



Resim 1 Sokak lambasına gizlenmiş antenler ve beyaz mini radyo link cihazı [1].

3N şebekelerinin hızla yayılmasına paralel daha evvelden de olan baz istasyonu hassasiyeti bu yeni nesil istasyonların her sokak lambasında bitmesiyle artmıştır. Özellikle bu istasyonları saklamaya yönelik çabalar halktaki tedirginliği tetiklemektedir. Resim 1 ve Resim 2 bu yeni nesil baz istasyonlarına örnek verilmiş ve de sırasıyla gizli anten ve mini radyo cihazı ve yeraltına konulmuş klima ve baz istasyonu ünitesi sunulmuştur.

## KAYNAK TESPİTİ VE ÖLÇÜM

Korunma yapılacak sahada ölçüm için seçilen zaman, ölçüm cihazı ve ölçümü yapacak kişinin doğru seçimi oldukça

önemlidir. EM alanlar güne ve saatine göre ciddi değişiklikler gösterebilmektedir. Cihaz seçiminde ise yönlü antenler ile band seçimli filtre kullanımı veya en azında modülasyon farklılıklarını gösterebilen veya spektrum saçılımı gösterebilenler tercih edilmelidir. Kaynakları bundan sonra iç ve dış (yakın/uzak) olarak ikiye ayırabiliriz. İç kaynaklar ile ölçümü gerçekleştirdiğimiz alandaki ISM bandında yayın yapan kablosuz internet modemi, Bluetooth, ve benzeri cihazlar, telsiz telefonlar, mikrodalga fırınlar, bebek dinleme cihazları, 3N kameralar, ve her türlü aktif cep telefonlarını kast ediyoruz. Dış kaynaklar ise genellikle 2N 3N baz istasyonları, radyo televizyon vericileri, deniz ve hava radarları gibi olmaktadır.



Resim 2 Yeni nesil tamamen yeraltına gizli baz istasyonu ve havalandırma bacaları [1].

İç kaynak tespitinden sonra bu kaynakların kapatılması dıştan gelen EM dalgalarının etkilerini tespitinde dikkat edilmesi gereken bir husus olarak öne çıkmaktadır. Saha ölçümlerinde edindiği tecrübeler ile bu tip kaynakların ölçüm sağlıklılığı ciddi şekilde etkilediği gözlemledik. Modülasyon farklılıklarını daha evvelden sınıflandırmamız ve bunları doğru ayırtmamız sayesinde benzer bir hataya düşmekten kurtulduk. Probe tabanlı ölçümlerde bandın genişliği ve antenin özelliklerinden dolayı ölçüm ne yazık ki her zaman hata olasılığı taşımaktadır.

## ÖNLEM VE MALZEME SEÇİMİ

Önlemlerin seçiminde en önemli etken maruz kalınan EM alanına göre son varılmak istenilen kalkanlama oranıdır. Bu malzeme ve çözümün detaylandırılmasında oldukça belirleyici bir etken olarak karşımıza çıkar. Örneğin, genel ve orta düzey bir korunma amaçlanıyorsa 25dB lik bir zayıflatma oranı çeşitli EM kalkanlama kumaşları ile sağlanabilir. Ama son varılmak istenilen düzeyde bir kıstas varsa (medikal uygulamalar – EM uyumluluk zorunlulukları gibi) bu durumda malzeme seçiminde daha yüksek kaliteli malzeme ve detaylarda da ayrıca çalışmak gerekmektedir.

Önlem konusunda uyku alanları ve maruziyet miktarları göz önünde tutularak ve genel EM alan şiddetlerini örnekleyerek hareket etmek uygun olur. EM etkilerinin genel olarak melatonin [7,8,9] baskılması bir çok araştırma sonucunda tespit edilmiştir. Bu baskılamanın en etkin olduğu saatler de uyku saatlerine denk geldiği için uyku alanlarına yönelik koruma çalışması korunma bütçesinin düşük olduğu durumlarda en yüksek faydayı sağlar.

Genel korunma amaçlandığı durumlarda EM kalkanlama kumaşlarının kullanıldığı cibinlikler bu faydayı en güzel ifade eder.



Resim 3 EM koruma cibinliği [2].

Korunacak alanda sınırlama istenmeyen durumlarda veya korunacak alanın boyutu büyükse bu durumda çok malzemeli koruma çözümleri uygulanması gerekmektedir. Bu durumda birden çok malzeme lamine veya kaskat olarak kullanılarak veya uygulama zorluğundan dolayı yan yana kullanılarak amaçlanan kalkanlama oranları yakalanmaya çalışılır. Resim 4 görülebileceği gibi üzerinde baz istasyonu olan ve cam buldurmamayan binanın çatı katında EM kalkanlama boyası ile bir korunma sağlanmıştır.

Burada kullanılan malzemelerin özelliklerine göre bir kalkanlama oranı yakalamanın yolu hem tam bir Faraday kafesi oluşturmaktan geçmekte hem de eğer topraklama ihtiyacı olan malzeme kullanıldıysa 4-8 Ohm arası kaliteli toprak hattı bağlantısı sağlanmasıdır.



Resim 4 EM kalkanlama boyası uygulanan çatı katı [3].

Malzemelere gelince bunları bir kaç kategoride değerlendirebiliriz: yüzey iletkenliğine göre malzemeler; esnekliğine göre malzemeler; element içeriğine göre malzemeler; EM etkisine göre malzemeler; uygulama alanına göre malzemeler (özel durumlar).

