

# YÖNLENDİRİLMİŞ ENERJİ KAYNAKLARI

Dr. Cahit Karakuş

Yönlendirilen enerji kaynaklarının gruplandırılması:

- Elektromanyetik radyasyon, lazerler veya MAZER (MAZER: Mikrodalga osilatör ya da yükselticisi olarak kullanılan aygıt.)
- Isı
- Parçacık ışın silahları, Işımanın odaklandığı parçacıklar
- Alev
- Sonik silah ses.

Günümüzde silahların çoğu sadece bilim kurgu, fonksiyonel olmayan oyuncaklar, film, sahne ya da animasyon görünümündedir. Bu silahlar, ölüm ışınları veya ışın tabancaları olarak bilinen ve genellikle bir kişiyi öldürmek ya da nesneyi yok etmek için enerjiyi yönlendirme olarak tasvir edilmiştir.

Yönlendirilmiş enerjinin hızı ışının yoğunluğu ile belirlenir. Yoğun ise güçlüdür. Ancak parçacık ışın ışık hızından yavaş hareket eder. Onun hızı kütlesi, yoğunluğu, gücü veya partikül ya da enerji yoğunluğu ile belirlenir.

## ***Öldürücü Olmayan Silahlar***

İnsanların yaralanma ve ölüm potansiyeli ciddi olan testlerin sınırlandırılması gerekmektedir. Merkezi sinir sistemini hedef alan ve nörofizyolojik bozukluklara neden olan yönlendirilmiş enerji silahları 1977 tarihli Cenevre Sözleşmeleri dahilinde değerlendirilmelidir. Öldürücü olmayan yönlendirilmiş enerjinin ortak biyolojik etkileri şunlardır:

- Nefes darlığı
- Dengesiz davranışlar
- Mide bulantısı
- Ağrı
- Vertigo
- Diğer sistemik bir rahatsızlık.

Hafif ve tekrarlayan görsel sinyaller epileptik nöbetlere yol açabilmektedir. Gemilerden korsanları kovmak için sonik silah kullanılmaktadır. Elektromanyetik enerjinin tedavide kullanımı yeni gelişmelerdendir. Bu yöntem ile ilgili araştırmalar hâlen sürmektedir. Beynin ön bölgesine elektromanyetik uyarı vererek depresyonu tedavi etme projesi, elektroşok tedavisine alternatif olarak işe yarayacak gibi görünmektedir. Düşünce Kontrolü konularında, psiko enerji teknolojisine yönelik çalışmaları Moray, Abrams, Hieronymous, Tesla, Dela Warr, Down ve Reich gibi bilim adamlarının çalışmaları temel alınarak beyin üzerindeki çalışmalar devam etmektedir. 1974'te Çek mühendis Robert Pavlita böcekleri uzaktan öldürmeyi başardığı iddia edilmektedir. 1979'da Sovyet bilim adamlarının birkaç km öteden keçileri öldürebilen ya da yanlış yönlenme ve kapasite düşüklüğü gibi sonuçlar ortaya çıkaran sistemler üzerine çalıştıkları tespit edilmiştir. Körfez Savaşından sonra Amerikalı askerlerde görülen ve Körfez Sendromu diye adlandırılan psikolojik sorunların, Irak da denendiği iddia edilen moral bozmaya, dikkatsizliği arttırmaya ya da dikkatli olmaya odaklandırılan elektromanyetik silahlardan etkilendiklerine yönelik teoriler ortaya atılmıştır. Elektromanyetik ritmik vuruşlar, kişiye başını elektrikli matkapla oyulduğu hissi uyandırmaktadır. Çok düşük frekanslarda (VLF), iyonlaşmanın olmadığı bir elektromanyetik yayılım ile baş ağrısı, kulakta çınlama, sinirlilik hali, depresif durumlar, hafıza kaybı hatta panik duygusu oluşturulabilmektedir. İyonlaşmanın olduğu yayınımların dış dökülmesine, kan kanserine ve sakat doğumlara neden olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda X ışınları, Radyum gibi iyonlaşmanın olduğu radyasyonlar kanser tedavisinde kanserli hücreleri öldürmek için kullanılır. Bu ışınları uzaktan yönetmek ve yönlendirmek şu an mümkün olmamaktadır.

## ***Electrolaser***

Bir electrolaser yıldırım gibi çiçeklenme, saçılma ya da serpilme meydana getirir. Bu yüzden oluşan iletken plazma iyonize parça aşağı güçlü bir elektrik akımı gönderir. Taser gibi sersemletici ya da şok edici silahların yüksek enerji uzun mesafede çalışanı üzerinde araştırmalar devam etmektedir. Elektriği basınçlı hava ile iletir. Mega Volt mertebelerindeki şok gerilim aktaran sersemletici silahlar internet ortamında 100\$ civarında bir fiyatla satılmaktadır [11].

## 1.1. Parçacık Işın Silahı

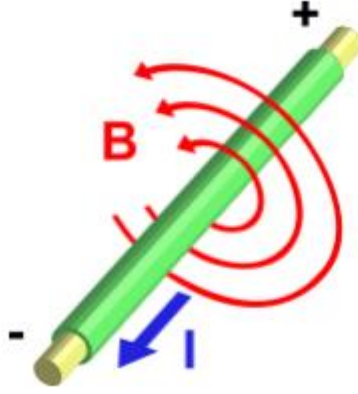
Proton, nötron, elektron gibi parçacıklar, yüksek enerjili bir lazerden farklı bir vuruş etkisine sahiptir. Etkisi bir lazer ışınından daha yıkıcı olabilir. Ayrıca böyle bir ışın, kötü hava koşullarından etkilenmez. Onlarca yıldır fizikçiler, temel parçacık hızlandırıcıları tarafından yüksek hızlara ulaştırılan yüklü ya da yüksüz parçacıkların, yıkıcı boyutlarda enerji taşıyabileceklerinin farkındadırlar. Bazı durumlarda bu parçacıklardan oluşan bir ışın, zırhlı elektronik devrelere zarar verebilir, ya da bir maden parçasını eriterek bir delik açabilir. Yarattıkları etki açısından bu silahlar, düşman füzesine yıldırım darbeleri yağdırmaya benzetilebilir. Enerjiyi hedefe bir mermi veya füze ile ileten patlayıcı bir başlık, burada söz konusu değildir. Bunun yerine, büyük sayıda atom ya da atom altı parçacıkların kinetik enerjisi arttırılır ve sonra, toplu halde hedefe yöneltirler. Hedefe ulaşan parçacıkların büyük bölümü, atom içindeki ve atomlar arasındaki boşluklardan geçip giderler. Bu geçiş sırasında hedefteki elektronlara, parçacıkların enerjisinin bir bölümü aktarılır. Bu enerji, sonuçta kendini ısı olarak belli eder. Eğer parçacıkların sağladığı enerji girdisi, hedefin enerji kaybından daha hızlı ise, hedef ya eriyebilir ya da ısınma sonucu çatlayabilir. Bu sayede bir füzenin "derisi" delinebilir, nükleer başlıktaki tetiklemeyi sağlayan kimyasal patlayıcı patlayabilir ya da hedefin güdümüyle ilgili elektronik devreler zarar görebilir. Böylece ışın silahları, alışlagelmiş silahlar dan üç önemli açıdan ayrılmaktadırlar: İlk olarak yıkıcı enerjiyi, küresel bir patlama ile her yöne eşit olarak saçacakları yerde, hedef üzerinde belli bir alana odaklarlar. Bu yüzden, görevlerini yapabilmeleri için, doğrudan doğruya hedefi vurmaları gerekmektedir. İkincisi, alışılmış silahlardan farklı olarak, parçacıkları hedefe götüren enerji ile yıkım yaratan enerji aynı enerjidir. Bir füzenin en yüksek hızı, ancak ses hızının birkaç katı olabilirken (1500 m/sn), ışın silahlarının yıkıcı enerjisi ışık hızıyla (300 milyon m/sn) ya da buna yakın bir hızla hareket eder.

