

PRECÍZIÓS BOMBÁZÁS (Mítosz, valóság vagy reklámfogás?)

TÖRTÉNELMI HÁTTÉR

A légi hadviselés gondolata szinte egyidős az emberiséggel. Minden korban voltak olyan szárnyaló fantáziával megáldott álmodozók, akik a madarak röptét tanulmányozva igyekeztek meghódítani az ember számára elérhetetlennek tűnő harmadik dimenziót. Mivel a hadszíntéren a hadműveletek a földhöz kötöttek voltak, átütő sikert jelenthetett volna a meglepetésszerű támadás a levegőből.

Mégis a kezdetleges repülőeszközök legelső alkalmazása nem a csapásmérés, hanem a harcéri felderítés volt. 1793-ban, Valenciennes várának védelmére alkalmazták először úgynevezett hadiléggömböt. Ennek szerepe csupán az ellenséges hadmozdulatok megfigyelése volt. Kezdetlegességük miatt ezek a léggömbök alkalmatlanok voltak nagyobb terhek hordozására, elsőként az 1870–1871-es porosz–francia háborúban alkalmazták postaküldemények szállítására.

A léghajó megjelenése jelentős fejlődést hozott a légi hadviselésben. Teherbírása jóval meghaladta a hagyományos léggömbökét, kormányozhatóságuk pedig jelentősen megnövelte bevethetőségüket. Az I. világháborúban a német hadvezetés csodafegyverként tekintett a Zeppelin-féle léghajókra, elsősorban hadászati felderítő és bombázó szerepet szántak neki. Csalódásként kellett azonban megélniük, hogy erre szinte egyáltalán nem került sor, mivel a hidrogén-töltőgáz robbanékonyasága miatt sok baleset következett be, illetve a korai repülőgépek megjelenése a kezdetleges légi harcokat kacsavadászattá degradálta.

A merev szárnyú repülőgépek hadszíntéren való megjelenése nem volt automatikus. Már régóta léteztek megbízhatóan repülő gépek, de néhány katonai szakértő alkalmatlannak minősítette ezeket az új eszközöket a hadviselésre. Legfeljebb a légi felderítésben szántak nekik szerepet, de elképzelhetetlennek tartották azt, hogy valaha is lehet a repülőgépeknek harcászati vagy hadműveleti jelentőségük. Az I. világháború kitörésekor szinte minden akkori nagyhatalom jelentős számú repülőgéppel rendelkezett már, de ezeket nem lehetett polgári és katonai gépekre szétválasztani. Oroszország rendelkezett olyan géptípusokkal, a *Szikorszkij* tervezte *Ilja Muromec* és *Russzkije Vityazi* repülőgépekkel, amelyek négymotoros mivoltukból adódóan nagyobb terhek, például bombák szállítására is alkalmasak voltak.

A bombázások folyamata kezdetben a létező legegyszerűbb módon, kézi bombavetéssel történt, a pilóta a cél fölé repülve dobta le a gép bombaterhét. természetesen ez a módszer igen-igen pontatlan volt, és a nagyobb pontosság elérése érdekében a pilótáknak gyakran olyannyira alacsonyra kellett leereszkedniük, hogy sokszor saját testi épségüket veszélyeztették. A ballisztika fejlődésével azonban hamarosan olyan szerkezeteket építettek be a gépekbe, amelyek jóval nagyobb pontosság elérését tették lehetővé nagy magasságból is.

A II. világháború kitörésekor már jóval fejlettebb és jól specializált, feladat-orientált hadseregek álltak szemben egymással. Addigra már elkülönültek egymástól a vadászrepülőgépek, a bombázók és a felderítők. A célzóberendezések fejlesztése lehetővé tette egyes földi objektumok támadását, de a megfelelő pontosság eléréséhez nagy mennyiségű bombára és kiszámítható időjárásra volt szükség. A bombázó-repülőgépeken a bombázás folyamata szinte függetlenné vált a pilótától, akinek a feladata csupán a repülőgép célterületre való be- és onnan történő biztonságos kijuttatása volt. A gépeken önálló feladat volt a bombázás folyamatának irányítása, ami egy teljes embert igényelt. A bombateher megfelelő időben történő kioldásához magas szakmai tudásra volt szükség, sokszor egy támadás sikere múltott a megfelelően képzett személyzet hozzáértésén.