**Yüzey iletkenliğine göre malzemeler:** Burada kullanımın gerekliliğine göre iki sınıf vardır: yüzey iletken ve yüzey iletkenliği olmayan malzemeler. Yüzey iletkenliği elektrik şokuna karşı bir risk oluşturmuyorsa yüzey iletken malzemeler kullanılıp daha yüksek korunma oranları yakalanabilir. Ortam elektrik şoku riski taşıyorsa bu durumda yüzey iletken olmayan malzeme tercih edilmelidir.

**Esnekliğine göre malzemeler:** Uygulamada esneklik gerekiyorsa (hamile kıyafeti; bebek cibinliği vb.) bu durumda (örneğin örme veya dokuma malzemeler tercih edilir. Duvar, cam gibi sabit malzemeler kullanılacaksa bu esnek malzemeler gene kullanılabilir ama boya, film veya kaplama alternatifleri değerlendirilebilir.

**Element içeriğine göre malzemeler:** EM kalkanlama malzemeleri temelde gümüş, nikel, bakır, karbon, çelik./demir, kobalt, aliminyum gibi elementler içermektedir. Nikel insanlarda aletjik reaksiyonlara sebebiyet verebilmektedir. Uygulama da bu tip detaylara özen gösterilmelidir.

**EM etkisine göre malzemeler:** Malzemelerin EM etkisi ya yansıtma, ya soğurma; ya kırılma/bükme ya da bunların kombinasyonları olarak oluşur. Genel kullanımdaki malzemelerin çoğu yansıtma prensibi ile çalışır. Bunun için iyi bir iletken yüzey oluşturulur ve gelen dalganın büyük bir kısmının geriye yansıtılması sağlanır. Yüzey etkisi kullanan bakır üstü gümüş kaplı elyaftan yapılmış kumaşlar buna örnek verilebilir. Soğurma özelliğine sahip malzemelere örnek ise EM tuğlalar, EM emen sıvalardır.

**Uygulama Alanına Göre Malzemeler:** Bu tam bir kategori olmamakla beraber cam gibi özel alan uygulamalarında karbon nanotüp, IndTiO<sub>2</sub> kaplamalar veya metal buhar filmler kullanılmaktadır. Radara yakalanmayan uçak ve gemilerde de hem kırma hem soğurma yapan özel boyalar kullanılmaktadır.

Özetleyecek olursak önlemleri kalkanlama oranına göre veya son EM alan değerine göre sınıflandırabilir ve malzemeleri de üstte belirtilen kategorilerde ve kalkanlama oranına göre sınıflandırabiliriz.

## UYGULAMA TEKNİKLERİ

EM kalkanlama uygulamalarında iyi bir sonuç elde edebilmek için EM kaynaklarının tespitinin, dalga geliş yönlerinin bulunmasının ve istenilen önleme göre malzeme seçiminin önemlerinden bahsettik. Burada uygulama tekniklerini örnekleyelim.

İç kaynakların ve dış kaynakların engellenemediği ve yine de korunma sağlanması gereken hamilelik gibi bir durumda korunacak alan mümkün en yakın alandan ve mümkün olan en büyük kapsamda korunur. Ne yazık ki konuda bilgisi ve yetkinliği olmayan kişilerce yapılan sözde koruma sağladığı iddia edilen hamile kıyafetlerinde hem yanlış malzemeler hem de yanlış tasarımlar ile faydadan çok zarar verilmektedir.



Resim 5 Hamile EM korumalı Elbise [4]

İç kaynakların baskılandığı ama güçlü bir dış kaynağa karşı yaşam alanları korunmalıysa tam bir Faraday kafesi oluşturma prensibi ile hareket edilir.

Resim 6 da üzerinde baz istasyonu bulunan bir binada tümünden EM kalkanlaması yapılmış bir dairede sadece EM koruma perdesinin kaldırılmasıyla oranın nasıl değiştiği gösterilmiştir.

Bu yüzden anten önü hüzmelerinin seviyeli kalkanlanması gibi zor uygulamaların sadece konuda saha deneyimi ve uygulama deneyimi olan kişilerce yapılması çok önemlidir [10].



Resim 6 Değerler perde açık 88.6 kapalı 0.06  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  dir [5].

Sonuç olarak EM kalkanlama ve korunma özellikle yoğun EM alanların bulunduğu büyük şehirlerde bir sağlıklılık gerekliliği olmaya başlamıştır. Öbür yandan ne yaptığı bilimsel olarak birer muamma olan placebo etkisini ticari faydaya dönüştüren malzemeler ile halkımız oyalanırken doğru önlemler hakkında gerçek bilgi birikimi çok sınırlı kalmaktadır. Burada kamuoyunun doğru bilgilendirilmesi ve bu hassasiyete sahip bulunan insanlara ve konuyu bilimsel alanda inceleyen değerli bilim adamlarımıza çözümler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.