### Plazma Silahları

Ortamin iletken hale getiren iyonize olmuş gazlardır. Bu tür silahlar hedeflerde ciddi yanıklara hatta ölümlere neden olabilir. Bir elektromanyetik darbe kullanarak elektronik cihazları bozmaya yönelik de olabilir.

### Vakumlu ortamda enerji iletimi

Elektrik akımı bir manyetik alan meydana getirir. Bu manyetik alan, akım geçiren teli çevreleyen dairesel alan çizgileridir.



Vakumda elektronlardan ya da iyonlardan meydana gelmiş bir ışın elektrik akımına neden olabilir. Benzer şekilde kıvılcım ve plazmalarda elektrik akımı hareket eden elektronlar ve pozitif ya da negatif yüklü iyonlardan meydana gelir. Yarı iletkenler üzerinde elektrik akımı, elektronların yanı sıra, pozitif yüklü elektron boşlukları (Yarı iletken kristali üzerinde eksik olan değerlik elektronlar) tarafından da taşınır.

## 1.2. Ses Dalgaları

Dalgalar genel olarak, mekanik ve elektromanyetik dalgalar olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Elektromanyetik dalgalar, yayılmak için bir ortama ihtiyaç duymazlar ve boşlukta da yayılabilirler. Mekanik dalgalar ise, enerjilerini aktarabilmek için ortam taneciklerine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden boşlukta (örneğin uzayda) yayılamazlar. Ses dalgaları mekanik dalgalar olduklarından yayılmak için maddesel bir ortama ihtiyaç duyarlar. Ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde (hava, su vb.) bir yerden başka bir yere, sıkışma (compressions) ve genleşmeler (rarefactions) şeklinde ilerleyen bir dalgadır. Dolayısıyla ses, bir basınç dalgasıdır. Bir cismin sabit bir nokta etrafında yaptığı ileri – geri gidip gelme hareketine titreşim hareketi denir. Ses kaynakları aldığı çeşitli enerjiler sayesinde titreşim hareketi yapar ve sahip olduğu enerjiyi bulunduğu ortamdaki taneciklere aktararak taneciklerin kinetik enerji kazanmasını sağlar. Kinetik enerji kazanan tanecikler etrafındaki diğer taneciklere çarparak diğer tanecikleri de titreştirir. Sesin yayıldığı ortamdaki taneciklerin titreşim enerjilerini birbirlerine aktarması sonucu ses dalgaları oluşur ve ses dalgaları kinetik enerjinin taşınmasını sağlar.

Bilinmesi gerekenler; sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç vardır. Boşlukta ses yayılmaz. Ses dalgalar halinde yayılır. Kaynağından çıkan ses maddenin taneciklerini titreştirir. Rüzgar sesi uzaklara

taşıır, gece ve gündüzün sıcaklık farkları ses dalgalarını etkiler. Ses dalgaları katılarda yaklaşık olarak 5000 m/s hızla yayılır. Suda 1453 m/s hızla yol alır. Havada 340 m/s yol alır.

| Madde Adı | Yayılma Hızı (m/s) |
|-----------|--------------------|
| Hava      | 340                |
| Su        | 1500               |
| Tahta     | 4700               |
| Demir     | 5100               |
| Boşluk    | yayılmaz           |

Sesin saklanmasıdaki en büyük problem, sesin neden olduğu hareketin, mikroskopik harekete, yani ısıya dönüşmesidir. Bir odada konuştuğunuzda, moleküllere verdiğiniz hareket, bir süre sonra odanın ısınmasına neden olacaktır. Yani enerji (kütle) korunuyor, ama hareketin niteliği de değişıyor.

Ses dalgaları 4'e ayrılır;

- Ses ötesi (Infrasound); 20 - 30 hertz ve altındaki ses dalgalarıdır.
- İşıtılebilir ses; 20-20 000 hertz arasında olan ses dalgalarıdır.
- Ultra ses (Ultrasound); 20KHz (20.000 hertz) den 15MHz'e kadar olan ses dalgalarıdır.
- Hiper ses(Hypersound): frekansları 15MHz'den yukarı olan ses dalgalarıdır.

Saniyedeki titreşim sayısı 20.000 den fazla olan ses titreşimlerine ultrasonik (ses üstü) ses denir. Ultrasonik ses, günlük hayatta ve teknolojiye kullanılır. Ultrasonik ses insan kulağı tarafından duyulamaz. Kapalı mekânlarda yankı oluşumunun engellenmesi için sesi yalıtan yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır. Sesin yansıma özelliğinden yararlanılarak maden yataklarının yeri belirlenebilir, deprem fayları belirlenebilir, deniz derinliği ölçülebilir. Ses dalgaları kullanarak sudaki cisimlerin yerini ve derinliğini ayrıca denizlerin derinliklerini ölçmek için kullanılan cihaza sonar denir. Sonar cihazı ses dalgalarını gönderir ve ses dalgaları engele çarpıp yansıyarak tekrar cihaza ulaşır. Ses dalgalarının gönderildikten sonra tekrar geri gelmesi süresi hesaplanarak uzaklık ölçülebilir.

İnsan kulağı çok düşük ve çok yüksek şiddette sesleri duyabilme yeteneğine sahiptir. İnsan kulağının algılayabileceği en düşük ses şiddeti, 'eşik şiddet' olarak bilinir. Kulağa zarar vermeden ısıtılebilen en yüksek sesin şiddeti ise, eşik şiddetinin yaklaşık 1 milyon katı kadardır. İnsan kulağının şiddet algı aralığı bu kadar geniş olduğundan, ses şiddet ölçümü için kullanılan ölçek de 10'un katları, yani logaritmik olarak düzenlenmiştir. Buna 'desibel ölçeği' adı verilmektedir. Sıfır desibel mutlak sessizliği değil; ısıtılemeyecek kadar düşük ses şiddetini ortalama  $1.1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$  gösterir.

Bazı ses kaynakları ve bunların ürettiği seslerin desibel olarak şiddetleri aşadığıdaki tabloda verişmiştir;

| Kaynak                    | Şiddet                      | dB  | Eşik değerin katları |
|---------------------------|-----------------------------|-----|----------------------|
| Eşik şiddeti              | $1.10^{-12} \text{ W/m}^2$  | 0   | $10^0$               |
| Yaprak hışırtısı          | $1.10^{-11} \text{ W/m}^2$  | 10  | $10^1$               |
| Fısıltı                   | $1.10^{-10} \text{ W/m}^2$  | 20  | $10^2$               |
| Normal konuşma            | $1.10^{-6} \text{ W/m}^2$   | 60  | $10^6$               |
| Caddedeki yoğun trafik    | $1.10^{-5} \text{ W/m}^2$   | 70  | $10^7$               |
| Elektrik süpürgesi        | $1.10^{-4} \text{ W/m}^2$   | 80  | $10^8$               |
| Büyük orkestra            | $6,3.10^{-3} \text{ W/m}^2$ | 98  | $10^{9.8}$           |
| Walkmenin en yüksek sesi  | $1.10^{-2} \text{ W/m}^2$   | 100 | $10^{10}$            |
| Rock konserinin ön sırası | $1.10^{-1} \text{ W/m}^2$   | 110 | $10^{11}$            |
| Jet uçağının kalkışı      | $1.10^2 \text{ W/m}^2$      | 140 | $10^{14}$            |
| Kulak zarı hasarı         | $1.10^4 \text{ W/m}^2$      | 160 | $10^{16}$            |