Ezek a bombák mind passzív, gravitációs bombák voltak. Ez azt jelentette, hogy a kioldásuk után nem volt lehetőség az irányításukra. Természetesen a kutatások abba az irányba is folytak a rombolóerő növelése mellett, ami a pontosság növelését tűzte ki célul.

IRÁNYÍTOTT BOMBÁK

Kézi célzás

Az I. világháború kézi bombavetései során hamar rájöttek, hogy a pontosság nagymértékben növelhető, ha a bombázást megelőzi a célzás folyamata. *Zsukovszkij* orosz hadmérnök volt az első, aki elméleti úton foglalkozott a bombavetéssel, és megalkotta az alapvető törvényszerűségeit.

Bombázás célzőkészülékkel

A „bombatiszt” feladatának könnyítésére, a pontosság növelése érdekében speciális bombázó célzőkészüléket szerkesztettek. A ma már operátornak nevezett személy feladata ennek segítségével megállapítani a bombakioldás pontos idejét, figyelembe véve a külső körülményeket (a repülőgép sebessége, magassága, szélsősebesség és -irány). A bomba alakjának kialakítása során ügyelni kell arra, hogy a röppályán való haladása stabil, kiszámítható legyen. Sajnos azonban az

abszolút találati pontosság igen nehezen kivitelezhető volt, mivel a levegő hatása folyamatosan beleszólt a bomba mozgásába, befolyásolta annak pályáját.

Hagyományos bombatípusok

A *rombolóbombák* az ellenség hátszágában található stratégiai fontossággal bíró objektumok elpusztítását, használhatatlanná tételét célozzák meg. E bombák tömegének jelentős részét teszi ki a robbanótöltet. A stabilizáló szárnyak lehetővé teszik a kioldott bomba számára a célba jutást. A rombolóbombák kalibere általában 100–5000 kg között van, de léteznek ettől nagyobb tömegűek is.

Léteznek olyan speciális rombolóbombák is, amelyeket fékernyővel láttak el. Ezeket kis magasságban alkalmazzák, és a fékernyő szerepe a bomba becsapódásának késleltetése a repülőgép védelmében. Ezek a *fékernyős rombolóbombák* elsősorban repeszbombák, és a földi telepítésű légvédelem a hordozót nem tudja biztonságosan megsemmisíteni az alacsony magasság miatt. Ezért előszeretettel alkalmazzák ezt a bomba típust az élőerő ellen. Ezek azonban a nagy fajlagos felület miatt inkább ki vannak téve az időjárás viszontagságainak, ami ronthatja a találati pontosságot.

Az előző két bombatípus találati pontossága nem túl jó, de nincs is igazán szerepe ennek a tényezőnek. Annál inkább követelmény ez az úgynevezett *páncél- és betontörő bombák* esetében. Ezeket elsősorban fontos ipari létesítmények, katonai irányító központok, páncélozott erők ellen vetik be. Különösen fontos a nagy találati valószínűség a relatíve kisméretű páncélosok elleni támadásban.

A nagy tömegű élőerő ellen előszeretettel alkalmaztak például a vietnami háború során úgynevezett *gyújtóbombákat*. Ezek olyan speciális anyagot tartalmaznak, amelyek szinte minden körülmény között égnek, megtapadva a felületen. Mivel tartalmazzák az égéshez szükséges oxigént, akár a víz alatt is képesek pusztítani. Védekezni ellenük nagyon nehéz, csak a légmentesen zárt bunker nyújthat védelmet. Az igen magas 600–1000 °C-os égési hőmérséklet azonnal súlyos pusztítást okoz.

A találati valószínűség javítása

A katonai mérnökök már régóta próbálkoznak a bevetett bombák találati valószínűségének növelésével. Általános kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a nagy magasságban kioldott bombák egy, a cél körüli ellipszis alakú területen szóródnak. A pontos találat valószínűsége viszonylag kicsi, amit eleinte csupán a ledobott bombák mennyiségének növelésével lehetett kompenzálni. Ez azonban igen drága, ki kellett tehát találni néhány olyan technikai újítást, ami egyedi bombák esetében is megnöveli a találati pontosságot. Javult a bombázó repülőgépek célravezetésének pontossága, növekedett a célzókészülékek megbízhatósága. Minőségi változás következett be a bombák aerodinamikai tulajdonságai-

ban, a vezetészárnyak egyre stabilabb repülést biztosítottak. Továbbra sem lehetett azonban tökéletesen kiküszöbölni a légkör, a szél és a felhőzet zavaró hatásait. Példaként felhozható az a speciális eset, amikor egy nagy magasságban (10 000 m) kioldott bomba eljegesedése teljesen megváltoztathatja a kívánt röppályát. Azonban ugrásszerűen nőtt mindezekkel párhuzamosan a légvédelem hatékonysága is.

