

Irányított energiájú fegyverek I.

(írta: Jenő)

Mindannyian jól ismerjük a tudományos fantasztikum világából a lézer, plazma, elektromágneses fegyvereket, de mik is ezek valójában, s léteznek-e már a valóságban is, vagy még mindig csak a sci-fi filmekben találkozhatunk ezekkel?

Jelen cikkemben *röviden, s csupán alapjaiban szeretném bemutatni a címben szereplő fegyvereket, azok jellemzőit, csoportosítását, fajtáit, jelentőségüket.

Amellett, hogy e fegyverek alapjául szolgáló technológiákat békés célokra – pl.: gyógyászat, hírközlés – is fel lehet használni, e cikkben e megoldásokra nem kívánok kitérni.

1) Mik azok az irányított energiájú fegyverek* (Directed Energy Weapons – DEWs)?

Teheti föl bárki a kérdést.

E kategória sokféle technológiát foglal magában, lényegében olyan energia fegyvereket takar, melyek képesek közvetlenül - irányított - energiát (*Directed Energy DE – olyan technológiákra utaló fogalom, melynek koncentrált elektromágneses sugárzáson alapuló, molekuláris, vagy szubatomi részecskékből álló energianyaláb az eredménye.*) juttatni egy meghatározott pontba, s elsődlegesen pusztán az energiával érik el a kívánt hatást – pl.: rombolnak, sérüléseket okoznak, stb.

Egyes fegyverek már a valóságban is, míg mások még csak a tudományos fantasztikum világában léteznek.

A hagyományos fegyverekkel szemben – melyek a kilőtt lövedék kinetikus, vagy kémiai energiáján alapulnak – e fegyverek a célpontot szubatomi részecskékkal, vagy elektromágneses sugárzással bombázzák, mely részecskék, illetve sugárzás fénysebességgel, vagy azt megközelítő sebességgel haladnak céljuk felé.



Amerikai légierő által fejlesztett nem halálos, hordozható lézerpuska

2) Rövid történelmi áttekintés

* Továbbiakban: IEF

A hadviselés történetét illetően a Vaskortól egészen a középkorig a fegyverek erejét, és hatékonyságát használójuk fizikai ereje – esetleg íjak esetén a felhasznált nyersanyag minősége – befolyásolta; lásd kardok.

A késő középkorban forradalmi változás következett be a puskaforradalommal a puskaforradalomra épülő fegyverek megjelenésével. E változás alapjaiban megváltoztatta az addig háborúkat. Attól kezdve nem pusztán a harcosok száma, azok fizikai állapota, illetve a hadvezér taktikai képességein múlott a győzelem, hanem a kémiai energián alapuló fegyverek, illetve azok ellen fejlesztett védőfelszerelések használatán is.

Az eltelt századok során a fegyverek egyre modernebbek, hatékonyabbak lettek, de alapvetően a technológiai alapjuk, működési elvük változatlan maradt. Jelenleg is zajlik egy új forradalom a hadviselés terén, mégpedig az irányított energiájú fegyverek fejlesztése és hadrendbeállítása.

Röviden az IEF-k fejlődéséről.

2.1) Mitológia:

A modern megoldások feltalálása előtt is léteztek különböző legendák istenekről, démonokról, akik villámcsapással, vagy egyéb energia alapú fegyverrel sújtották ellenségeiket, mint pl. Zeusz villáma; Thor kalapácsa, stb.

2.2) Ókori feltalálók

A gyújtó tükör, vagy halál sugár elképzelés egészen Archimédészig nyúlik vissza, aki egy állítható fókuszhosszúságú tükör segítségével felgyújtotta a római hadihajókat (vagy inkább több tükör segítségével, melyeket ugyanazon pontra irányította), amikor azok Syracuse-re támadtak. A későbbiekben is törekedtek egyes feltalálók arra, hogy reprodukálják e tükröt.

