



ELEKTROMANYETİK

Elektromanyetik bomba, kısaltılmış adıyla e-bomba, tek bir tuğlayı kırmadan ve tek bir damla kan akıtmadan tüm bir kenti yere yıkabileceğinden, mükemmel bir silah gibi görünüyor. Hazırlanması çok kolay olan bu bombayı oluşturacak mekanizmayı biraraya getirip büyük bir hasar meydana getirmek için dâhi olmak gerekmiyor. E-bomba kullanılarak yapılan saldırıların başladığına inanlar varsa da, silah arkasında hiçbir iz bırakmadığından bunlar ispatlanması zor kuşkuvar. E-bombayı en tehlikeli kılan yönüyle, çok ucuz ve çok kolay yapılabilmesine karşın, çok büyük zararlar verebilmesi, bu nedenle de ideal bir terör silahı olması. Göz açıp kapayıncaya kadar geçen sürede uygarlığı 200 yıl öncesine götürebilecek bu silahı yapmak için ödemeniz gereken miktar yalnızca 400 dolar. İhtiyacınız olan teknolojiye 1940'ların teknolojisi. Bu özelliklerinden dolayı e-bomba terörle mücadele halindeki Dünya'nın ciddiye alması gereken bir tehdit.

Elektromanyetik bombanın temelini oluşturan düşünce, üretilen yüksek güçte bir radyo dalgası ya da mikrodalga atımının önüne çıkan tüm elektronik devreleri yok etmesi. Neredeyse etrafımızdaki her şeyin elektrikle çalıştığı bir çağda yaşadığımız düşünülürse, böyle bir yöntem kitlesel bir yıkım yaratmak için ideal. Bunu kullanarak taşıma sistemlerini durdurabilir, iletişimi çöktürebilir ya da bilgisayar ağlarına zarar verebilirsiniz.

E-bomba şu anda bile askeri silahlar arasındaki yerini almış olabilir. Bazılarına göre bu bombalar ABD'nin 1999'da radar sistemlerini vurmak amacıyla Sırp'lara karşı yürüttüğü mücadelede kullanıldı. Birçok kişinin bu tip bir bombaya karşı korunmak için gerekli yöntemler üzerinde çalışması bile, böyle bir bombanın varlığına inanmak için yeterli bir neden.

E-bombanın Tarihçesi

1925 yılında fizikçi Arthur H. Compton düşük atom numaralı bir atoma yüksek enerjili bir foton demeti gönderildiğinde bir elektron demeti yayıldığını açıklarken amacı silah yapmak değil, atomun yapısını incelemektir. Compton Etkisi olarak bilinen bu olay atomun sırlarının çözülmesinde kilit bir rol oynadı. Buradan yola çıkarak yapılan nükleer araştırmalar yeni bir tür silah doğurdu ve 1958'de nükleer silah tasarımcıları ilk hidrojen bombasını Pasifik Okyanusu'nun üzerinde ateşledi. Atmosferdeki nitrojen ve oksijenle çarpışan gama ışınları yüzlerce mile yayılan bir elektron tsunamisi oluş-

turdu. Hawaii sokaklarındaki tüm ışıkların sönmeye ve Avustralya'ya kadar olan tüm radyo yayınlarının 18 saat süreyle kesilmesine neden olan bu olay, ABD'nin elektromanyetik silah araştırmalarına yönelmesine yol açtı.

Üretilcek elektromanyetik bir atımın önüne çıkacak elektronik araçların devrelerindeki akımı indükte ederek zarar verebileceğinin farkedilmesiyle birlikte, bu atımın nasıl yaratılabileceği sorusu gündeme geldi. Bilimadamlarına göre çözümün anahtarı, şiddetli ama kısa ömürlü elektrik akımı atımları oluşturmaktaydı. Bu atımları bir antenle güçlendirerek frekans aralığı geniş, güçlü elektromanyetik dalgalar yaratmak mümkün. Frekans aralığı genişledikçe, elektrikli herhangi birşeyin bu dalgaları soğurarak yanması olasılığı da artıyor.