Mindezek a hatások együttesen azt eredményezték, hogy nem növekedett jelentősen a passzív, gravitációs elven működő bombák találati valószínűsége.

Irányítható bombák

Az előbbi problémára a megoldást az *irányítható bombák* megjelenése jelentette. Míg a passzív, gravitációs bombák kioldás után egy olyan ballisztikus pályán mozognak, amit már nem lehet befolyásolni, az irányítható bombák olyan aktív-félaktív vezérlőrendszerrel rendelkeznek, ami szinte egész pályájuk alatt lehetővé teszi mozgásuk irányának megváltoztatását. Az első ilyen jellegű eszközök bevetésére első ízben az 1960-as évek közepén, a vietnami háborúban került sor.

Az első irányítható bombák *televíziós irányítású bombák* voltak. A bomba elejére szerelt televíziós kamera segítségével az operátor befogta a célt, majd rádióparancsok segítségével irányítva a kormánylapátokat célra vezette a bombát. A kezdetleges kamerák minőségi problémái miatt a bomba hatékonysága erősen függött az időjárási viszonyoktól.

Szintén ebben az időszakban jelentek meg az amerikai hadsereg által alkalmazott *lézerirányítású bombák* (1. ábra).



1. ábra. Lézerirányítású bomba

Ezek kezdetben úgynevezett passzív önirányítású bombák voltak, ami a következőt jelentette: a bomba elején a televíziós kamerát egy lézerfényre érzékeny vevőegység helyettesítette, és a megvilágító segédeszköz (repülőgép, helikopter, harckocsi) által megvilágított céltárgyról visszaverődő lézersugár adta meg a bomba által követendő röppályát. A kormánylapok ennek megfelelően lettek elekt-

ronikus úton vezérelve, de az időjárási viszonyok (köd, pára, por) kedvezőtlen volta esetén a lézerefény szóródása következtében ezek a bombák is lehettek igen pontatlannak. Ezeknek az eszközöknek az irányítási távolsága 10–12 km-re növekedett, míg a becsapódás várható céltartománya 1–1,5 m átmérőjűre zsugorodott ideális körülmények között.

A tapasztalt sikerek következményeként szinte minden fejlett ország rendszeresített ilyen jellegű támadóeszközöket a 70-es években. Ezek egyik legismertebb típusa az amerikai GBU–15 sikló bomba. A bomba irányítórendszere összetett: giroszkópos felfüggesztésű célfelderítő televíziós kamera vagy lézer célkoordinátor lehet a központi irányító egység. A röppálya elején és közepén rádió parancs-vezérléssel repül, míg az utolsó fázisban már félaktív lézer- vagy automata önirányítással halad. Ezen eszköz találati pontossága jelentősen nagyobb, mint a klasszikus bombáké, de még mindig nem teljesül az egy cél-egy bomba idealizált elképzelés. Továbbfolyt tehát a fejlesztés a még pontosabb bombák megalkotására.

SEBÉSZETI PONTOSSÁG?

Az Öböl-háború

A legutóbbi években rengeteg katonai híradás szólt arról, hogy nagyságrendekkel sikerült növelni a rombolóeszközök találati pontosságát. Köszönhető volt ez elsősorban a műholdas technológiák meghonosodásának a haditechnikában, illetve az amerikai kifejezéssel „cruise missile”-nak hívott, magyarul helyesen manőverező robotrepülőgépek és nem cirkáló rakétának elnevezett repülőeszköznek. A GPS¹ katonai alkalmazása forradalmat jelentett a hadviselésben.