2.3) Grindell-Matthews

Az első világháborút követő bámulatos technológiafejlődést követően, rengeteg hitelt érdemlő ilyen fegyverekre vonatkozó elképzelés és tervezet látott napvilágot. Harry Grindell-Matthews a háború után megpróbált eladni a brit légügyi minisztériumnak egy a pusztító sugár elvén működő szerkezetet, de nem járt sikerrel, mivel nem volt hajlandó bemutatni, hogyan működik a szerkezet a valóságban. Az eszköznek, Franciaországba szállítása után, nyoma veszett. Az eset után sokan találgatták vajon mi történt a szerkezettel.

2.4) Robert Watson-Watt

1935-ben a fent említett brit minisztérium felkérte Robert Watson-Watt-t, hogy vizsgálják meg, hogy a halál sugár vajon kivitelezhető-e. Ő és társa, Arnold Wilkins, arra a következtetésre jutottak, hogy nem lehetséges, de a kutatás után javaslatukra, a légi járművek észlelésére a rádió technológiát kezdték alkalmazni, így kezdődött a radar kifejlesztése.

2.5) Tesla

Nikola Tesla egy rendkívül tehetséges feltaláló, tudós, elektromérnök volt. Ő nevéhez fűződik a - s a tévhittel ellentétben nem Edisonéhoz - a váltakozó áramú generátor megalkotása, de megemlíthető még a transzformátor és sok egyéb találmánya is. Jelentős szerepe volt a rádió technológia fejlesztésében is.

Néhány szokatlan kijelentést is tett élete során, többek közt azon állítást is, miszerint kifejlesztett egy új fegyvert, a "teleforce"-t, vagy halálsugarat. Elmondása szerint e fegyver koncentrált részecske sugarakat szór szét a levegőben, s képes földre kényszeríteni akár 10.000 ellenséges repülőgépet is, a védendő ország határától még 250 mérföld távolságon belül is.

Több európai államnak, valamint az Amerikai Egyesült Államoknak is felajánlotta találmányát, de sehol sem járt sikerrel. Mondani sem kell, hogy rengetegen találgatták, hogy hol lehet e találmány, s vajon tényleg képes-e arra, amit alkotója állított.

2.6) *H.G. Wells*

H. G. Wells „Világok harca” című művében használja először a halálsugár fogalmat olyan értelemben, mint a sci-fi írók a lézert. Leírása szerint a fegyver egy hajlított tükör, mely összegyűjti, s célra irányítja az összegyűjtött hőt.

2.7) *Nácik*

A második világháború vége felé a nácik szuperfegyverek (Wunderwaffen = wonder weapon) fejlesztésével szerették volna megváltoztatni a háború állását. Az irányított energiájú fegyverek terén a szónikus technológiában értek el eredményeket.

2.8) *Star Wars*

Az 1980-as években Ronald Reagan elindított egy stratégiai védelmi programot, melyet "Star Wars"-nak becéztek. A programban részt vevők arra a következtetésre jutottak, hogy a lézerek, talán még az űrbe telepített röntgen lézerek is, képesek megsemmisíteni a közeledő interkontinentális rakétákat. A politikai helyzet miatt végül semmi sem valósult meg e tervből.

2.9) *Napjaink*

Napjainkban továbbra is folynak a kutatások hatékonyabbnál hatékonyabb DEW fegyverek kifejlesztésére, s mostanra már kézzel fogható eredményeket tudnak a tudósok felmutatni, gondoljunk csak a lézer fegyverek katonai célokra felhasználására irányuló fejlesztésekre.



Thor: nagy energiájú lézer

3) Irányított energia fegyverrendszerek csoportosítása

Többféleképpen is csoportosíthatóak:

- 3.1. *Alapvetően kettő + egy csoportba sorolhatjuk a fegyvereket:*
 - elektromágneses sugárzáson alapuló; illetve
 - részecske fegyverek
 - fantázia fegyverek, melyek nem léteznek, s nem is építhetők a tudomány állása alapján
- 3.2. *Aszerint, hogy milyen fajta energiát irányítunk a célpontra, lehet:*
 - molekuláris,
 - szubatomi részecske sugár,
 - elektromágneses sugárzás,
 - plazma,
 - rendkívül alacsony frekvenciájú, avagy
 - rendkívül magas frekvenciájú energiasugárzás.
- 3.3. *Használati terület alapján:*
 - szárazföldön,
 - levegőben,
 - űrben használt
- 3.4. *Felhasznált energia alapján:*
 - sugárzás
 - elektromágneses
 - szónikus
 - lézer
 - egyéb energia
- 3.5. *Okozott sérülés alapján:*
 - halálos erejű
 - nem halálos erejű (nem-ölő fegyverek)