Araştırmacılar en zarar verici atımların yüksek frekanslı olduğunu kısa sürede farkına vardı. Frekansı gigahertz aralığındaki mikrodalgalar, montajdan kaynaklanan boşluklar ya da metal kaplamadaki yarıklardan elektronik devrenin içine sızabilir. Bir kez devrenin içine girdikten sonra da akımı indükte ederek çarptıkları tüm bileşenlere zarar verir. Düşük radyo frekanslarını yakalayan güç besleyicileriyle, bağlı oldukları elektrikli aracın merkezine sinyal gönderen birer anten haline gelir. Bir bilgisayar kablo gücü bir elektromanyetik atım yakaladığında ortaya çıkan güç dalgası, bilgisayar çipini yakabilir.

Yüksek frekanslı mikrodalgalar yaratabilmek için bilimadamlarının yaklaşık 100 pikosaniyede ya da bir saniyenin milyarda birinde parlayıp sönen elektrik atımlarına gereksinimi var. Bunu yapmanın yollarından biri Marx jeneratörü adında bir yapıyı kullanmak. Bu yapı, birarada yüklenebilen ve daha sonra sırayla birbirlerinin yüklerini boşaltarak gelgit şeklinde bir akım dalgası yaratabilen büyük kapasitörlerin biraraya gelmesiyle oluşan bir kapasitör bankası. Akımı çok hızlı bir anahtar serisi kanalından geçirmek, atımı yaklaşık 300 pikosaniyelik hale getirir. Bu atım antenden geçirildiğinde, elektromanyetik bir enerji patlaması açığa çıkarır.

Marx jeneratörlerinin avantajı tekrar tekrar kullanılabilirliği olmaları. Ama gerçekten güçlü bir atım üretebilmede hala eski moda patlayıcılar cazip. Bir kilo ya da TNT'de depolanan enerji, akı kompresörü adındaki bir alet kullanılarak büyük bir mikrodalga atımına çevirebilir. Bu alet bir pat-

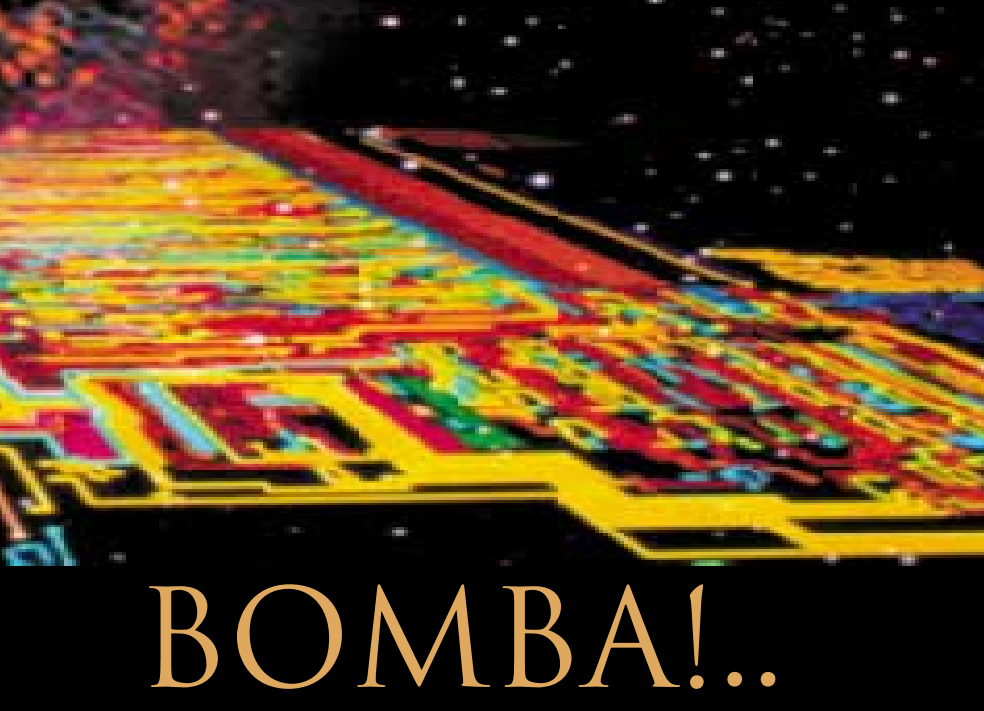
lamanın enerjisini, bir akımı ve bu akımın manyetik alanını olabildiğince küçük bir hacme sığdırmak için kullanır. Bu atımın bir antene gönderilmesi de ölümcül bir radyo dalgası ya da mikrodalga patlaması oluşturur.