A Kuvait Irak általi lerohanását követően eszkalálódó, Öböl-háború néven elhíresült katonai konfliktus mérföldkövet jelentett a hadviselésben. Első ízben történt meg az a fegyveres küzdelemben, hogy egy katonai tevékenységet élőben, egyenesben láthattak az otthonaikban ülő televízió nézők. A CNN élő közvetítései révén az egész világ tanúja lehetett a szövetséges haderő sebészeti pontosságú hadműveleteinek, szinte minimális saját veszteséggel végrehajtott küldetéseinek. A híradások minimális polgári áldozatok melletti hatalmas katonai sikerekről számoltak be, és hatalmas média-nyilvánosságot kaptak a teljesen új, első alkalommal bevetett lopakodó (*stealth*) tulajdonsággal bíró F–117A Nighthawk típusú bombázó-repülőgépek. Ezek a radarok számára láthatatlannak titulált repülőgépek képezték az alapját az amerikai katonai hadműveleteknek. Azóta eltelt jó néhány év, és igen sok katonai szakértőben és laikusban fölmerültek a következő kérdések: „Vajon a teljes igazsá-

¹ Global Positioning System

got tudjuk-e az Öböl háború katonai hadműveleteiről? Tényleg olyan sebési pontossággal csapódtak be azok az „okos bombák”?”

Azóta nyilvánosságra került rengeteg új információ, amelyek azonban részben a források gyakori megbízhatatlansága miatt ellentmondani látszanak egymásnak. Az általam leírtakban igyekszem olyan adatokat és tényeket közölni, amelyekben általában egyetértés van a hozzáférhető információk között.

A lopakodó *F-117A* gépeknek (2. ábra) ez már a második bevetése volt. Egy évvel az Öböl-háború előtt Panamában már bevetették az új bombázókat, de azok akkor elvették a megjelölt célok túlnyomó többségét. A lehetséges hibákat nem publikálták, de mindenesetre sikerült azokat kiküszöbölni, hiszen az Irak elleni hadműveletekben már lényegesen hatékonyabban működtek.



2. ábra. *F-117A* Nighthawk típusú bombázó repülőgép

Fontos azonban itt megjegyezni egy lényeges dolgot: az Öböl-háború kitörésének tényleges okán a mai napig vitatkoznak a katonai és politikai szakértők. Felmerült a lehetséges okok között az olajpiac egyensúlyának visszaállítása, az amerikai érdekeltségek megvédése, a helyi erőegyensúly biztosítása. Vannak olyan vélemények, amelyek szerint a háború elsősorban amerikai hadipropaganda céljait szolgálta, piacot keresett a militarista cégeknek, illetve jó lehetőség volt arra, hogy elterelje a figyelmet az amerikai belpolitikai visszásságokról. Érdeemes elgondolkodni azon is, hogy vajon tényleg el akarták-e távolítani Szaddam Husszeint Irak éléről, hiszen minden hivatalosan beismert „kiiktatási kísérlet” kudarcot vallott. Ez igen nagy ellentétben van az ugyanakkor fennhangon hirdetett precíziós bombázással!

Nézzük sorban, milyen információk szivárogtak ki az Öböl-háború légi hadműveleteivel kapcsolatban. Természetesen itt csupán azokkal foglalkozom, amelyek kapcsolódnak az írás szűken vett témájához.

Az F-117A lopakodó bombázók semmisítették meg az iraki légvédelmet

Ez az állítás szinte teljes egészében téves! A háború korai szakaszában speciális kommandós egységek szivárogtak be az iraki területekre, és felrobbantották a hadműveleti zónához legközelebb eső légvédelmi ütegeket. Ezek után a szövetséges haderő Tornado és Jaguár típusú gépei mélyrepülésben bombázták a megmaradt állásokat. Ez magyarázza azt a tényt, hogy a veszteségek elsősorban ezeknél a típusoknál jelentkeztek, ellentétben az amerikaiak által előszeretettel hangoztatott „... a mi gépeink a legjobbak!” mítosszal. Tehát a lopakodók szinte légvédelem által alig zavartatva végezheték tevékenységüket. Természetesen a légvédelmi gépágyúkat nem lehetett teljesen kiiktatni, mivel azok nagy része mobil állásokon volt telepítve. A bombázó-repülőgépek szempontjából azonban ezek nem jelentettek komoly ellenállást, mivel azok csak és kizárólag éjszakai bevetésekben vettek részt, sárkányuk matt fekete festése miatt szinte észlelhetetlenek voltak. A bevezető oldalakon leírtak szellemében, ha a fejlett bombák célravezetését nem zavarja aktív hatékony légvédelem, igen jó találati pontosság érhető el. Ez történt az Irak elleni hadműveletek során is. A háború 43 napja alatt összesen 244 lézer irányítású „okos bombát” dobtak le bagdadi célpontokra, ami összesen 301 bevetés során történt. Ezek közül 213 volt tényleges találat, 31 bomba elhibázta a célt, 96 esetben nem sikerült kioldani a bombáit különböző technikai, időjárás- és egyéb okok miatt. Megfigyelhető, milyen nagy az aránya a célt tévesztett és ki nem oldott bombáknak. Ez lenne a precíziós bombázás? Természetesen nem. Tévedés lenne azonban csupán ezek alapján megítélni ezt a kérdést. Ott van ugyanis a 213 sikeres találat, amelyek ténylegesen sebészi pontossággal ott következtek be, ahol tervezve voltak. Mi sem bizonyítja jobban a rossz tapasztalatok kiküszöbölését, minthogy a balkáni háborúban már lényegesen javultak a hasonló jellegű mutatók, és alig néhány olyan incidens fordult elő, amelyekben téves helyen csapódtak be a bombák (*kínai nagykövetség, polgári menekült-konvoj elleni téves támadás*).