Canlıları öldürmeyen, onlara acı veren bir sonik silah nedir? Bu silah nasıl tasarlanır, nerelerde kullanılır? Bu silah toplumsal gösterilerde ve ayaklanmalarda kullanılabilir. Silah, tek bir doğrultuda giden ses frekansları yayabildiği için, masum insanlara zarar vermeden sadece şüphelilerde ya da olay çıkaran göstericilerde dayanılmaz bir ağrı indüklemek mümkün olabilir. Ultrasonik silahla kapalı bir mekanda ateş edildiğinde duvarlara ya da sert yüzeylere çarpan ses dalgalarının, bir mermi gibi sekerek farklı yönlere gidebildiği gözlenmiştir. Ses silahının mağaralarda, teröristleri dışarı çıkmaya zorlamak amacıyla da kullanılabileceği belirtiliyor.

*Ultra ses dalgaları ile insanları uzaktan belirli davranışlara yönlendirmek mümkün mü?* Ultra ses, insan kulağının işitemeyeceği kadar yüksek frekanslı akustik bir dalgadır. Ultra ses üretiminde piezoelektrik olaylardan yararlanılır. Piezoelektrik, üzerine mekanik bir basınç uygulandığında bazı kristal ve seramik malzemelerin elektriksel gerilim oluşturmalarıdır. Aynı malzemelere elektriksel işaret uygulandığında ise genişleyip daralarak titreşir ve ultra ses dalgaları oluşturur. Günümüzde ultra ses ile çalışan sistemler;

1. Kemirici hayvanların uzaklaştırılmasında,
2. Derinlik ölçümlerinde, sonar ve radar olarak hedef tayinlerinde,
3. Metal ve plastik kaynak yapımında,
4. Diğer tanı sistemlerine göre yumuşak dokuları da görüntülenmesinde
5. İyonize edici etkisinin olmayışı gibi özellikleri nedeniyle görüntülemeye,
6. Fizyoterapi uygulamalarında,
7. Cerrahide,
8. Hipertermi etkisi ile kanserli hücrelerin yok edilmesinde,
9. Kemiklerin kaynamasında,

10. Dişçilikte oyuk açımında,
11. Gözde katarakt tedavisinde,
12. Böbrek taşlarının parçalanmasında,
13. Kan akımının ölçülmesi gibi tedavi amaçlı kullanılmaktadır.

**Long Range Acoustic Device (LRAD)** [7,8], Uzun Menzilli Akustik Cihazı öldürücü olmayan uzak mesafelere ağır indükleyici tonları gönderir. LRAD havaalanı pistleri, rüzgar ve güneş çiftlikleri, nükleer enerji tesisleri, madencilik ve tarım faaliyetleri ve diğer sanayi tesisleri, aynı zamanda yaban hayatı koruma alanlarına izinsiz girişleri caydırmak için kullanılır. Denizde korsan baskınlarını önlemek için kullanılmaktadır. 165 dB ses şiddetinde sürekli ses dalgası üretmektedir. Hava alanı pistlerinden kuşları uzaklaştırmak amacı ile bu cihazlar kullanılmaktadır [8].

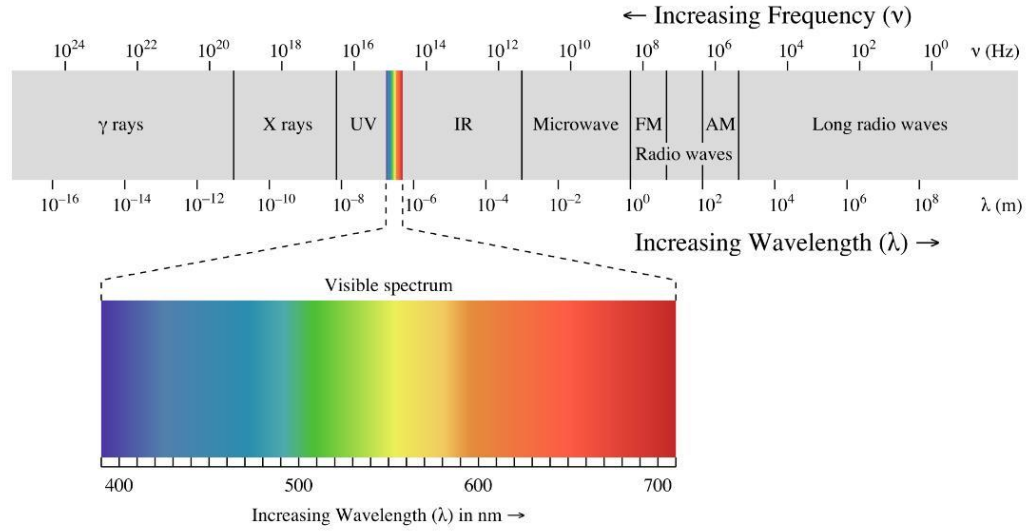
İşitilebilen ses dalgaları, ultra ses dalgalarına dönüştürüldükten sonra insanlara yönlendirildiğinde onların hipnoz edebildiği, bu yöntemle hipnoz edilen insanlarda ani ateş, ağrı, uykusuzluk ya da aniden uykuya dalma etkileri gözlemlendiği ve hatta hipnoz edilen insanların bazı komutları emir olarak algıladıkları da ileri sürülmektedir.

**Infrasound** – Ses Ötesi; insanlar tarafında işitilmeyen frekansların (0 Hz - 20Hz) aralığındaki sınırdır. Ses ötesi algılamada ses basıncı yeterince yüksek olmalıdır, frekans azaldıkça giderek daha az duyarlı hale gelir. Kulak ötesi algılamada birincil organ kulaktır, ancak yüksek seviyelerde ses ötesi titreşimleri, vücudun çeşitli yerlerinde hissetmek mümkündür. Deprem, Toprak altındaki kaya ve petrol oluşumlarını izlemek için kullanılır. Kalp mekaniği çalışmasında da ses ötesi tekniklerinden yararlanılır.

### 1.3. Elektromanyetik Dalgalar

Nikola Tesla (1856, 1943, New York). Sırp asıllı mucit, elektrik ve makine mühendisidir. Alternatif akım ile çalışan sistemlerin ilk mucididir. Yüksek gerilim ve yüksek frekanslı elektrik iletimi konusundaki araştırmalar, Nicola Tesla'yı Colorado Springs yakınlarındaki bir dağın üzerine dünyanın en güçlü radyo vericisini kurup çalıştırmaya yöneltti. 60 metrelik direğin etrafında, 22,5 metre çapında, hava çekirdekli transformatörü yaptı. İç kısımdaki sekonder 100 sarımlı ve 3 metre çapındaydı. Üreticisi, istasyondan birkaç mil uzaklıkta bulunan enerjiyi kullanırken, Nicola Tesla ilk insan yapımı şimşegi oluşturdu. Bir direğin tepesindeki 1 metre çaplı bakır küreden, 30 metre uzunluğunda, kulakları sağır eden şimşekler çaktı. TESLA yapay depremler yapabilecek, ölüm ışınından ve kimsenin geçemeyeceği

manyetik bir kalkandan bahsetti, hatta dünyayı bir elma gibi ikiye bölebilecek güçte silahlar yapılabileceğini söyledi. Elektromanyetik silah fikri böylece ortaya çıkmış oldu.