A nem halálos erejű fegyvereket, példálózó jelleggel, a következőképpen csoportosíthatjuk:

- rendkívül alacsony frekvenciájú elektromágneses fegyverek (elsősorban agykontroll),
- akusztikai,
- rádió frekvencia,
- mikrohullámú lökés,
- magas hangerő



X26-os taser, rendfenntartó célokra

4) IEF-k típusai:

Sokféle típusuk létezik, egyesek fizikai sérüléseket okoznak, mások „csupán” zavarják a technikai berendezéseket – pl.: rádiót; megint mások átmeneti, vagy végleges vakságot okoznak, vagy tönkreteszik az elektronikus szenzorokat, stb.

Egyesek szerint a *IEF*-nek 3 típusa létezik: **Lézer Irányított Energia; Nagy Erejű Mikrohullámú; Erős Rádió Frekvenciájú** fegyver (4.1).

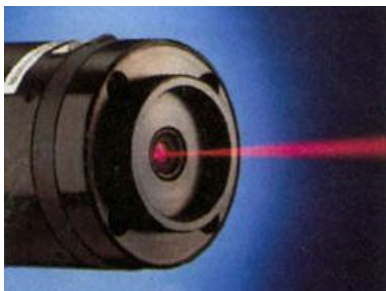
E fegyverek mindegyike az elektromágneses sugárzás erejét használják, a különbség közöttük a frekvencia terén van, ugyanis az összes elektromágneses sugárzás elrendezhető frekvencia (hullámhossz, energia) szerint, ekkor kapjuk az *elektromágneses spektrumot*. A 3 fegyver frekvencia szerint sorba rendezve: leggyengébb a rádió, azt követi a mikrohullám, végül a lézer.

Mások a fentitől eltérően a következő felosztást fogadják el: **Lézer; Rádió frekvencia; Részecske sugár** (4.2).

Nem tisztem, hogy döntsek bármelyik felosztás létjogosultsága, helyessége tekintetében, így célszerűnek tartom mindkettőt röviden bemutatni.

4.1) Első felosztás

4.1.1) Lézer



A lézer egy speciális fényforrás, mégpedig olyan, amely stimulált emissziót használ egybefüggő fénysugár létrehozására.

A lézernyaláb keskeny és nagyon kis széttartású nyaláb. A lézerfény – mely egyszínű - nagyrészt párhuzamos fénysugarakból áll, nagyon kis szóródási szöggel. Ezzel nagy energiasűrűség érhető el szűk sugárban, a sugár által megtett távolságtól függetlenül

Bár a lézerek hatásfoka elég alacsony, mivel a kilövő energia nagyon keskeny nyalábba koncentrálódik, abban a kis térrészben az energia-leadás jelentős lehet. Különösen érvényes ez az impulzus üzemmódú lézerekre, amelyek nem folytonosan világítanak, hanem nagyon rövid ideig, ezért nagy teljesítményű impulzusokat bocsátanak ki.

A lézerek vagy folyamatos sugarat bocsátanak ki, avagy rövid erős impulzus lövéseket lőnek, a spektrum infravöröstől ultravioletáig tartományában. Amint a lézernyaláb eléri a célpontot, a nyalábban lévő fotonok energiája akár olvadásig felmelegítik a célt.

A lézer sugár ereje kétféleképpen csökkenhet. Az egyik ok a 'blooming' jelenség, mely akkor lép fel, ha a lézer kellően felmelegíti az atmoszférát, miközben áthalad rajta, s plazmává alakítja. E jelenség hatására a lézersugár elveszti fókuszáltságát, így gyengül az ereje. A másik ok, olyan természeti jelenségek, mint köd, eső, füst..

A lézerrel nagy energiájú impulzust lehet létrehozni. Pld.: 1 millió joule energiájú lézer impulzus 200g erős robbanóanyag pusztító erejével ér fel.