Ez a háború az „okos bombák” háborúja volt

Hatalmas tévedés! A nyilvánosságra került adatok alapján a következő bombatáblázat vázolható a háború során bevetett bombákról:

- 2095 HARM rakéta;
- 217 Walleye rakéta;
- 5276 irányítható tankelhárító rakéta;

- 44 922 repeszbomba és rakéta;
- 136 755 hagyományos bomba;
- 4077 irányítható bomba.

Ezek a számok még egyáltalán nem arról tanúskodnak, hogy 1991-ben bekövetkezett az irányítható, precíziós bombák korszaka.

Megismerhettük az USA okos bombáinak arzenálját:

- az AGM 130, elektro-optikai vagy infravörös irányítású kb. 1 tonnás bomba;
- a GBU–10 Paveway I lézer irányítású kb. 900 kg-os bomba;
- a GBU–11 Paveway II lézer irányítású kb. 900 kg-os bomba, szinte kizárólagosan az *F–117A* számára kifejlesztve;
- a GBU–12 Paveway II lézeres irányítású kb. 225 kg-os tankelhárító bomba;
- a GBU–24 Paveway III lézeres irányítású kb. 900 kg-os bomba, elsősorban nagy méretű fontos földi objektumok elleni támadásra kifejlesztve;
- a GBU–27 Paveway III lézer irányítású kb. 900 kg-os bomba, szinte kizárólagosan az *F–117A* számára kifejlesztve fontos földi objektumok elpusztítására;
- a GBU–28 Paveway III lézeres irányítású kb. 2130 kg-os bomba megerősített bunkerek elpusztítására.

Az „okos bombák” még mindig nem függetlenek az időjárástól!

Ez volt az egyik legfontosabb tanulsága az Öböl-háborúnak katonai szempontból. Dacára a méregdrága fejlesztéseknek és előállítási költségeknek még mindig igen fontos tényezője a bombázás hatékonyságának az időjárás. Mindeztől még nem sikerült olyan irányítási módot találni, amely lehetővé tehetné a precíziós bombázást minden körülmények között².

A bombázások túlnyomó többségét a hagyományos B–52 bombázók hajtották végre!

Tény, hogy a nagy médianyilvánosság, sztárolás ellenére nem a *Nighthawk* volt a legfontosabb bombázó-repülőgép a háborúban, hanem a nyugdíjazás előtt álló *B–52* bombázók. A harcok első napjától az utolsóig folyamatosan bevetésben voltak, az összes ledobott bombák 30%-át ezek a gépek hordozták. Az óriásbombázók részt vettek olyan bevetésekben is, amelyek során gyakorlatilag szőnyegbombázás történt. Ez igen messze áll a precíziós bombázás elvétől. Mindez sérti ugyan a Genfi Egyezmény 51. cikkelyét, de a precíziós bombák vártnál kisebb hatékonysága megkövetelte e fegyverek és eljárások alkalmazását. A George Bush által „fantasztikusan pontos” jelzővel illetett bombázások szöges ellentétben állnak azokkal a független megfigyelők által nyilvánosságra hozott tényekkel, amelyek szerint bizonyos területeken módszeresen kiirtották a katonai és civil telepeket.