İyonize radyasyon, Gamma ve X ışınları olarak sıralanır. İyonize radyasyon insan hücrelerinin değişimine neden oldukları, kanser oluşturdukları ve kromozomları değiştirdikleri için tehlikelidir. İyonize olmayan dalgalar ise Radyo dalgaları, Mikrodalga, Kızıl ötesi ışık, Görünen ışık, ve Morötesi ışık olarak sıralanır. İyonize olmayan dalgalar girdikleri dokulara enerjilerini aktararak ısıyı artırır ya da hücre zarlarının çalışma biçimini değiştirir. Ses dalgaları EM değildir. İyonize radyasyon insan hücrelerinin değişimine neden oldukları, kanser oluşturdukları ve kromozomları değiştirdikleri için tehlikelidir. İyonize olmayan elektromanyetik dalgalar ise girdikleri dokulara enerjilerini aktararak ısıyı artırır. Aşırı ısı artımı dokunun işlevini bozar. Ayrıca dokulardaki hücre zarların normal işlevini bozan ısı olmayan etkilerde gözlenmiştir. Frekans yükseldikçe taşıdığı enerji büyüdüğünden yüksek frekanslarda dokulara aktarılan enerji büyük olacağından ısınma ve işlev bozucu etkileri de büyük olur. EM dalgaların insana olduğu kadar çevreye, doğal yaşama etkisi oldukça fazladır. Hayvan popülasyonunun azalmasının ve bitkilerin sağlığının bozulmasının olası bir sebebi, mikrodalga ve radyo frekanslı radyasyon kirliliğidir.

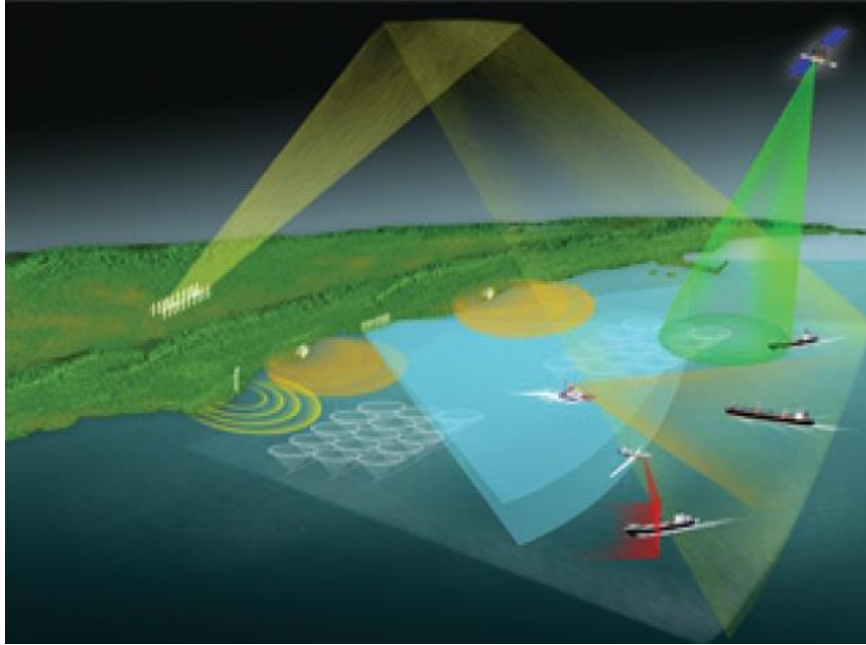
Elektromanyetik darbeleri atış etkisi ilk olarak havada patlatılan nükleer silahların denenmesi sırasında gözlemlendi. Elektromanyetik alana maruz kalan iletkenlerde ve elektronik cihazlarda kısa süreli ama binlerce voltluk bir gerilim oluştu. Elektromanyetik darbeleri atışın özellikle elektronik ekipmanlarda geri dönüşü olmayan hasarlara sebep olabileceği gözlemlendi. Tesla Kalkanı olarak adlandırılan bu konudaki çalışmalar özellikle kritik tesislerin (nükleer santraller, barajlar, silah fabrikaları, silah depoları, rafineriler...) korunmasında kullanmak üzere devam etmektedir. Bu teknolojiler ile ilgili



diğer çalışmalar ise ozon tabakasındaki deliğın kapatılması, zayıflamak isteyenlere içgüdüsel olarak telkinde bulunulmak (zihin kontrol), şiddetli fırtınaları önlemek gibi pek çok alanda devam etmektedir.

**Elektromanyetik savaş** elektromanyetik spektrum veya yönlendirilmiş manyetik enerjinin düşmana saldırma veya düşman saldırılarını engelleme amaçlı kullanılmasıdır. Elektromanyetik savaşın amacı karşı tarafın EM spektrumuna erişimini engellemek ve karşı tarafın EM spektrumunu çökertmektir. Elektromanyetik savaş taktikleri denizden karadan ve uzaydan insanlı veya insansız sistemler aracılığı ile iletişimi, radarları ya da diğer tehditleri hedef alabilir. Elektromanyetik savaş 3 bölümden oluşur; EM Gözetleme, EM saldırı ve EM koruma.

**Elektromanyetik Gözetleme**, EM kaynakların yayınım yönü ve yerlerinin belirlenmesi, tehditlerin tanımı, hedefleri, planlama ve oluşacak çatışma temas durumunu hakkında istihbarata yönelik bilgi edinilmesidir. İstihbarata yönelik ortamdaki EM spektrum yoğunlaşması ve frekansa bağlı olarak elde edilen işaretlerin işlenmesi, analizi. Pasif Radar sistemleri ile EM kaynakların konumları ve yaydıkları gücün uzaktan yapılan EM alan ölçümleri ile belirlenmesi.

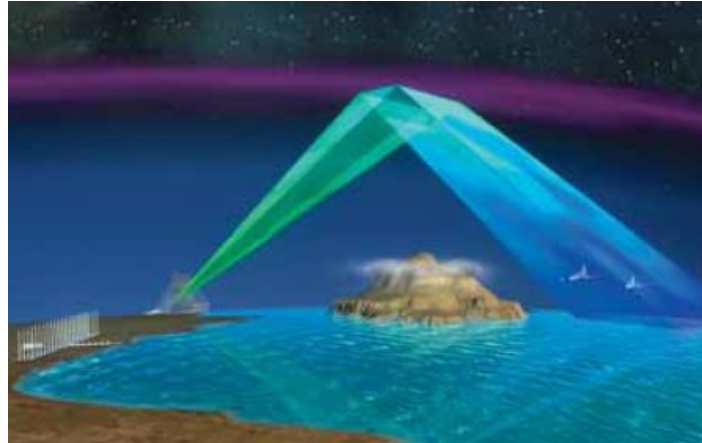


Aktif elektronik elemanların (Yarı İletken Teknolojileri – Non Linear Junction Detector) akım fonksiyonlarından kaynaklanan yayınımlardan elektronik sistemlerin konumlarının belirlenmesi. Transistör, diyod, entegre devreler ve metalik kavşak akımları çok sayıda frekansların 3.harmoniklerinde işaretleri ortama yayar. Doğrusal Olmayan Kavşak Akımı Bulma Dedektörü toprak, duvar gibi zeminlere gizlenmiş çeşitli elektronik cihazları algılar.