A lézereknek ma már több típusa létezik: **gáz** (atom gáz / ion gáz / molekuláris gáz lézerek); **kémiai**; **szabad elektron**; **X-ray** (röntgen); **szilárd állapotú**; **festett** lézerek.

Másféle csoportosítás alapján megkülönböztetünk: **alacsony** és **magas energiájú** lézert

Az előbbit elsősorban kommunikációra, érzékelők zavarására, gyógyítási célokra alkalmazható, míg utóbbi támadási, pusztító célokra is.

A lézerek segítségével könnyedén megsemmisíthetőek az ellenséges rakéták tüzérségi lövedékek. A lézerek nagy előnye, hogy akár pontszerűen is lehet támadni velük, pld.: egy lézer képes elpusztítani egy kamiont is, de előbbi tulajdonságának köszönhetően csupán a motor is megsemmisíthető, így minimalizálható az emberi sérülés lehetősége.

Elsősorban az amerikaiak tettek jelentős lépéseket a lézerfegyverek fejlesztése terén, gondoljunk a lézer puskákra, vagy a légi lézerre (ABL), melyet rakéták megsemmisítésére terveztek.

Az amerikai hadsereg két jelentősebb lézer programot folytat:

A) Nagy Energiájú Taktikai Lézer (Tactical High-Energy Laser = THEL) fejlesztése 1996-ban kezdődött Izrael és USA részvételével. A program egy olyan lézer kifejlesztése célolta, mely képes elpusztítani a Katyusha rakétákat, tüzérségi lövedékeket. A THEL rendszer radar segítségével észleli a közeledő célpontokat. Az így nyert adatokat egy optikai követő rendszerhez továbbítják, mely pontosan meghatározza a cél helyzetét, illetve nyomon követi annak mozgását. Az összeállított adatok alapján a kémiai lézer tüzel, s megsemmisíti a célt.



THEL

B) Repülőre szerelt lézer (Airborne Laser = ABL) egy módosított Boeing 747-re szerelt megawatt erejű kémiai lézer, melynek feladata, az ellenséges rakéták megsemmisítése. A rendszer több elemből épül: infravörös érzékelővel érzékeli a rakéta kilövéseket; a követő lézer (TILL); az irányzó lézer (BILL); végül a jód-oxigén kémiai lézer (COIL).

Amint a TILL érzékeli a kilövést a BILL felméri az atmoszférikus torzítást a rakéta és a COIL között. Ezután az adatokat a tükör rendszerhez továbbítják, ami pontosítja az adatokat, s a lézer pedig tüzel. A becsapódáskor a rakéta burkolata felhevül, megolvad s deformálódik, és megsemmisül.



ABL

4.1.2) Mikrohullám

A mikrohullámok, elektromágneses hullámok a Terahertz (THz) tartományénál hosszabb hullámhosszal, de rövidebbel, mint a rádióhullámok. A mikrohullámok hullámhossza megközelítőleg a 30 cm-től (1 GHz-es frekvencia) az 1 mm-ig (300GHz) terjed.

A mikrohullámú tartomány az alábbiakat tartalmazza: *ultra-magas frekvenciájú* (UHF) (0.3-3 GHz), *szuper magas frekvenciájú* (SHF) (3-30 GHz), végül az *extrém magas frekvenciájú* (EHF) (30-300 GHz) jeleket.

A mikrohullám alkalmazási területei:

- A **mikrohullámú sütő** egy magnetron mikrohullámú generátort használ arra hogy egy körülbelül 2,5 GHz-es mikrohullámú sugárzást hozzon létre főzés céljából. A mikrohullámok a főzendő ételben a víznek és egyéb vegyületeknek a molekuláit rezgetetik, illetve forgatják. A rezgés súrlódást okoz, ami hővé alakul, ami az ételt melegíti.
- A **mikrohullámokat műsorszórában** is használják, mivelhogy a mikrohullámok könnyebben hatolnak át a föld atmoszféráján, kisebb zajjal, mint a hosszabb hullámhosszak. Ráadásul sokkal nagyobb a mikrohullámú spektrum sávszélessége, mint más rádiófrekvenciás tartományoké.
- A **radar** szintén mikrohullámokat használ arra, hogy meghatározza tárgyak távolságát, sebességét és egyéb tulajdonságait.
- **WLAN protokollok**, mint a **Bluetooth** is a szabadon felhasználható 2,4 GHz-es frekvenciát használják.
- A **MAN hálózati protokollok**, mint például a WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is az IEEE 802.16-os specifikáció alapján működnek.
- A **koaxiális kábelen továbbított kábeltévé és Internet** szolgáltatások és a felszíni televízió műsorszórási is az alacsonyabb mikrohullámú frekvenciát használják.
- Mikrohullámokkal **energiát is lehet átvinni** nagy távolságokra, a II. világháború utáni kutatások ennek lehetőségeit kutatták. A NASA az 1970-es években dolgozott egy olyan rendszeren, ami orbitális napkollektorok energiáját gyűjtené össze és küldené le a földre mikrohullámok segítségével.
- A **maser** egy a lézerhez hasonló eszköz, ami mikrohullámú frekvenciákban működik.

A nagy erejű mikrohullámú fegyverek egy magas frekvenciájú rádió energia sugarat bocsátanak ki. Hasonlóan a mikrohullámú sütőkhöz e fegyverek is megawatt hullámhosszú elektromágneses hullámot hoznak létre.

E fegyverek elég erősek ahhoz, hogy emberekben, mikrohullámú sugárzás ellen nem megerősített tárgyakban komoly károkat okozzon. A frekvencia alacsonyra állításával megzavarható az elektronikai eszközök működése, míg magas frekvencián képes elégetni azokat.

A fegyverek hatalmas előnye a lézerrel szemben, hogy területet is képesek lefogni, továbbá nem csökkentik az erejüket olyan természeti jelenségek, mint pl.: köd; ráadásul beállítástól függően úgy lehet ezekkel támadásokat, szabotázs akciókat végrehajtani, hogy magát a támadás forrását fel sem ismerik.

Elsősorban tehát elektronikai eszközök ellen igen hatásosak, mivel egy rövid és igen erős energia impulzust bocsát ki, s gyakorlatilag - megfelelő erősség esetén - szétégeti a célpontot, de a fegyver emberek ellen is hatásos, igaz nem-ölő fegyver kategóriába sorolandó.



Mikroból, mikrohullámú fegyver...

Az amerikai hadsereg 2 mikrohullámú fegyvert fejlesztett ki eddig:

A) a légierő által fejlesztett *Active Denial System*, mely fejlesztését a 90-es évek közepén kezdték. E fegyvert fájdalom sugárnak is nevezik, hatása miatt.

A fegyver egy milliméter vastagságú 95 GHz frekvenciájú, erős elektromágneses hullámot bocsát ki a célpont felé. Az elektromágneses sugárzás hatására az ember bőrében lévő víz molekulák hőmérséklete 55 fokra nő, így a sértett úgy érzi, mintha égetné valami, de nem szenved égési sérüléseket!



ADS

B) valamint a *Vigilant Eagle*, rakéta védelmi fegyver, mely elvileg képes megvédeni a légi járműveket a földről indított rakétákkal szemben.



Vigilant Eagle

A amerikai hadsereg egy teljesen más irányú próbálkozása az E-bomba. Egy ideje próbálkoznak olyan rakéta, vagy bomba létrehozásával, mely becsapódásakor azonnal és csupán pár pillanat erejéig, erős energia impulzust bocsát ki, melynek segítségével komoly csapás mérhető az ellenség elektronikai állományára.

Elsősorban a légi járműről indítható cirkáló, valamint a haditengerészet Tomahawk rakétáira terveztek ilyen robbanófejeket.

4.1.3) Rádió technológia

Működése sokban hasonlít a mikrohullámú fegyverekre, ezen esetben arról van szó, hogy egy erős rádióhullámot bocsát ki a szerkezet, s ezen impulzus károsítja a célt – működésében tehát nagyban hasonlít az elektromágneses impulzust kibocsátó szerkezetekhez. E fegyvereket a magastól az ultra magas frekvenciáig terjedő skálán lehet beállítani (100 MHz - 5 GHz), s így az előbbi intervallumon belül minden frekvencián egyszerre tudnak hatni, így maximalizálva a pusztító erőt.