² All Weather Precision Bombing
120

A Jugoszlávia elleni hadműveletek

1999. március 24-én este kezdetét vette a NATO első önálló katonai akciója. Az első bevetésben az amerikai *Whiteman légibázisról* folszállt, folyamatosan, légi utántöltéssel repülő *B-2A Spirit* gépek, és az angliai *Fairford* bázisról indult *B-52H* stratégiai nehézbombázók vettek részt.

Bevetésük során manőverező robotrepülőgépeket (*AGM-86C CALCM*) indítottak az adriai térségből, majd a lopakodó bombázók visszatértek bázisukra. A második hullámban, az első befejezésétől számított mintegy másfél órán belül már csak a *B-52H* bombázók vettek részt, ezúttal Dél-Magyarország légtéréből indítva 27 robotrepülőgépet. Ezzel párhuzamosan a földközi-tengeri flottacsoportosítás hajóiról és tengeralattjáróiról szintén manőverező robotrepülőgépek (*RGM/UGM-109D Tomahawk*) indultak bevetésre Belgrád és Pristina térségébe.

A történelemben ez volt az első alkalom, hogy egyszerre tevékenykedtek egy hadszíntéren a régmúlt (*B-52H*), a közelmúlt (*B-1B*) és a jövő (*B-2A*) nehézbombázói. A *Spirit* bombázók mintegy 500 *GBU-31 JDAM*³ eszközt vetettek be, ami nagyjából 11%-a volt az összes bevetett hadianyagnak. Az előbbi fegyverek lényegében az Öböl-háborúban már alkalmazott hasonló jellegű bombák továbbfejlesztett változatai, amelyek irányítási rendszerei továbbtökéletesedtek a *GPS* navigációs egységek beépítésével.



3. ábra. B-2A Spirit nehézbombázó

³ Joint Direct Attack Munition — egységes irányítású támadó hadianyag.

E hadműveletek során szinte kizárólagosan precíziós bombákat alkalmaztak a földi telepítésű eszközök, építmények ellen, és azok szemben az Öböl-háborúban tapasztaltakkal ezúttal már elég meggyőző módon bizonyították létjogosultságukat. Egy svájci haditechnikai folyóirat szerint „A bombázó repülőgépek a háború során bizonyították — a javított technikai lehetőségek alapján —, hogy a nagy tömegű felszíni és pontcélok leküzdhetők nagyobb, a cél környezetében található egyéb létesítményekben okozott kár nélkül is.” Ismételten bevetették az Öböl-háború után az elektromos hálózatot megbénító úgynevezett „*grafitbomba*” is. Még mindig voltak, de szerencsére csupán kis számban olyan esetek, amikor az irányítható bomba is képes volt célt téveszteni. Ezt részben az igen változó domborzati viszonyokkal, illetve a kiszámíthatatlan időjárással magyarázták. Kevésbé hihető magyarázatot is hallhattunk, gondoljunk csak a „rossz térkép” mesére a kínai nagykövetség elleni szerencsétlen támadás kapcsán.

ÖSSZEGZÉS

Megkísérlem néhány mondatban összefoglalni, nekem milyen tanulságokkal szolgált a közelmúlt két helyinek nevezhető katonai konfliktusa, az Öböl-háború és a Balkán-háború.

Elsőként el kell ismerni, hogy gyökeres változások következtek, következnek be a hadműveletekben. Úton vagyunk egy talán humánusabb (már amennyiben egy háború humánusnak nevezhető...), „halott nélküli” háború felé. Ez két megközelítési módot jelenthet:

- saját emberveszteségek szinte elhanyagolhatóak;
- az ellenség civil lakossága kevéssé válik áldozattá.

Ez utóbbi felé tesznek a hadseregek jelentős lépést az „okos bombák” kifejlesztésével és alkalmazásával. Emlékezzünk azonban arra, hogy a precíziós bombázás nem attól lesz precíziós, hogy mi annak nevezzük. Az Öböl-háború nagyon sok tanulsággal szolgált mind az amerikai katonai vezetés, mind pedig a politikai elit számára abból a szempontból, hogy a média nyilvánossága nemcsak hasznos lehet, hanem bizonyos esetekben visszafelé is elsülhet. A jelenlévő újságírók által leírtak nem mindig egyeztek meg a hivatalos amerikai katonai kommentárokkal, és az átlagember is kételkedővé vált, nemcsak a Kongresszus. Véleményem szerint a precíziós fegyverek további fejlesztésére és a konvencionális bombák lecserélésére jó hatással voltak azok az eredmények, amelyeket ezek az eszközök a Jugoszlávia elleni hadműveletek során bizonyítottak.