### **İyonosferden Takip**

İyonosferden yansıyan dalgalar kullanılarak 2.000 km gibi geniş kıyı şeridinde gemileri ve uçakların konumlarını, rotalarını ve hızlarını belirleyecek. Tüm hava koşullarında ve tüm yüksekliklerdeki uçaklar izlenecektir. Uzunlukları 30m den büyük olan gemiler muntazaman izlenecektir.



**Uzaydan Takip ve Gözetleme Sistemi** (Space Tracking and Surveillance System - STSS) ABD Füze Savunma Ajansının Balistik Füze Savunma projesidir. Alçak yörüngeye yerleştirilecek uydular ile yer radarlarının konumları ve balistik füzelerin konumları tespit edecek. Füze hedefine doğru ilerlerken rotasını izleyerek erken uyarıda bulunacaktır. Uydular atmosferden yere indirilebilecek ve konumları değiştirilebilecektir.

**Erken uyarı pasif radarı** yer yüzeyinin üstündeki tüm uzayı belirli bir ışıma açıklığında gözlem yapacaktır. Füze erken uyarısında bulunduğu füze savunma sistemi devreye girecektir. Füze algılama, doğrulama ve tehdit olup olmadığı sınıflandırılacaktır. Erken uyarı radarı balistik füze

savunma sisteminin bir parçası olarak görev yapacaktır. Patriot ve denizden fırlatmalı füze savunma sistemleri ile yüksek mertebelerde tehdit olarak algılanan ve doğrulanan füzelere müdahale edilecektir.

Elektromanyetik silahların hedefleri insanları, elektronik devreye sahip cihazları, askeri tesisleri geçici olarak devre dışı bırakmak ya da kalıcı ağır hasar vermektir. Amaç elektrik, ısı veya mekanik enerjiyi boşlukta transfer etmek amacı ile güçlü enerji kaynağına sahip, elektromanyetik dalgaların yönlendirilmesidir. Karşı tarafın savaşma gücünü yok eden, azaltan ya da etkisiz hale getiren elektromanyetik enerji yayınıdır. Havadaki iletişimin kesilmesi (communications jamming), Jammer elektromanyetik korunmanın bir parçası değildir, elektromanyetik saldırının bir parçasıdır.

**Elektromanyetik darbe atış** nükleer silah kullanmadan üretilen ve elektromanyetik darbe atışı yapan sistemlerdir. Bir tek loop antene boşalan düşük endüktanslı çok büyük kondansatör bankından ve mikrodalga jeneratöründen bir dizi büyük cihazlardan oluşur. Hedef ile etkileşime girerek bağlantı kuracak gerekli frekans karakteristikleri elde etmek için EM darbe atış kaynağı ile anten arasına, mikrodalga jeneratörleri ve veya dalga biçimlendirme devreleri eklenir. Yüksek enerji darbe atışlarının mikrodalga dönüşümü için uygun vakum tüpüne vircator denir. 2003 Irak'ın işgali sırasında, ABD silahlı kuvvetlerinin Irak hedeflerine yönelik nükleer olmayan elektromanyetik darbe atışlı Tomahawk füze kullandıklarına yönelik söylentiler çıktı. Kanıt olarak elektrik jeneratör tesislerde fiziksel hasar oluşmadığı halde Bağdat üzerinde kulakları sağır eden şimşekler çıktığının görülmesidir.

Patlayıcı düzeneklerinin tespit edilmelerinde tespit teknolojileri, etkisiz hale getirilmelerinde ise

**Yüksek Güçlü Elektromanyetik Dalgalar** - HPEM (High Power Electro-Magnetics) kullanılmaktadır. Yüksek Güçlü Elektromanyetik Dalgalar tek darbe veya bir dizi darbe aracılığı ile belirlenen süre boyunca, yüksek güçlü ısıma yapmak üzere tasarlanmışlardır. HPEM kaynakları tarafından üretilen elektromanyetik enerji, hedef alınan elektronik teçhizatın çalışmasını engeller, hatalı çalışmaya sevk eder ya da hasara uğratarak çalışamaz hale getirir. HPEM ısıması altında hedef üzerinde gözlenen etki, enterferanstan, kalıcı hasara kadar çeşitli seviyelerde değişebilmektedir. Radyo Frekans (RF) enerji, belirli bir kayıpla da olsa kapalı alanlara da (toprak altına, duvarların arkasına, katlar arası, engellerin ardına vb.) nüfuz edebilmekte; eş-zamanlı olarak çok sayıda hedefi etkisi altına alabilmektedir. Elektromanyetik dalgaların enerji hatları, anten, kablo gibi olası iletken yüzeyler ile dalga boyuna bağlı olarak etkileşime girerek, istem dışı açıklıklar, yarıklar ve/veya metal olmayan bağlantı yerlerinden cihaza ve onu oluşturan birimlerine nüfuz ederek, hedefe ve bileşenlerine zarar

verecek yüksek seviyeli yüksek gerilimleri indükleyebilmektedir. Yönlendirilmiş elektromanyetik enerji ile korumasız elektroniği yok edebilirsiniz. Metal içermeyen elektronik sistemleri tahrip eder, hasara uğratar ya da devre dışı bırakır. Siviller kendi başlarına yapıp test edecekleri; güç kaynağı, mikrodalga jeneratör ve antenden oluşan bir mikrodalga silahının bileşenleri hazırdır ve piyasada satılmaktadır.

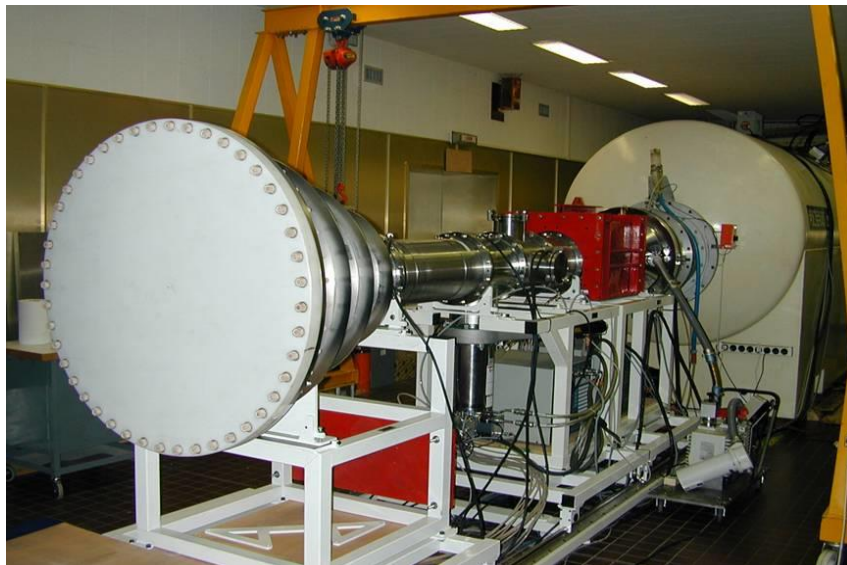
Radar denklemleri kullanılarak ışıma yapan elektrik alan şiddetinin değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır. Marx jeneratörü 200kV (yaklaşık 800MW) güce sahip, 50 ohm yük direnci ve 10dBi anten kazancı var ise 1m uzağa transfer edilecek elektrik alan şiddetinin değeri 490 KV/m dir. Burada 377 ohm serbest uzayın karakteristik empedansıdır.

$$E = \sqrt{120 \pi P_d} = 19.4 \sqrt{P_d} = \frac{5.48}{R} \sqrt{P_t G_t L_t} \quad V/m.$$

$$P_d = \frac{P_t G_t L_t}{4 \pi R^2} \quad W/m^2$$

### Yönlendirilmiş Mikrodalga Kaynağı

Radyo frekansı / Mikrodalga silahların insana yeterince zarar verecek güçte olması mümkündür. Ölümcül olmayan, yönlendirilmiş enerji silahı olarak tarif edebileceğimiz Aktif Reddetme Sistemi (ARS) Amerikan ordusu tarafından kalabalıkların kontrolü ve toplumsal olaylara etkin bir şekilde müdahale edebilmek için geliştirilen yeni bir teknolojidir. ARS güçlü bir milimetrik dalga ileticisidir ve kalabalıkların kontrolünde son derece etkilidir. Bu alet konuşma dilinde “Acı Işını” olarak ta adlandırılmaktadır. Raytheon adlı şirket bu ürünün yakın mesafede etkili olan türünün pazarlanmasını yapmaktadır.