Akı kompresörünün en büyük avantajı basitliği. İlk yapmanız gereken, patlayıcılarla donatılmış metal bir tüpü bir ucundan patlayıcı kapsüle yapıştırmak. Daha sonra tüpü ucunda bir anten bulunan silindirik şeklindeki bir bobin telinin içine yerleştirin. Son olarak da bobinden bir akım geçirerek metal tüp ve bobin arasında bir manyetik alan oluşturduğunuzda akı kompresörünüz kullanıma hazır.

Patlayıcı kapsülü ateşlendiğinde yükler harekete geçer ve tüp boyunca saniyede 6.000 metre hızla akan bir patlama oluşur. Eğer bunu yavaşlatılabilecek olsaydık, patlayıcı basınç dalgasının kompresörü parçalamasından hemen önceki anda içteki metal tüpün genişlediğini görebilirdik. Genişleyen metal, bobinle kontak yaparak kısa devre oluşturur ve böylece akımı ve oluşturduğu manyetik alanı önünde, bobinin henüz sağlam durumdaki bölümüne yönlendirir. Kompresörün patlayan bölgesi genişledikçe, manyetik alan gitgide daha küçük bir hacim içine sıkışır. Manyetik alanı bu şekilde sıkıştırmak, bobinin patlamanın ilerisinde kalan bölümündeki akımda muazzam bir artış doğurur ve milyon amper düzeylerinde yalnızca 500 pikosaniye genişliğinde bir atım yaratır. Son olarak kompresörün silahın tümü patlamadan hemen önce akım atımlarına giderek elektromanyetik enerji yayar. Tümü bir milisaniyenin onda birinden daha kısa bir sürede gerçekleşen bu işlemler terawattlık bir güç yaydığından, bu yöntem kesinlikle pratik.

ABD hava kuvvetleri için mikrodalga silahlar geliştiren TPD firmasından Tom Schilling, amaçlarının bir uçaktan bırakılacak ve güçlü elektromanyetik atımla düşman komuta ve kontrol merkezlerini "susturacak" güdümlü bir bomba geliştirmek olduğunu söylüyor. Başka bazı araştırmacılar bombanın bir el çantasından daha küçük hacimlere sıkıştırılabileceği düşüncesinde.

Bu silahların en büyük faydası, öldürücü olmaları. Tek bir insana ya da binaya zarar vermeden tüm bir kentin iletişim sistemini yerle bir edebilirsiniz. Ancak bu, silahın tamamen güvenli olduğu anlamına gelmiyor. Örneğin bir uçağın elektronik sistemlerini patlamak için bu silahı kullandığı-