Az új típusú, itt először bevetett lopakodó stratégiai bombázók pedig részben bizonyították szükségességüket és hatékonyságukat, hiszen a jugoszláv honi légvédelem hatósugarán kívül tevékenykedve képesek voltak sebészi pontossággal célba juttatni bombaterhüket.

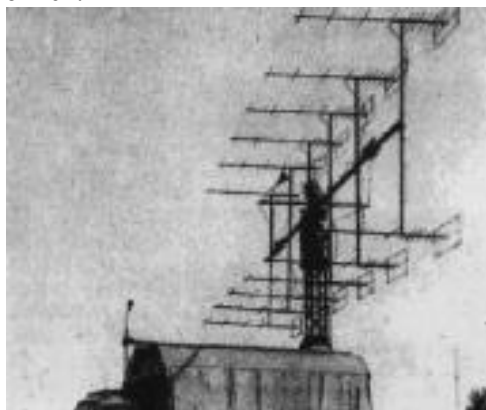
Van azonban egy olyan probléma, amire még a mai napig nem született megfelelő technikai megoldás, és ez továbbra is hátráltatja az igazán precíz bombázás megvalósítását. Az időjárási körülmények óriási befolyással vannak a katonai műveletekre, és ez jelentősen segítette a szerb légvédelmet a passzív ellenintézkedések megtételében. Rossz idő, például köd esetén nem szálltak föl ugyanis a bombázógépek, így lehetőségük volt áttelepíteni más, jól őrzött helyre a mobil légvédelmi rakétaegységeiket. Ezzel folyamatos veszélyt tudtak teremteni a légtérben járőröző elfogó vadászoknak, és emiatt félt az amerikai hadvezetés bevetni a drága *Apache* helikoptereket.

Mindkét háború felelevenített egy már korábban is létező és máig megoldatlan problémát, ami a két világháborúban is létezett. A felderítés nem tudja hatékonyan és biztosan megkülönböztetni a makett és az igazi tereptárgyakat, harcjárműveket. Mindkét hadművelet során jelentős mennyiségű drága fegyverrendszert vetettek be papír, fa, műanyag „ellenség” ellen. Ez megnehezíti a statisztikusok dolgát is, és hamis képet ad a tényleges erőegyensúlyról. Sok gondot okoztak a szerb gyártású, fémbevonattal ellátott, fából készült *MIG-21*, *MIG-29* és harckocsi-makettek.

Van tehát legalább két jelentős probléma a hadmérnökök előtt, aminek megoldása létfontosságú a drága rendszerek elterjedése szempontjából. A világ kormányai ugyanis nem szívesen ölnek hatalmas pénzeszközöket olyan méregdrága fegyverrendszerekbe, amelyek ilyen könnyen átverhetők, és még mindig ennyire függenek az időjárástól.

Még egy, a témához csak áttételesen kapcsolódó megjegyzésem van. A szerb légvédelem sikeresen lelőtt egy *F-117A* típusú, lopakodó repülőgépet klasszikus módon felderítve, bemérve. Ezek szerint a híres lopakodó technológia sem sebezhetetlen, csupán elő kell venni a korábban nagyrészt kiselejtezett, méteres hullámtartományban működő légvédelmi radarokat, és íme, látható lesz a korábban láthatatlannak hitt is.

A *P-12 (Spoon Rest)* rádiólokátor (4. ábra) már bizonyított, feladva a leckét az amerikai mérnököknek.



4. ábra. *P-12 Spoon Rest* rádiólokátor

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] SZENTESI György szerk.: Arzenál '83. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1983.
- [2] VENICZ-DR., JAKUS-MÁTHÉ.: A NATO légi támadó hadművelete Jugoszlávia ellen. Budapest, 2000.
- [3] WALKER, Paul: U. S. Bombing. The myth of surgical bombing in the Gulf War. <http://deoxy.org/wc/wc-myth.htm>
- [4] ARKIN, William N.: Baghdad. The urban sanctuary in Desert Storm.
- [5] CORDESMAN, Anthony H.: There's no such thing as precision bombing. The New York Times, 1998. December 18.
- [6] Operation Desert Storm. <http://www.desert-storm.com/War/>.
- [7] Final Report to the Prosecutor by the Committee Established to Review the NATO Bombing Campaign Against the Federal Republic of Yugoslavia.