Resim 7 Baz istasyonu altı çatı EM izolasyonu [6]

Kaynakça:

1. Bahçeşehir girişindeki Baz İstasyonu (İstanbul); ortusyapi.com;
2. ortusyapi.com;
3. İstanbul Anadolu Hisarı Bina Uygulaması / ortusyapi.com;
4. ortusyapi.com;
5. Ankara Bina Uygulaması / ortusyapi.com;
6. Manisa Baz İstasyonu İzolasyonu /ortusyapi.com;
7. <http://www.emf-portal.org/viewer.php?sid=&sform=&aid=14086&l=e> ;
8. <http://www.emf-portal.org/viewer.php?sid=&sform=&aid=16437&l=e> ;
9. [http://www.emf-portal.org/viewer.php?aid=17667&sid=60b3eb50b451a5accf3c386c2a1e07d7&sform=7&pag\\_idx=0&l=e](http://www.emf-portal.org/viewer.php?aid=17667&sid=60b3eb50b451a5accf3c386c2a1e07d7&sform=7&pag_idx=0&l=e) ;
10. <http://www.gigahertz-solutions.com/en/Multimedia.html>



# 34,5 kV'luk Elektrik Hatları Çevresindeki Manyetik Alanın Hesabı

Gülşen Güçlü<sup>1</sup>, Adnan Kaypmaz<sup>2</sup>, Özcan Kalenderli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İTÜ Enerji Enstitüsü <sup>2,3</sup>İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi

<sup>3</sup>kalenderli@itu.edu.tr

**Özet** - Bu çalışmada, orta gerilimle enerji dağıtımında yaygın olarak kullanılan 34,5 kV'luk hatlar çevresindeki manyetik alan düzeyi Biot-Savart yasasına göre yapılan hesaplarla, teorik olarak araştırılmıştır. Hesaplar tek devre ve çift devre hatlar için, hatlardan farklı değerlerde akımlar akması durumları için tekrarlanmıştır. Çift devre hatlar çevresinde manyetik alan düzeyinin tek devre hatlara göre daha yüksek olduğu, artan akımla manyetik alan düzeyinin de arttığı, hattan uzaklaştıkça manyetik alan şiddetinin azaldığı görülmüştür. Çalışma sonunda manyetik alan etkilerinden korunmaya yönelik öneriler verilmiştir.

## 1. GİRİŞ

Elektrik enerjisi çağımızın en önemli enerji kaynaklarından biridir. Teknolojik gelişmeler ve ekonomik kalkınmışlık düzeyine bağlı olarak, elektrikli araç ve gereçlerden yararlanma da hergün biraz daha artmaktadır. Manyetik alanı oluşturan cihazlar günlük yaşantımızda daha fazla yer almakta, elektrik enerjisi iletim ve dağıtım tesislerinin uzunlukları ile transformatör merkezleri sayıları gün geçtikçe artmaktadır. Artan elektrik enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için üretim merkezlerinden tüketim merkezlerine büyük miktarda enerjinin iletilmesi gerekmektedir. Büyük miktarda enerjinin uzak mesafelere iletilmesi, gerilim değerinin yükseltilmesi ile mümkün olmaktadır. Yüksek gerilim ve akımdan dolayı enerji iletim hatlarının çevresinde elektromanyetik alanlar meydana gelmektedir. Çevre bilincinin giderek önem kazanması ile enerji iletim hatlarının çevresinde alçak frekanslı manyetik alanların, çevredeki bitki örtüsü, hayvanlar ve insanlar üzerindeki biyolojik etkisinin belirlenmesi için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır [1].

Enerji üretim merkezlerinin doğal kaynakların bulunduğu yerlerde tesis edilmesi zorunlu olduğundan, Türkiye'de elektrik enerjisi genel olarak doğu ve güneydoğu bölgelerinde üretilmekte, tüketim ise sanayinin ve yerleşimin daha yoğun olduğu batı bölgelerinde gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle enerjinin, genel olarak, doğudan batıya taşınması enerji iletim hatları ile yapılmaktadır. Ülkemizde elektrik, genel olarak iki gerilim düzeyinde taşınmaktadır. Bunlardan ilki yüksek gerilim düzeyi olarak tanımlanan 66 kV, 154 kV ve 380 kV gerilimli iletim hatları grubudur. Bu hatlar, üretim merkezlerindeki elektrik enerjisini, tüketim merkezlerindeki ana transformatör merkezlerine taşırlar. Ancak 66 kV gerilimli hatlar artık ülkemizde uzun bir süreden beri tesis edilmemektedir. İkinci gerilim düzeyi ise orta gerilim hattı olarak tanımlanan 34,5 kV ve daha düşük gerilimli 6 kV, 10 kV ve 15 kV gerilimli dağıtım hatlarıdır. Bu hatlar, transformatör merkezlerindeki elektrik enerjisini daha düşük gerilimli transformatörlere ve/veya evlerimize ve iş yerlerimize ulaştırmaktadır. Ülkemizde mevcut yüksek gerilim hattı uzunluğu 38.295 km, orta gerilim hattı uzunluğu 285.094 km ve alçak gerilim hattı uzunluğu ise 407.000 km'yi bulmuştur. Ayrıca 485 adet yüksek gerilim transformatör merkezi ve 204.119 adet orta gerilim transformatör merkezi bulunmaktadır [2, 3].

Bu çalışmada, orta gerilimle enerji dağıtımında yaygın olarak kullanılan 34,5 kV'luk hatlar çevresindeki manyetik alan düzeyi Biot-Savart yasasına göre yapılan hesaplarla, teorik olarak araştırılmıştır. Hesaplar uygulamayla uyumlu olarak tek devre ve çift devre hatlar için yapılmış, hatlardan farklı akım değerleri akarken hat çevresinde manyetik alan değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmanın temel amacı, hatların manyetik alanlarının çevresindeki elektrikli aygıtlar ve canlılar için güvenlik sınırlarını aşıp aşmadığını incelemektir. Bu nedenle aşağıda önce hesaplanmanın temeli sonra incelenen durumlar ve sonuçları verilmiştir.