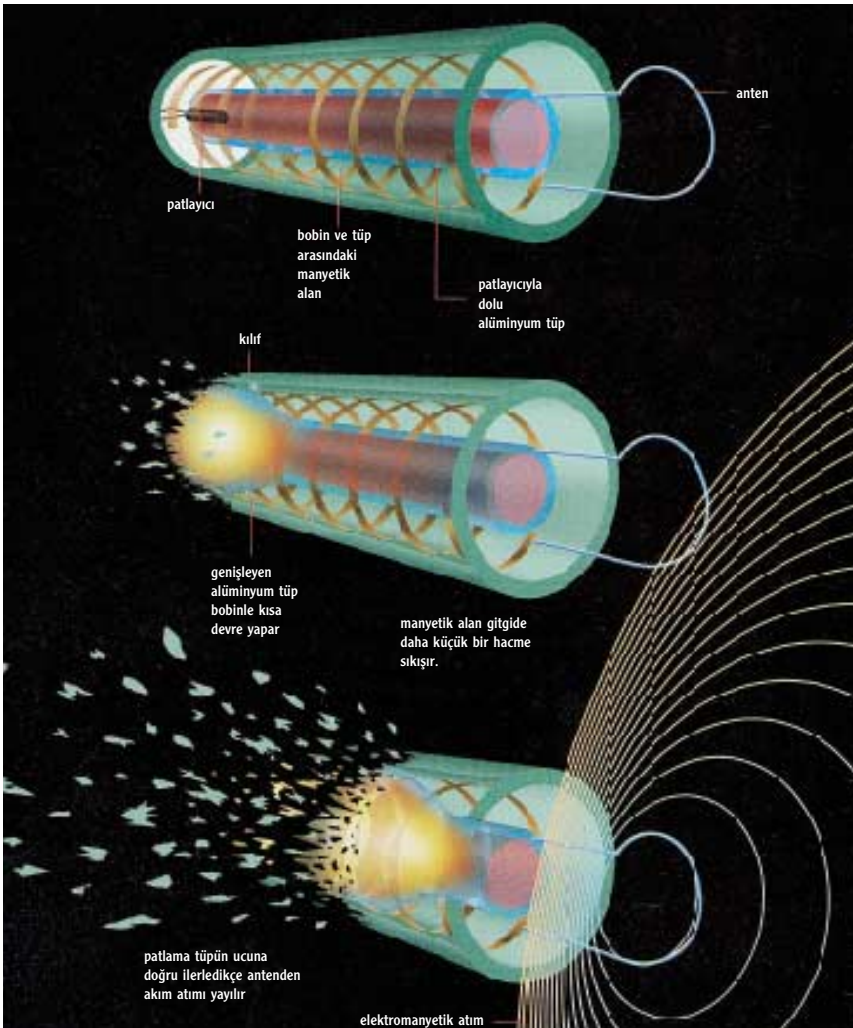
BOMBA!..

nızda, içindeki yolcuların hayatını da tehlikeye at-
maktan kurtulamıyorsunuz.

E-bomba ve Terör

Savaş durumunda kullanılmaları yeterince za-
rar verici olacak bu silahların, suçluların eline geç-
me olasılığı ciddi bir sorun. Hem ucuz olmaları,
hem de yaydıkları elektrik dalgalarıyla güç ve ile-
tişim altyapılarına uzaktan zarar verebiliyor olma-
ları bu silahları teröristler için cazip hale getiriyor.
Herhangi bir elektronik dükkanından yalnızca bir-
kaç yüz dolara alınacak parçaların biraraya getiril-

mesiyle oluşturulabilecek basit bir mikrodalga sila-
hını bir otomobilin arkasına yerleştirerek 100
metre uzaklıktaki bir bilgisayara zarar vermek
mümkün. Edinilmesi kolay olan tek sistem bu de-
ğil. Posta yoluyla servis veren bazı elektronik şir-
ketlerinin sattığı elektronik sistemlerin dayanıklılı-
ğını ölçmede kullanılan küçük mikrodalga kaynak-
ları, istismar edilmeye çok uygun. Yapılan deney-
ler bu küçük kutuları kullanarak birçok sisteme za-
rar vermenin mümkün olduğunu gösterdi. Bazı gö-
rüşlere göre birkaç yüz metre yüksekliğe yerleşti-



rilen bir akı kompresörü, 500 metre yarıçaplı bir
alandaki tüm elektronik sistemleri yok edebilir. Bu
da teröristlerin ciddi güvenlik önlemleriyle koru-
nan hedeflerine kendilerinin girmesine gerek kal-
madan, evde yaptıkları e-bombalarını kullanarak
zarar verebilecekleri anlamına geliyor.