Nagy előnye, hogy ez is területre ható fegyver, s a széles frekvencia tartománynak és pontosságának köszönhetően akár egyes célpontok is támadhatóak, így elkerülhető, hogy a célterületen lévő szövetséges erők is sérüljenek

4.2) Második felosztás

4.2.1) Lézer

Ugyanazt mondhatjuk, mint az első felosztás esetében, nincs különbség.

4.2.2) Rádió Frekvencia

E felosztás esetében összefoglaló kategóriaként értendő a Rádió frekvencia fegyverek, ide sorolandók: **Nagy Erejű Mikrohullámú, Elektromágneses Sugárzás**, valamint a **Rádió Frekvencia**. E fegyverek közös jellemzője, hogy hatalmas elektromos energia segítségével pusztítanak – miután már mindegyikről, részletesen, vagy érintőlegesen volt szó, így nem térek ki egyikre sem.

4.2.3) Részecske sugár

E fegyverek az atomok, vagy elektronok hatalmas energiájú energia-mezejét használják fel arra, hogy célpontjaikban kárt okozzanak, azáltal, hogy megbontják a célpont atom, vagy elektron szerkezetét. A részecske fegyver elgondolás, lényegében a részecske gyorsítás gondolatából alakultak ki. A részecske fegyverek elméletileg megvalósíthatóak, igaz még senki sem mutatott be ilyen fegyvert.

Hátrányuk, hogy hatalmas mennyiségű áramot, igen erős mágneses mezőt és igen hosszú gyorsítási pályát igényelnek.

A részecske fegyvereknek két típusa létezik, egyik, mely töltött részecskéket használ, míg a másik, mely alapállapotú, nem töltött részecskéket.

5) Jelentőségük, előnyeik

Miért fejlesztenek ilyen fegyvereket?

Tehető fel e kérdés is, hisz a jelenleg hadrendben lévők is elég hatékonyak. Jobbára két ok miatt, egyrészt, mert jóval hatékonyabbak lehetnek, mint a jelenlegiek, másrészt jóval hatékonyabb védelmi rendszert lehet kiépíteni segítségükkel.

Ne feledjük, hogy a precíziós rakéták segítségével könnyen csapást lehet mérni bármely állam kulcsfontosságú katonai, civil létesítményeire. A hagyományos védelmi rendszereknél hatékonyabb védelmet biztosítanak az IEF-k. Egyrészt, hagyományos fegyverekkel szembeni tulajdonságaiknál fogva, másrészt mivel jóval gazdaságosabb és könnyebb üzemeltethetőek.

Fent említettem, hogy e fegyverek olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, melyekkel hagyományos társaik nem. A következők említhetőek:

- **Sebesség:** Egyik igen jelentős jellemző, hogy vagy fénysebességgel, vagy azt megközelítő sebességgel halad a kilőtt energianyaláb. Szemben a hagyományos fegyverekkel, ilyen gyorsasággal szemben nem lehet hatékonyan védekezni, pld.: egy rakéta esetében, ha időben észlelik akár meg is semmisíthetik azt, ám egy ilyen gyors fegyver esetében elképzelhetetlen.
- **Gravitációs immunitás:** Az energianyaláb nemcsak roppant gyorsan halad, hanem minek után szinte nincs tömege, így nem hat rá a gravitáció és egyéb légköri hatások sem. A hagyományos fegyverek esetében komoly ballisztikai számításokat kell végezni a pontos találat érdekében, számolva a lövedékre ható erőkkel, az energia fegyverek esetében erre nincs szükség.
- **Precízió, rugalmas célpont / pusztító-erő meghatározás:** Az IEF-k – előbbiekre tekintettel - rendkívül pontos célzást tesznek lehetővé, így az ellenség elpusztítható anélkül, hogy civil, szövetséges célpontok károsodnának. E fegyverek további jelentősége, hogy beállítható mekkora mennyiségű energiát lőjön ki, így az IEF-k lehetnek gyenge, nem ölő, fegyverek, de erős, pusztító fegyverek is - beállítás kérdése csupán. E fegyverek a tömegpusztító fegyverek ellentétei, precíziós nem ölő-fegyverek – legalábbis ekként is használhatóak.
- **Megfizethetőség:** E fegyverek telepítésük után, viszonylag olcsón üzemeltethetőek, legalábbis összehasonlítva a hagyományos fegyverek üzemeltetési költségeivel. Annak ellenére igaz a fenti állítás, hogy a rendszer kiépítése igen költséges, de mivel csupán energiát használ, s nem, igen drága lövedékeket, rakétákat, így olcsó üzemeltetni.