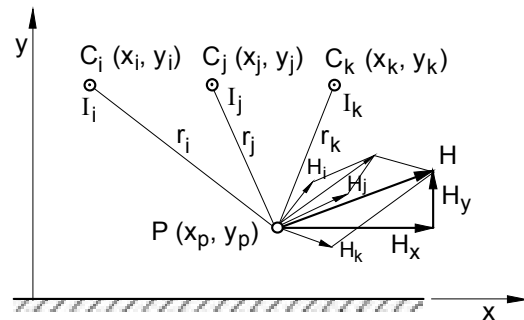
## 2. MANYETİK ALAN HESABI

İçinden akım akan bir iletkenin çevresinde manyetik alan oluşur. Manyetik alan içerisinde bulunan iletken ya da dielektrik cisimlerde manyetik alandan dolayı akımlar indüklenir. İndüklenen akımların çevresel ve özellikle de canlılar üzerindeki biyolojik etkileri yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Bu konuda geliştirilen standartlarda manyetik alanların sınır değerleri tespit edilmiştir. Manyetik alan kaynaklarının en önemlilerinden biri de enerji iletim hatlarıdır. Yeni kurulacak iletim hatlarının tasarım aşamasında manyetik alan şiddetinin standartlarda öngörülen değerlerin üzerinde olup olmadığının tespit edilmesi için manyetik alan hesabı büyük önem kazanmaktadır.

Manyetik alanı hesaplamak için Biot-Savart yasasından yararlanılabilir. Bu yasaya göre içinden I akımı akan bir iletkenden r uzaklığındaki bir noktada manyetik alan şiddeti;

$$H = \frac{I}{2\pi r} \quad (\text{A/m}) \quad (1)$$

bağıntısından hesaplanabilir. Bu hesap, ortamda içinden akım akan çok sayıda iletken bulunduğu her bir iletkenden geçen akımın manyetik alana katkısı göz önüne alınarak yapılır. Şekil 1'de üç fazlı yüksek gerilim hatlarında olduğu gibi üç iletkenli bir sistemin manyetik alan hesabında kullanılan büyüklükler gösterilmiştir. Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür. Şekil 1'den görüldüğü gibi her bir iletkendeki akımın bir P noktasında yarattığı manyetik alanların bileşkesi, yatay ve düşey bileşenleri ile P noktasındaki manyetik alanı verir [4, 5].



Şekil 1: Üç iletkenli bir sistemde bir noktadaki bileşke manyetik alan şiddetinin hesabı.

Koordinatları  $x_p, y_p$  olan bir P noktasının, koordinatları  $x_i, y_i$  olan bir noktaya (iletkene) olan uzaklığı;

$$r_i = \sqrt{(x_p - x_i)^2 + (y_p - y_i)^2} \quad (2)$$

olur. Koordinatları  $(x_i, y_i)$  olan iletkenin  $I_i$  akımının, bir P  $(x_p, y_p)$  noktasında oluşturduğu manyetik alanın  $H_{xi}$  yatay ve  $H_{yi}$  düşey bileşenleri;

$$H_{xi} = \frac{I_i}{2\pi} \frac{y_p - y_i}{r_i^2} \quad (3)$$

$$H_{yi} = \frac{I_i}{2\pi} \frac{x_p - x_i}{r_i^2} \quad (4)$$

bağıntılarından hesaplanabilir. Manyetik alanın x bileşeni yere paralel, iletkene diktir, y bileşeni ise düşey bileşendir. Buna göre n iletkenli bir sistemin (hattın) herhangi bir noktada oluşturduğu H bileşke manyetik alan şiddeti;

$$H = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n H_{xi}\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n H_{yi}\right)^2} \quad (5)$$

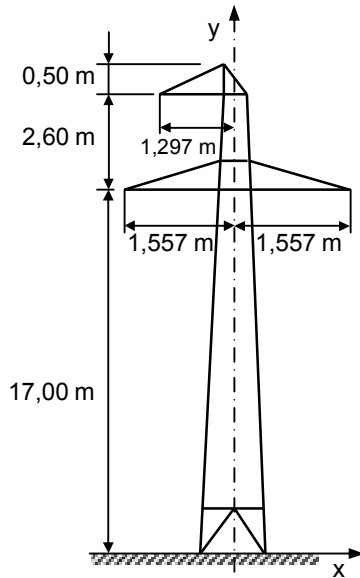
ve B manyetik akı yoğunluğu (veya manyetik endüksiyon)

$$B = \mu_0 H \text{ (Wb/m}^2 \text{ veya (T))} \quad (6)$$

olur. Bu eşitlikte  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$  H/m boşluğun (havanın) manyetik geçirgenliğidir [4, 5].

### 3. ÜÇ FAZLI, TEK DEVRE, 34,5 KV'LUK BİR HAT ÇEVRESİNDEKİ MANYETİK ALANIN VE MANYETİK ENDÜKSİYONUN HESABI

Bu bölümde 34,5 kV'luk, üç fazlı bir orta gerilim hattı için çevresindeki manyetik alan dağılımlarının hattan akan akım değerleri ile hattın uzaklıkta ve yerden yükseklikte değişimi hesaplanarak incelenmiştir.



Şekil 2: 34,5 kV'luk tek devre elektrik hattı boyutları.