Elektromanyetik silahları kullanarak istediğiniz
yere sızmanız da mümkün. Gördüğünüz tüm elekt-
ronik sistemleri yakarak yok etmek zorunda değil-
siniz. Yapacağınız şey "yumuşak darbe" denen
yöntemle sistemi geçici olarak çökertmek. Böylece
elektronik sistemlerin içine girerek düşmanınız sı-
zin orada olduğunuzu bilmeden sessizce yapmak
istediğiniz herşeyi yapabilirsiniz. Bu da askeri bil-
gileri ele geçirmek isteyen teröristlerin işlerini ta-
mamlayana kadar sistemin hafızasını kaybetmesini
sağlamaları için uygun bir yöntem.

Rusya'nın hazırladığı rapora göre mikrodalga
silahların banka güvenlik sistemlerine zarar ver-
mek ve polis iletişim sistemlerini etkisiz hale getir-
mek gibi yasadışı amaçlarla kullanımı başladı bile.
Bir başka raporsa Londra'daki bir bankanın saldı-
rıya uğramış olabileceğini belirtiyor. Bu varsayım-
ların kanıtlanması kolay olmasa da, tümü oldukça
akla yakın.

Nerede O Eski Bilgisayarlar

Bilgisayarların ve iletişim ağlarının mikrodalga
saldırılarına karşı dayanıklılığını araştıran bilima-
damlarına göre günümüzün bilgisayarlarına zarar
vermek eski modellere göre çok daha kolay. Daha
az korunaklı olmaları yeterince ciddi bir sorun
olan günümüz bilgisayarlarının performansı eski
modellere çok daha yüksek olması ayrı bir kuşku
kaynağı. Gelen verileri daha hızlı işleyen bilgisa-
yarların ısınmasını önlemek için tasarımcılar volta-
jı düşürdü. 1980'lerde birçok bilgisayar 5 voltta
çalışıyordu. Bugünün makinelerinin yaklaşık 2
voltta çalışıyor olması sinyallerinin zarar verilebil-
mesini kolaylaştırıyor. Yüzlerce metre uzunluğun-
daki kabloları etkin bir radyodalgası alıcı anteni
görevi yapabileceğinden, bir diğer şüpheliye bilgi-
sayar ağları.

Önlem almaya tasarım aşamasında başlarsa-
nız, elektromanyetik silahlara karşı korunmak çok
da zor değil. Yapmanız gereken ilk şey kullandığ-
nız devrelerin iyi hazırlanmış olduğundan emin ol-
mak. Bu mikrodalgaların oluşturduğu gürültüden
kolayca ayrılacak güçlü sinyaller kullanmak an-
lamına geliyor. Ayrıca devrenizin yalnızca amaçla-
nan frekansa uyumlu olduğundan da emin olmalı-
sınız. Örneğin bilgisayarınız 500 megahertzdeki
sinyallere duyarlıysa, mikrodalgaların indukte ede-
bileceği bu frekansın iki katı frekanslara da duyar-
lı olmadığından emin olmalısınız. Bir sonraki
adımına filtreleri büyük akım dalgalarını soğuracak
şekilde bağlamak.

Elektromanyetik silahların kullanımının başla-
yıp başlamadığı henüz kesinleşmemiş olsa da, bil-
gisayarınızın bir daha ki çöküşünde Bill Gates'i
suçlamadan önce pencerenin kenarına gidin ve
cadde boyunca parketmiş şüpheli bir kamyon olup
olmadığını kontrol edin. Hatta bilgisayarınıza mik-
rodalga patlaması gönderenler, binanın içinde de
olabilir.

Ayşenur Topçuoğlu

Kaynaklar

Sample, I., "Just a Normal Town", New Scientist, 1 Temmuz 2001
Wilson, J., E-bomb, Popular Mechanics, Eylül 2001