Aktif Denial Sistemi, hedef insanın derisindeki suyu ısıtan ve dayanılmaz acıya neden olan bir mikrodalga kaynağıdır. Iraktaki isyan kontrolü için Raytheon firmasında çalışan araştırmacılar tarafından New Mexico'daki Birleşik Devletler Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarında geliştirilmiştir.

Şiddetli ağrıya sebep olmanın dışında hiçbir kalıcı hasar bırakmaması amaçlanmasına rağmen geri dönüşümsüz hasarlara neden olabileceği ileri sürülmeye başlanılmıştır. Mikrodalga ışınına maruz kalanların uzun vadeli yan etkileri için henüz yeterli testler yapılmamıştır. İsyanları bastırmada, çetelere yönelik operasyonlarda, anarşik olaylarda, rehineleri kurtarmada kullanılması planlanmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri, Kanada Hükümeti ile işbirliği içinde geliştirdikleri bir mikrodalga silahı istekli bir asker üzerinde test edilirken Amerikan ve Kanada televizyonlarında gösterilmiştir.

#### **İnsanlar zarar için yeterince güçlü Mikrodalga silahlar mümkündür:**

- Active Denial System hedef deride su ısıtan bir milimetre dalga kaynağı ve böylece incapacitating ağrı neden olur. ABD | der Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı ediliyor Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı] ve isyan kontrol görevi için Raytheon. Rağmen herhangi bir kalıcı hasar bırakarak şiddetli ağrıya neden amaçlanan sistem gözlere geri dönüşümsüz hasara neden olabilir mi gibi, bazı endişeler dile olmuştur. Mikrodalga ışının maruz kalmanın uzun vadeli yan etkileri için test henüz yok sahiptir. Ayrıca ekransız elektronik yok edebilir. cihaz bir humvee bağlı olmak üzere çeşitli boyutlarda gelir.
- **Vigilant Eagle** Uyanık Kartal yüksek frekanslı mikrodalga vericisidir. Uçağa yönelen silahları bulan bir havaalanı savunma sistemidir. Füze tespit ve izleme alt sistemidir. Missile-detecting and tracking subsystem (MDT), komuta ve kontrol sistemi ve bir dizi tarama sisteminden oluşur. MDT, sabit ızgara pasif kızılötesi (IR) kameraların karışımıdır. Komuta ve kontrol sistemi, füze fırlatma noktasını belirler. Hedefin uçaktan saptırılması, karadan-havaya füze bozucu sistemleri ve mikrodalga vericilerden oluşur.
- Bofors HPM Blackout, değerlendirme, araştırma ve mikrodalga etkileri ve / veya koruma için bir karar verme aracı olarak için uygun, çok yönlü ve kompakt tek başına Yüksek Güçlü Mikrodalga sistemi. Bu sistem sayesinde gerçekçi bir bakış açısı, taktik adaptasyon açısından ve üretilen

mikrodalga radyasyon seviyesi ile mümkündür. Bofors HPM Blackout karşı hatırı sayılır bir mesafe COTS ekipman geniş bir alanda yıkıcı etkileri kanıtlanmıştır.

- Pulse Enerji Mermi veya KEP sistemleri hedef plazma genişleyen hızla yaratan bir kızılötesi lazer darbe yayarlar. Ortaya çıkan ses, şok ve elektromanyetik dalgalar hedef ve neden ağrı ve geçici felç dondurur. Silah geliştirilme aşamasında ve bir kalabalık kontrol öldürücü olmayan silah olarak tasarlanmıştır.

#### **1.4. Yüksek Güçlü Elektromanyetik Fırlatıcılar**

Elektromanyetik silah fırlatıcıları bir kumanda devresi, ivmelendirici sargılar, bu sargıları besleyen güç katından oluşur ve cisimlerin fırlatılmasını sağlar. Elektromanyetik fırlatıcılar ile ilgili çalışmalar, 1980'lerden beri başta ABD olmak üzere birçok ülkede devam etmektedir.

ABD Ordusu ve ileri Savunma Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından gerçekleştirilen ilk başarılı çalışmaların ardından, ABD'nin çalışmaları manyetik olarak kaldırılan trenleri içeren manyetik tahrik, elektromanyetik mancınıklar kullanılarak uçakların fırlatılması, metallerin uzaya fırlatılması, küçük mermilerin aşırı yüksek hızlarda fırlatılması, füzyon reaktörleri için yakıt elde etmek amacı ile eritilerek elde edilen ufak topların hızlandırılması vb. birçok konuda yaygınlaşmıştır. Elektromanyetik Fırlatıcı Çeşitlerini Raylı elektromanyetik fırlatıcılar, Sargılı elektromanyetik fırlatıcılar, Karma elektromanyetik fırlatıcılar ve Doğrusal hareketli fırlatıcılar olarak sıralayabiliriz.

#### **1.5. Elektromanyetik Koruma ve Kalkan**

Elektromanyetik Koruma, mücadele yeteneğini yok etmek, nötralize veya küçük düşürmek için EM spektrumu kullanan düşmanın etkilerinden personeli, tesisleri korumak amacıyla alınmış EM koruyucu karşı koyma olarak bilinen önlemlerdir.



Uyanık Eagle sistemi havalimanına iniş geçmek için yaklaşan veya iniş yapan uçaklara ateş etmeye çalışan roketlere doğru yönlendirilmiş elektromanyetik ışıma yapan hava limanı savunma sistemidir.

Sistem üç ana bileşenden;

- Füze tespit ve izleme alt sistemi (Missile Detecting and Tracking subsystem - MDT),
- Komuta kontrol sistemi ve tarama dizisi,
- MDT pasif kızılötesi (IR) kameralardan oluşur.

Komuta kontrol sistemi eylem için yerleşmeye çalışan teröristlerin konumlarını belirler, tarama dizi kullanarak, yüzeyden-havaya füze yönlendirme sistemlerine frekans karıştırarak füzeleri uçaktan uzağa yönlendirir.

EM Kalkan, Çadırlar, Faraday kafesleri gibi dışarıdan içeriye, içeriden dışarıya elektromanyetik erişimi engellemek amaçlı kullanılan sistemlerdir. Elektronik cihazların enerji ve ara bağlaşım kabloları üzerinden EM erişimin engellenmesidir. Elektronik cihazlarda lineer olmayan aktif devre elemanlarının neden olduğu osilasyonun neden olduğu yayınımlı engellemektir.