Şekil 2'de gösterilen direk üzerine yerleşik, aşağıda  $(x, y)$  koordinatları verilen hat iletkenlerinin:

$$H_1(-1,3; 19,3), H_2(-1,56; 16,7), H_3(1,56; 16,7)$$

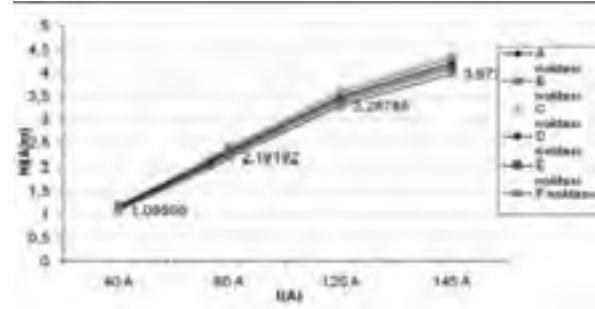
her birinden 40, 80, 120, 145'er Amper akım akması durumlarında hattın çevresinde

$$A(0; 1,2), B(0; 1,6), C(0; 1,8), D(1; 1), \\ E(3; 1), F(5; 1), G(7; 1)$$

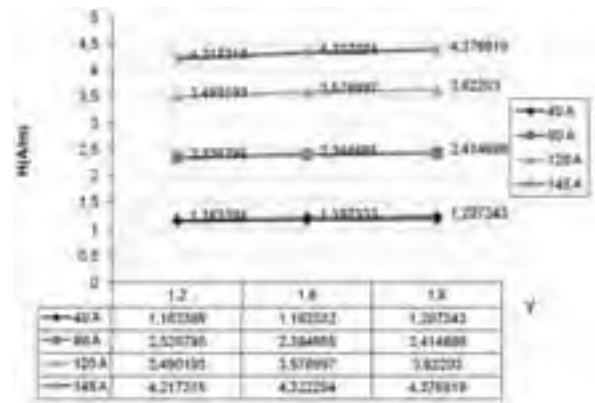
noktalarındaki manyetik alan hesapları (5) denklemine göre yapılırsa Çizelge 1'deki sonuçlar elde edilir. Hesaplanan manyetik alan değerleri  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$  H/m ile çarpılarak ( $B = \mu_0 H$ ) manyetik endüksiyon değerleri de bulunabilir.

Çizelge 1: 34,5 kV'luk, tek devre bir hat çevresinde farklı akım değerleri ve noktalar için hesaplanan manyetik alan değerleri.

Hesap Noktaları	Manyetik Alan Şiddeti, H (A/m)			
	Akım 40 A	Akım 80 A	Akım 120 A	Akım 145 A
A(0; 1,2)	1,1634	2,3268	3,4902	4,2173
B(0; 1,6)	1,1923	2,3847	3,5770	4,3222
C(0; 1,8)	1,2073	2,4147	3,6220	4,3766
D(1; 1)	1,1462	2,2924	3,4386	4,1550
E(3; 1)	1,1279	2,2559	3,3839	4,0889
F(5; 1)	1,0959	2,1919	3,2879	3,9728
G(7; 1)	1,0534	2,1068	3,1603	3,8186



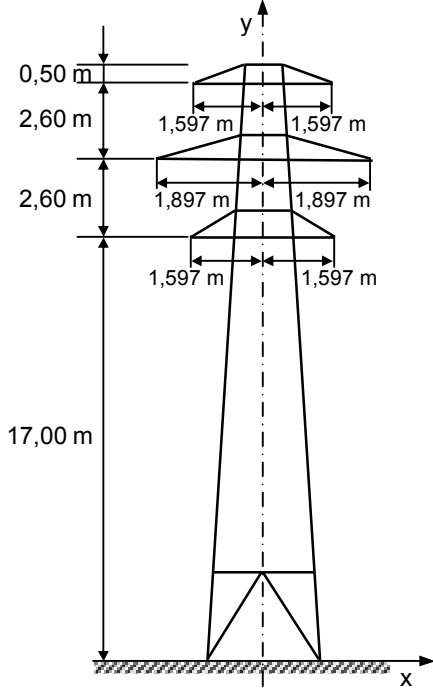
Şekil 3: Tek devre hattın çevresinde A, B, C, D, E, F, G noktalarındaki manyetik alan değerlerinin akıma göre değişimi.



Şekil 4: Tek devre hattın çevresinde A, B, C noktalarındaki manyetik alan değerlerinin farklı akım değerleri için hattın uzaklıkla değişimi.

#### 4. ÜÇ FAZLI, ÇİFT DEVRE, 34,5 KV'LUK BİR HAT ÇEVRESİNDEKİ MANYETİK ALAN VE MANYETİK ENDÜKSİYON HESABI

Bu bölümde 34,5 kV'luk 3 fazlı çift devre bir orta gerilim hattı çevresindeki manyetik alan dağılımının hattan akan akım değerleri ile hattan uzaklıkta ve yerden yükseklikle değişimi hesaplanarak incelenmiştir.



Şekil 5: 34,5 kV'luk çift devre elektrik hattı boyutları.