- **Többszöri felhasználhatóság:** E fegyvereket meghatározott időnként (jobbára újratöltési idő) folyamatosan lehet használni, semmi más nem kell hozzá, mint energia, s fegyvertől függően pld.: hő is. Szemben a hagyományos fegyverekkel, melyek korlátozott kapacitással rendelkeznek, s újratöltésük több időt visz el. Az idő mellett másik fontos tényező a raktározás, a lövedékeket, rakétákat lehetőség szerint védett helyen kell tárolni, míg az energia fegyverek esetében ilyen probléma szóba sem jöhet – mellesleg e tényező tovább csökkenti az üzemeltetési költségeket. Végül e technológiai eszközök nemcsak fegyverként használhatóak – lásd: lézer.
- **Sokféleség:** Az IEF-k sokféle helyszínen bevezethetők, elhelyezhetők, s energia igényük is igen eltérő. Például védelmi célokra gyengébb fegyverek is elegendőek, hisz e precíziós fegyverekkel könnyedén a közeledő rakéta leggyengébb pontjára lehet tüzelni, s megsemmisíteni azt.

6) Néhány jelenleg is futó IEF program

6.1) Lézer fegyverek tekintetében

A Zeusz lézer:

Eredetileg egy humvee-ra szerelhető kémiai lézer megépítéseként indult a program. A Zeusz-HLONS igazából átmenetet képez a kémiai és a szilárd lézer között, melynek egyébként 300 méteres hatósugara van. Elsődleges feladata azonosítatlan tárgyak, pl.: aknák megsemmisítése, azáltal, hogy erős, és forró lézer sugárral megfesti azokat, így azok felrobbannak. Egyes források megerősíteni vélik, hogy 2003-ban használták Irakban is.



Zeusz lézerrel felszerelt humvee Afganisztánban

Az F-35 és AC-130 gépekre szerelt lézerek:

A 100-kilowattos infravörös lézer, melyet egy Lockheed-Martin F35-ra szereltek sokkal hatékonyabb, mint bármely eddig bevetett lézer.

Elsősorban levegőből és földről indított rakéták, más légi járművek, földi célpontok megsemmisítésére tervezték.

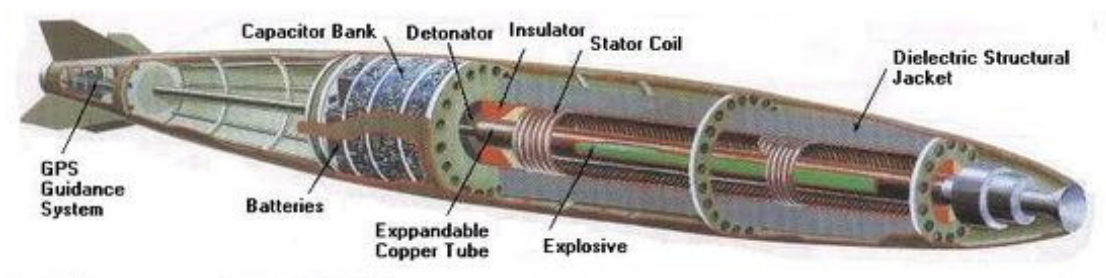
A Lockheed számításai alapján 2010-2015 között már hadrendbe tudják állítani e fegyverrel felszerelt gépet.