## 1.6. Radyo Teleskopları – Uzaydan Gelen Sinyaller

Radyo teleskopları uzaydan yayılan sinyalleri toplar. Bunlar yıldızlarda ve güneşten gelen sinyallerdir. Uzaydan sinyal alma konusu, yeni bir olay değildir. 1899 yılında Thomas Edison'dan sonra zamanının en büyük dahisi sayılan Nikola Tesla, bir gün, J. P. Morgan adlı bir milyoner tarafından kendisi için özel olarak yaptırılmış laboratuvarında çalışırken, garip bir elektrik hareketinin farkına vardı. Bu hareketin doğal bir kaynaktan gelemeceğini düşündü. «Neden bir gezegenin, başka bir gezegene yolladığı mesajları duyan ilk kişi olmayayım?» dedi kendi kendine. Bir rapor yayınladı ve bu, büyük heyecan yarattı. Ama resmî makamlar, gerekli ilgiyi göstermediler. Bunun sonucu, konu unutuldu, gitti.

21 Mayıs 1902 tarihli Washington Evening Star Gazetesi, Aralık 1901 de Markoni tarafından uzaya V ve S harflerinin yollandığını haber vermişti. 28 Ağustos 1924 tarihli New York Times Gazetesi'nde «Amherst Koleji Astroloji Profesörü Dr. David Todd»un 22-23 Ağustos gecesi uzaydan mors alfabesindeki V ve S harflerini aldığını yazmıştı. 1927 de uzun süren radyo sinyalleri kaydedilmişti. Ay yönünden garip sinyaller geliyordu, Oslo'dan gelen raporlara göre, İngiliz Gezegenler arası Cemiyet üyesi Duncan Lunan, sinyallerin Boötis Takımyıldızından geldiğini kabul etmişti.

Radyo Teleskopun bulunuşu bir tesadüfe bağlıdır. Amerikalı mühendis Kari C. Jansky, 1931 yılında New Jersey'deki bir çiftliğe radyo yayınlarında görülen çıtırtı, tıslama gibi parazitlerin statik nedenlerini incelemek üzere eski bir Ford otomobilin aksamı üzerine atlıkarıncayı andıran bir telsiz anteni yerleştirmiş ve bununla ilk kez, uzaydan gelen bazı radyo dalgaları kaydedilmişti. İllionist'li Grote Reber bu aracı geliştirdi ve bahçesine ilk radyo teleskopu yerleştirdi. Bu araç 900 cm çapında idi ve 2m ye kadar boyu olan radyo dalgalarını alabilecek güçteydi. Böylece radyo sinyallerinin, yıldızların sık olduğu Samanyolu'nda daha güçlü olduğu fark edildi.

II.Dünya savaşı sırasında Hollandalı Van de Hust, bu radyo sinyallerinin yıldızlararası uzaydaki yoğunluğu az olan hidrojen bulutlarından gelebileceğini önerdi. Bu öneri, 1948 de Bolton ve Stanley (Avusturyalı), Ryle ve Smith (İngiliz) tarafından doğrulandı. Radyo dalgaları, uzayda belirli kaynaklardan geliyordu. Bunlardan bir Cygnus, diğeri Cassiopeia Takımyıldızlarıydı. 1951 yılında, Amerika, Avustralya ve Hollanda'daki astronomlar, Samanyolu'ndaki hidrojen bulutlarından zayıf sinyaller aldılar.

1956 da Amerika'daki Ohio Gözlemevi görevlilerinden Dr. John Krauss, Venüs'te bir radyo istasyonu olduğunu iddia etti. Gerçek payı ne kadar olduğu bilinmemekle birlikte, aksi de ispatlanamamıştır.

Uzak bir gezegende hayat fikri, uzun zaman herkesin kafasını kurcalamaya devam etti. 1960 yılında Dr. Frank Drake adlı genç bir radyo astronom, gerçek sinyallerin alınması, amacıyla, dev teleskopların kurulmasını önerdi.

Radyo astronomi, yeni kurulmuş ve pek gelişmemiş bir bilim dalıydı. Radyo teleskopların yapımı son derece pahalı olmasına karşın, 1960'lar, uzay konusunda önemli adımların atıldığı sıralara rastladığından, önerisi kabul edildi. Dr. Drake'nin projesine «Ozma» adı verildi. Bu, hayali bir ülkenin prensesi, «OZ» un adına dayanılarak verilmişti... Bu ülkenin çok güzel ve ulaşılması olanaksız bir yer olduğu düşünülüyordu. Projenin uygulanışının ikinci gününde, yani 9 Nisan 1980 günü, Dr. Drake ve arkadaşları teleskoplarını «Epsilon Eridyani» yıldızına çevirdiler. Birdenbire, aygıtları bazı sinyaller almaya başladı. Mikrofon açıldığında, düzenli, saat işlemlerini andırır sesler almaya başladılar.

Aynı sinyaller Cambridge Üniversitesi tarafından da kaydedilmişti. Astronomlar, uzayda radyo sinyalleri gönderebilecek, dört nokta saptamışlardı. Bunlar, son derece düzenli aralıklarla, nabız atışına benzer, radyo sinyalleri veriyorlardı. Bu buluş, ilgi uyandırdı, ama yine de şüpheyle karşılandı. Bu dört noktadan, biri, her 1.3,372,795 saniyede bir, bir sinyal gönderiyordu. Diğer ikisi yine aynı



düzenle Bip... bip... sesleri çıkarıyordu... Dördüncü nokta, her 1.273.888 saniyede bir verdiği sinyali tekrarlıyordu. Belki bu sinyaller, yabancı bir dünyadan gönderiliyordu.

## 1.7. Lazer Silahları

Lazer silahları, konvansiyonel silahların üzerinde birkaç ana avantajlara sahiptir:

- Lazer ışınları ışık hızında yayılım yaparlar, ışın yönlendirildikten sonra bir hedefin lazerden kaçması mümkün değildir (çok uzun mesafeler boyunca hariç).
- Işık kütleye sahip olmadığından yerçekimi tarafından çok az etkilenir, uzun menzilli aydınlatmada az hata sapması gösterir. Bulutların arasından geçerken ya da rüzgar hızı hata sapmaları çoğu zaman ihmal edilebilir.
- Lazerler, çok daha küçük hedeften çok daha uzak hedefe hızlıca odaklanabilir.
- Yeterli bir güç kaynağı göz önüne alındığında, lazer silahları aslında sınırsız cephanedir. Çünkü ışığın enerjiye oranı hemen hemen sıfırdır (tam olarak  $1/C$ ),  $C$  burada ışık hızıdır. ( $C=3 \times 10^8 \text{m/san}$ ) Lazerler ihmal edilebilir bir geri tepme üretir.
- Çalışma menzili, atmosferik koşullar ve güç düzeyine bağlı olarak bir lazer silah balistik bir silahtan daha büyük olabilir.

### Sorunlar ve dikkate alınması gereken noktalar

Serpilme: Lazer ışınları, enerji yoğunluğu, santimetre küp başına mega joule yaklaşık hava plazma arıza neden başlar. Serpilme olarak adlandırılan bu etki, lazer ışımanın atmosferde enerjinin bulanıklaşmasına ve dağılmasına neden olur. Havada sis, duman, veya toz varsa serpilme daha şiddetli olabilir.

Serpilmenin azaltılması için büyük, çok hassas, kırılğan ayna gerektir. Bir ışıldak gibi monte edilmiş lazer biraz hantal makinedir. Aşamalı bir dizi kullanılır. Aşamalı dizilerde düz ayna veya lensler ile ışın açısı elde edilemeye çalışılır. Serpilmeyi engelleyen çok kısa bir darbe kullanılır. Nispeten düşük güçlü birden fazla lazer tek bir hedef üzerine odaklanır.