Şekil 5'te gösterilen direk üzerine yerleşik, aşağıda (x, y) koordinatları verilen hat iletkenlerinin

$$H_1(-1,597; 21,897), H_2(1,597; 21,897), H_3(-1,897; 19,297)$$

$$H_4(1,897; 19,297), H_5(-1,603; 16,697), H_6(1,603; 16,697)$$

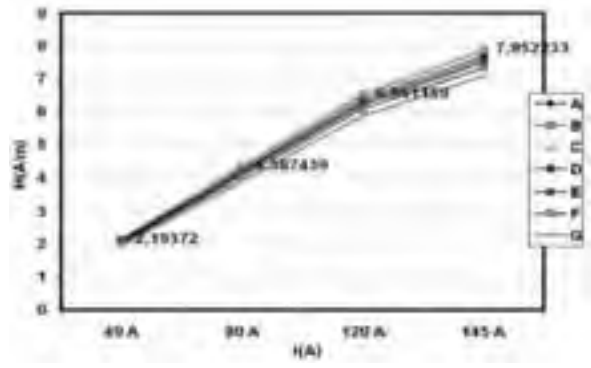
Her birinden 40, 80, 120, 145 Amper akım akması durumunda hattın çevresinde

$$A(0; 1,2), B(0; 1,6), C(0; 1,8), D(1; 1), \\ E(3; 1), F(5; 1), G(7; 1)$$

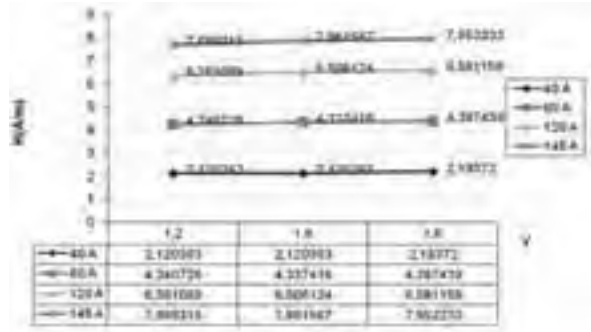
noktalarındaki manyetik alan hesapları (5) denkleminde göre yapılırsa Çizelge 2'deki sonuçlar elde edilir. Hesaplanan manyetik alan değerleri  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H / m ile çarpılarak ( $B = \mu_0 H$ ) manyetik endüksiyon değerleri de bulunabilir.

Çizelge 2: 34,5 kV'luk, çift devre bir hat çevresinde farklı akım değerleri ve noktalar için hesaplanan manyetik alan değerleri.

Hesap Noktaları	Manyetik Alan Şiddeti, H (A/m)			
	40 A	80 A	120 A	145 A
A(0; 1,2)	2,1204	4,2407	6,3611	7,6863
B(0; 1,6)	2,1687	4,3374	6,5061	7,8616
C(0; 1,8)	2,1937	4,3874	6,5811	7,9522
D(1; 1)	2,0938	4,1876	6,2814	7,5900
E(3; 1)	2,0688	4,1375	6,2063	7,4992
F(5; 1)	2,0213	4,0425	6,0638	7,3271
G(7; 1)	1,9558	3,9116	5,8675	7,0899



Şekil 6: Çift devre hattın çevresinde A, B, C, D, E, F, G noktalarındaki manyetik alan değerlerinin akıma göre değişimi.



Şekil 7: Çift devre hattın çevresinde A, B, C noktalarındaki manyetik alan değerlerinin farklı akım değerleri için hattan uzaklıkla değişimi.

Çizelge 1, Çizelge 2, Şekil 3 ve Şekil 6 incelendiğinde aynı nokta için akım yükseldiği zaman manyetik alan şiddetinin yükseldiği görülmektedir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen verilere göre çizilen grafikler incelendiğinde manyetik alan şiddetinin uzaklıkla ters orantılı olarak değiştiği görülmektedir. A, B, C noktaları direk üzerinde seçilen noktalardır. Direk üzerinde seçilen noktalarda (A, B, C noktalarında) iletkenlere yani hatta yaklaştıkça manyetik alan şiddeti değerlerinin de arttığı Şekil 4 ve 7'den görülmektedir.

#### SONUÇ VE ÖNERİ

Bu çalışmada Biot-Savart Yasası'ndan yararlanılarak yapılan, 34,5 kV'luk, tek devre ve çift devre elektrik enerji dağıtım hatları çevresindeki manyetik alan şiddeti hesapları sunulmuştur. Elde edilen sonuçlardan hat eksenine yaklaştıkça manyetik alan şiddetinin arttığı, iletkenlerden ve hattan uzaklaştıkça azaldığı görülmektedir. Manyetik alan şiddeti akım arttıkça arttığı görülmektedir. Bu sonuçlardan, manyetik alan etkisinin uzaklıkla hızla azalacağı söylenebilir. Bu yüzden inşa edilecek olan yeni binaların iletim hatlarından mümkün olduğunca uzak yerlere yapılması gerekmektedir.

Kent merkezlerinde yerleşim alanlarından geçen ve konutlara çok yakın bir mesafede bulunan OG enerji dağıtım hatlarının yeraltına alınarak tesis edilmesi, elektromanyetik alan riskinin azaltılması bakımından önem arz etmektedir. Bunun yapılamadığı yerlerde hatlara yakın binaların dış cephelerinde ekranlama yapılmalı ve yaşam alanlarındaki elektromanyetik alan düzeyleri güvenlik sınırlarının ( $< 0,2$

$\mu\text{T}$ ) altına çekilmelidir. Ayrıca yeni tesis edilecek elektrik hatları için elektromanyetik güvenlik sınırı bakımından yaklaşım mesafeleri, proje aşamasında tanımlanarak hat güzergahında uygulanmalıdır. Yine bu yaklaşım mesafeleri imar kanunlarına yansıtılarak belediyelerce titizlikle uygulanmalıdır.