6.2) Rádió Frekvenciát felhasználó fegyverek tekintetében

E-bomba:

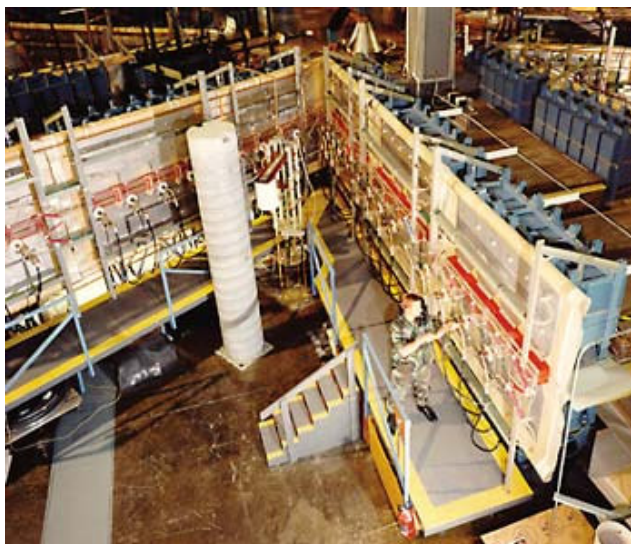
Már volt róla szó



E-bomba

Shiva Star:

Shiva star eredetileg egy részecske fegyver kifejlesztésére irányuló program volt, Ronald Reagan "Star Wars" programja keretében. Jelenleg Shiva Star az egyik legerősebb elektromágneses fegyver a világon.



Active Denial Technológia:

Volt róla szó korábban (lásd: 4.1.2 / A.)

Sinus 6: Shiva Star Junior:

A Sinus-6 egy több gigawatt erejű sugarat képes kilőni, 200-szor másodpercenként.

Haditengerészet Védelme - ismeretlen a program neve:

E rendszert vízi járművek számára fejlesztik, mely segítségével megsemmisíthetik más vízi járművekről rájuk lőtt lövedékeket.

6.3) Részecske fegyverek tekintetében

Különösen Amerika érdeklődik e fegyverek iránt (s valószínűleg Oroszország is), a Csillagháborús terv („Star Wars” program) keretében több kutatás is folyt a lehetséges katonai felhasználhatóság terén.

Jelenlegi programok közül a Medusa részecskesugár fegyver említhető, melynek energiaforrásaként egy sima katonai generátort használnak, erősen kísérleti fázisban van még.

7) Konklúziók

Az irányított energiájú fegyverek mára – mint ahogy ezt a cikk is igazolja - valósággá váltak, s többet közülük már hadszíntereken is bevetettek.

Kérdéses hogyan fogják e fegyverek megváltoztatni a jövő háborúit, mikor jön el - ha eljön valaha – IEF-kkel vívott háború. Sokat hallhatunk már ilyen fegyverekről, de igazából nagyon kevés megbízható forrás létezik, mivel e fejlesztések a legnagyobb titokban folynak, így igazából keveset lehet tudni az IEF-k jelenlegi helyzetéről.

Azon kevés információ alapján, ami így, vagy úgy kiszivárgott, úgy tűnik, hogy – s a történelem is ezt igazolta – minden hadsereg érdeklődik e fegyverek után, s főleg az erős államok – pl.: USA, Kína.

Úgy vélem a jövőben számolnunk kell az IEF -k elterjedésével, igaz nem jelentenek megoldást minden harci szituációra, de mindenképpen rugalmasabbá teszik azon haderőt mely használja az IEF-eket.

Természetesen nem fogják kiszorítani hagyományos társaikat, legalábbis egy jó ideig, de mindenképp számolni kell egyre gyakoribb megjelenésükkel a hadszíntereken, mint ahogy pl. legutóbbi iraki háborúban is vetettek már be.

Felhasznált irodalom

- <http://www.heritage.org/Research/NationalSecurity/bg1783.cfm> (The Use of Directed-Energy Weapons to Protect Critical Infrastructure)
- <http://www.answers.com/topic/directed-energy-weapons>
- http://xiandos.info/Directed_energy_weapons
- http://www.janes.com/defence/news/jdw/jdw060825_1_n.shtml
- <http://www.abovetopsecret.com/forum/thread36894/pg1>
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/Mikrohullám>
- <http://www.heritage.org/Research/NationalSecurity/bg1931.cfm> (The Viability of Directed-Energy Weapons)