Silahlandırılmış lazerler ile bir başka sorun, hedef yüzeyin buharlaştırması ile gölgelemeler başlatmasıdır. Bu sorun için çeşitli yaklaşımlar vardır:

- Şok dalgadan sonra zarar vermeye devam ederler.
- Daha hızlı hedef taramada şok dalgası yayar.
- Hedef karıştırmada plazmik Optik neden olur.

### **Yüksek güç tüketimi**

Lazer silahlarının en önemli bir sorunu (genel olarak yönlendirilmiş enerji silahlarının sorunudur), yüksek elektrik enerjisi gereksinimleridir. Enerjiyi depolayan, yürüten, dönüştüren ve yönlendiren sistemlerden oluşan bir silahı üretmede mevcut yöntemler ve teknolojiler yetersiz kalmaktadır. Mevcut lazerlerde, silah sistemini aşırı ısınmanı zararlarından korumak için hantal soğutma ekipmanları kullanılmaktadır ve çok fazla enerji israf edilmektedir. Hava soğutma sistemi çekimler arasında kabul edilemez bir gecikmeye neden olmaktadır. Bu sorunlardan dolayı şu anda lazer silahı pratiklik açısından sınırlandırılmıştır.

Lazer silahlarını ekonomik ve daha verimli hale getirmek için yüksek sıcaklıkta çalışan süper iletkenlere ve daha uygun yüksek hacimli enerji depolama ve taşıma sistemlerine ihtiyaç vardır. Enerjinin bir kısmı cihazları soğutmak için kullanılabilir. Silah için gerekli enerjiyi üretecek bir elektrik santrali (nükleer), soğutma için su da düşünüldüğünde büyük bir gemide olması avantaj olur.

Kimyasal lazerler yerine uygun bir kimyasal reaksiyon üreten enerji kaynakları kullanılabilir. Kimyasal oksijen iyot lazer (iyot ile hidrojen peroksit) ve döteryum florür lazer (döteryum ile reaksiyona giren atom flor) megavatlık menzilli sürekli ışın çıkış kapasitesine sahip iki lazer tipleri vardır. Kimyasal yakıt yönetme diğer sorunlar sunar, soğutma ve genel verimsizlik sorunları devam etmektedir.

### **Işın emilimi**

Hava yoluyla geçen bir lazer ışını veya parçacık demeti, yağmur, kar, toz, sis, duman tarafından kolayca emilir. Görsel bir engel tarafından engellenir hatta saçılabilir. Bu etki, çiçeklenme sorunlarını oluşturur ve atmosferde daha kötü enerji dağılımını yapar. Öte yandan harcanan enerjinin dalga etkisi bir "tünel etkisi" yaratır ve bulut gelişimini bozabilir. MIT ve ABD Ordusundaki mühendisler bu etkiyi kullanarak yağış yönetimi üzerine çalışmalar yapmaktadır.

### **Dolaylı yangın yetenekleri eksikliği**

Topçu savaşta kullanılan dolaylı yangın, bir tepenin arkasında bir hedefe ulaşmak, ancak line-of-sight ile mümkün değildir. Olası alternatifler hava veya uzay tabanlı platformlarda lazerler (ya da belki sadece reflektörler) monte etmek ile giderilebilir.

**Lazerler**, nişan, değişen ve silah hedeflemesi için sık sık kullanılan, ancak silah ateş gücü lazer ışını kaynağı değildir. Lazer silah genellikle yüksek enerjili kısa darbeleri üretir. Bir megajoule lazer darbe kabaca yüksek patlayıcı, 200 gram olarak aynı enerji sağlar ve aynı hedef üzerinde temel bir etkiye

sahiptir. Birincil hasar mekanizması, mekanik kesme, reaksiyon neden hedef yüzey patlayarak buharlaştırılır.

En mevcut silahlandırılmış lazerler gaz dinamik lazerler. Yakıt, ya da güçlü bir türbin, orifisleri bir devre ya da dizi lazer uygulaması medya iter. Yüksek basınç ve ısıtma, orta plazma ve lase oluşmasına neden. Bu sistemlerin önemli bir zorluk, yüksek hassasiyetli aynalar ve lazer rezonansa boşluğunda pencereleri muhafaza etmektedir. Çoğu sistem tutarlı bir dalga üretmek için düşük güç "osilatör" lazer kullanan ve daha sonra yükseltmek. Bazı deneysel lazer yükselticileri, cam ve ayna kullanımı, ancak, yüksek enerjileri ile yok edilemez açık orifisleri var.

Bazı lazerler geçici olarak kör veya dikkatini dağıtmak için tasarlanmış. Dazzlers gibi öldürücü olmayan silah olarak kullanılmaktadır.

Belirli örnekler şunlardır:

- *Zeus lazer silahı, ilk lazer ve bir savaş fiili kullanım verilecek her türlü ilk enerji silah. Nötralize mayın ve patlamamış mühimmat için kullanılır.*
- Lazer Alan Savunma Sistemi.
- Orta Kızılötesi İleri Kimya Lazer (MIRACL) deneysel bir US Navy döteryum florid lazer ve 1997 yılında Hava Kuvvetleri uydu karşı test edilmiştir.
- 2011 yılında, ABD Deniz Kuvvetleri Deniz Lazer Düzenegi (MLD), savaş gemileri için bir lazer test etmeye başladı.
- Personel durdurulması ve Stimülasyon Tepki veya PHaSR, öldürücü olmayan bir elle tutulan Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri tarafından geliştirilen silah. Onun amacı "dazzle" veya sersemletici bir hedef. Hava Kuvvetleri Yönetmen Enerji Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir.
- Tactical High Energy Laser (THEL) silahlandırılmış bir döteryum florid lazer, uçak ve füzeleri vurmaya tasarlanmıştır İsrail ve ABD tarafından ortak bir araştırma projesi geliştirilmiştir.
- ABD Hava Kuvvetleri Hava Platformu Lazer veya Gelişmiş Taktik Lazer, füzelerin aşağı çekmek için modifiye edilmiş bir Boeing 747 CO2 gazı lazer veya COIL kimyasal lazer monte etmek için bir plan.
- Northrop Grumman FIRESTRIKE dediğimiz bir solid-state yüksek enerjili lazer silah sistemi duyurdu. Sistem, çeşitli düzeylerde güç sağlamak için kombine edilebilir 15 kW modüllerini kullanarak, modüler.
- Taşınabilir Verimli Lazer Testbed (POST)
- Lazer Uçak Önlemler (ACCM)

## KAYNAKLAR

1. "Yönlendirilmiş Elektromanyetik Enerji Transferi ve Gerekli Yüksek Güç için Toryum Reaktörler", Yük. Müh. Sabahattin Cihad Yurt, İstanbul Teknik Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011, İstanbul.
2. [www.erathpulse.com](http://www.erathpulse.com)
3. "HAARP ve Zihin Kontrolü", Nick Begich
4. <http://www.maxicep.com/bilim-ve-teknoloji/telsiz-ve-radyonun-mucidi-marconi-nin-sirlari-19920.html>
5. <http://www.x-bilinmeyen.com/76oyk0/id8.htm>
6. Meksikalı gazeteci Mario Rojas Avendaro, "Ciudad Subterranean de los Andes" (Andların Yeraltı Şehri)
7. Colorado Springs Notes – *Nikola Tesla*
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/Infrasound>
9. <http://www.detect-inc.com/downloads/DeTect%20LRAD%20Long%20Range%20Acoustic%20Device%20117.pdf>
10. "Introduction to HF Radio Propagation", IPS Radio and Space Services, Australian Government
11. <http://www.actionstunguns.com/>
12. "Uzay Silahları", Elektrik Mühendisi Metin Beynam, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, 1985