#### **KAYNAKÇA**

- [1] Umurkan, N., Çakır, H. ve Arslan, F, 1998. Enerji İletim Hatlarının Çevresindeki Elektromanyetik Alanlar, 3e Endüstri & Teknik Fuarı, 27 – 31 Mayıs, Gaziantep, s. 52-55.
- [2] Dengiz, H., 1991: Enerji Hatları Mühendisliği, Kardeş Kitapevi, Ankara.
- [3] Akpınar, S., 1997. Yüksek Gerilim Tekniğinin Temelleri, İstanbul.
- [4] Şeker, S. ve Çerezci, O., 1992: Elektromanyetik Alanlar ve Mühendislik Uygulamaları, İ.T.Ü. Yayınları, Sakarya.
- [5] Kalendarli, Ö. ve Yıldırım, H., 1997. Elektrik ve Manyetik Alanların Biyolojik Etkileri, Kanseri Araştırmaları, İnsan ve Otomasyon, 88-92.



# ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI İÇİN EMANET 2011

## ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİ SEMPOZYUMU

### SONUÇ BİLDİRGESİ

Elektromanyetik Alanların Çevre ve Halk Sağlığı üzerine etkileri ve hukuksal boyutları konusunda üniversiteler, kamu kurumları, sivil toplum örgütleri ve bireylerin güncel ve bilimsel bilgileri irdelediği ve paylaştığı bir platform oluşturmayı amaçlayan "Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumu" (EMANET 2011); Elektrik Mühendisleri Odası, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul Barosu tarafından 7-8 Ekim 2011 tarihleri arasında Yıldız Teknik Üniversitesi Oditoryumu'nda gerçekleştirildi.

Sempozyuma kamu kurumları, üniversiteler, özel kuruluşlar, meslek örgütleri, sivil toplum kuruluşları ve belediyelerin yanı sıra yurttaşlarımızdan 600'ün üzerinde kişi katılmıştır.

Sempozyumda 5 adet panel, 1 forum yapılırken, 18 adet sözlü bildiri ve 10 adet poster bildiri sunumu gerçekleştirilmiştir.

Sempozyum boyunca; gerçekleştirilen çağrılı bildiride, panellerde ve forumda aşağıdaki görüşler vurgulanmıştır:

- ❖ Her türlü elektromanyetik alan yaratan kaynakların bilinçli olarak kullanılması büyük önem taşımaktadır.
- ❖ Elektromanyetik alanların çevre ve halk sağlığına etkileri için, dünyadaki ve ülkemizdeki bağımsız çalışmaların izlenerek, eksikliklerin tamamlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.
- ❖ Cep telefonlarının mikrodalga ışıma yapan enerji kaynakları olması nedeniyle kullanım sırasında mutlaka beyinden uzak tutulması gerekmektedir.
- ❖ Yoğun elektromanyetik alan ortamında çalışanlar için işçi sağlığı ve iş güvenliğine yönelik periyodik ölçümlerin yapılarak (ölç, kontrol et ve düzelt ilkesi ile) gerekli önlemlerin alınması zorunluluğu getirilmelidir.
- ❖ Bu konuda ticarileşme ve özelleştirme uygulamalarının kamu yararının önüne geçirilmemesi gerekir.
- ❖ Çocukların cep telefonu ve kablosuz telefon kullanımı kısıtlanmalıdır. Onlara cep telefonunu özendirerek uygulamalar yapılmamalıdır.
- ❖ Reklam ve kampanyalarda özellikle çocukların kullanılmaması gerektiği tüm dünyada bilim insanlarınca kabul edilmiş olduğu halde, ülkemizde çocukların reklam kampanyalarında kullanılması her geçen gün artmaktadır. Telefon şirketlerinin onlara yönelik pazarlama yapmalarının önüne geçilmelidir. Reklam ve kampanyaların duyuru ve tanıtım biçimi, Reklam Kurulu tarafından kamu sağlığını koruyacak bir biçimde yeniden yapılandırılarak bu tip reklam uygulamalarına son verilmelidir.
- ❖ İlköğretim ve liselerde öğrenciler elektromanyetik alanlar ve etkileri konusunda bilgilendirilmelidir.
- ❖ Yetişkinleri daha uzun süre cep telefonu kullanmaya özendirerek uygulamalar, reklamlar önlenmelidir. Cep telefonunun kullanılmasının zorunlu olduğu durumlarda mutlaka kablolu kulaklık kullanılmalıdır.
- ❖ Çocuk parkları ve okullar; baz istasyonları, trafo binaları ve yüksek gerilim hatlarının hedef alanlarından çıkarılmalıdır.

- ❖ Yüksek gerilim hatlarında güvenlik koridorlarına uyulmalı, koridor içinde yerleşime izin verilmemelidir. Yerleşim bölgelerindeki yüksek gerilim hatları güvenli bir biçimde yeraltına alınmak suretiyle elektrik ve manyetik alan değerleri düşürülmelidir.
- ❖ Elektromanyetik alan oluşturan cihazlarla ilgili olarak tüketiciler, sağlık ve güvenlik bakımından bilgilendirilmeli ve sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı sağlanmalıdır. Özellikle “Özgül Soğrulma Oranı” (SAR) değeri düşük olan cep telefonları tercih edilmelidir.
- ❖ Sağlık Bakanlığı; elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerindeki riskleri konusunda halkı bilgilendirmelidir. İlgili rahatsızlıkların saptanması ve önlenmesine yönelik bilimsel çalışmaları teşvik etmelidir.
- ❖ Belediyeler yasalar gereği, bölgelerindeki elektromanyetik alanlar ile ilgili yapısal düzenlemeler için yetkilerini kullanmalıdırlar. Baz istasyonlarının kurulmasında GSM operatörleri; belediyelere, çevre ve sağlık otoritelerine kurdukları antenin yükseklik ve yönü, frekans, güç yoğunluğu ve elektromanyetik alan şiddeti gibi teknik ayrıntıları ve güvenlik sertifikası bilgilerini vermekle yükümlü tutulmalıdır. Belediyeler, baz istasyonları raporlarının güncelleştirilmiş listelerini tutmalı, baz istasyonu envanterini çıkartmalı ve bu bilgileri halka duyurmak üzere web sitelerinde yayınlamalıdır.
- ❖ Şehirlerin elektromanyetik alan haritaları belediyeler tarafından çıkartılmalı ve belirli aralıklarla güncellenmelidir. Yeni tesislerin kurulumunda bu veriler dikkate alınmalıdır.
- ❖ Baz istasyonları, trafoların ve yüksek gerilim hatlarının periyodik elektromanyetik alan ölçüm ve denetleme çalışmaları kamu kurumları eliyle yapılmalıdır. Ölçüm değerleri; ölçümlerin kim tarafından ve hangi tarihte yapıldığı tesisin üzerinde belirtilmelidir.
- ❖ Yurttaşlar, kurulacak tesisler ile ilgili olarak yer seçimi konusunda karar süreçlerine katılabilmelidir. Belediyeler kuruluş yeri onayı vermeden önce çevre sakinlerinin görüşlerine mutlaka önem vermelidirler. Yer seçiminin uygunluğuna karar verecek yeterli teknik eleman istihdamı olmayan belediyeler, üniversiteler veya meslek odalarından görüş almalıdırlar.
- ❖ Elektromanyetik alan kaynakları (baca, reklam tabelası su deposu, klima gibi yerlere gizlenen, trafo merkezleri, baz istasyonları vb. tesisler) halktan gizlenmemeli, buldukları yerler kamuoyu ile paylaşılmalı ve peyzaja uygun düzenlemeler de dâhil risklerinin açık ve okunaklı bir şekilde belirtilmesi ile birlikte tehlike ve uyarı levhalarının bulunması sağlanmalıdır.
- ❖ Elektromanyetik alan ve etkilerine ilişkin düzenlemelerde Sağlık Bakanlığı, Türkiye Elektrik İletim A.Ş.(TEİAŞ), Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) ve GSM operatörleri, üniversitelerle, belediyelerle ve meslek örgütleri ile işbirliği içinde olmalı, görüş ve önerilerinin dikkate alınması sağlanmalıdır.
- ❖ Elektromanyetik alanlar ile ilgili mevcut yönetmelikler bilimsel çalışmalar ışığında yeniden düzenlenmeli, Birleşmiş Milletler “*ihtiyatlılık ilkesi*” tam olarak uygulanmalıdır. Kamu sağlığına önem veren ve riskleri asgari düzeyde tutmaya çalışan ülkeler gibi, Türkiye’de de Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu’nun (ICNIRP) önerdiği elektrik alan şiddetinin 1/10 düzeyi kullanılmalıdır. Elektrik alan şiddeti limit değerleri; cihaz başına 900 MHz için 4 V/m, 1800 MHz ve 2100 MHz için 6 V/m olarak, birden fazla sistemin varlığında ortamın toplamı 4 V/m olarak yeniden düzenlenmelidir. Bu değer konutlarda, okullarda ve işyerleri gibi duyarlı mekanlarda 1 V/m yi geçmemelidir.
- ❖ Baz istasyonlarının güvenlik mesafelerinin artırılması ve olabildiğince sürekli yaşam alanlarından uzaklaştırılmaları sağlanmalıdır.
- ❖ Halk sağlığının korunmasında ulusal mevzuatla sınırlı kalmayıp, evrensel hukuk kuralları dikkate alınmalıdır.

- ❖ Halkın sağlıklı yaşama hakkı sadece limit değerler ile sınırlandırılmamalıdır.
- ❖ “İletişim Özgürlüğü” adı altında insan sağlığını tehdit eden riskli hukuksal düzenlemeler toplum yararını gözetir bir perspektifle düzeltilmelidir.
- ❖ Aynı bölgede bulunan baz istasyonları ortak anten kullanım yönetmeliğine göre birleştirilmeli ve aynı tesislerin kullanımı sağlanmalıdır.

Sempozyumu düzenleyen üç meslek örgütü olarak; toplumsal sorumluluk ve rollerimiz gereği, bu alandaki çalışmalarını sürdüreceğimizi ve her türlü çalışmayı destekleyip, bu çalışmalar içerisinde daha çok yer alacağımızı belirtir;

Sempozyum nedeniyle bir araya gelen üç meslek örgütü olarak; birlikte çalışma ve birlikte üretme ilkesiyle başlattığımız bu birlikteliğe devam edeceğimizi kamuoyuna ilan ederiz.

**İSTANBUL TABİP ODASI - ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI - İSTANBUL BAROSU**