

MIG REPÜLŐGÉP MAKETTEK

AZ ÁLCÁZÁSRÓL ÁLTALÁBAN

A felderítés és az álcázás története egyidős a fegyveres küzdelem történetével. A felderítés és az álcázás érdekében minden korban felhasználták a kor színvonalának megfelelő eszközöket, anyagokat. A hadviselő felek mindenkor az ellenség erejének, szándékának megismerésére törekedtek, ugyanakkor a szembenálló fél megtévesztését tűzték ki célul.

A háborúk történetében jól megfigyelhető az a törekvés, hogy a hadviselő felek fokozott mértékben igyekeztek rejtetni csapataikat, harci eszközeiket az ellenség elől és az ellenség félrevezetésére törekedtek saját csapataikat és szándékaikat illetően. Ugyanakkor törekedtek minél több adatot szerezni az ellenség szándékairól, csapatairól és harci eszközeiről.

Az álcázás és felderítés története tehát már az első fegyveres küzdelmek kezdetéig visszavezethető, fejlődését pedig a fegyverek és a fegyveres küzdelem fejlődésével együtt – mint egyazon dolog két oldalát - kell vizsgálni.

A felderítés és álcázás között meglevő viszonylagos egyensúly azonban a második világháború után megbomlott. A világháború után a felderítő eszközök ugrásszerű fejlődésének következtében széles körben elterjedt az a nézet, hogy nem érdemes álcázni, mert a korszerű felderítő eszközök elől nem lehet elrejtteni semmit. Ez a nézet abból fakadt, hogy a felderítő eszközök ugrásszerű fejlődését nem követte azonnal a korszerű álcázó anyagok, eszközök kidolgozása, rendszerbe állítása és nem kerültek kidolgozásra a kor színvonalának megfelelő álcázási megoldások.

Az álcázás célja: „a csapatok valódi szándékának, tevékenysége jellegének, erre vonatkozó elgondolásának, összetételének, helyzetének és harckészültségének az ellenség előli rejtése, annak félrevezetése, valamint a saját tevékenység váratlanságának és a csapatok harcképességének megőrzése.”¹

„Az álcázás rendszabályai arra irányulnak, hogy megtévesszük az ellenség felderítését erőinkre, eszközeinkre, azok elhelyezésére, tevékenységére, valamint szándékainkra vonatkozóan. Mivel az ellenség felderítése a harctevékenységek során állandóan folyik ezért az álcázás rendszabályait is a csapatok harctevékenységének minden fajtájában végre kell hajtani”²

Az álcázás alapvető módjai:

- a rejtés;

¹Ált/ 77, A MN Szárazföldi csapatainak harczszabályzata I. rész, 608. pont (541., 542 oldal)

² Álcázás I. jegyzet, ZMKA 1982, 7. oldal.

- a színlelés vagy utánpótlás (imitáció);
- a tüntető tevékenység (demonstráció);
- a félrevezetés (dezinformáció).

Az álcázási rendszabályok megvalósítása erő és eszköz, valamint időigényes. Ráadásul ezek a rendszabályok nem egyszeri ráfordítást igényelnek, hanem azok folyamatos gondozását és fenntartását. Továbbá az álcázási rendszabályok legkisebb mértékű megszegése veszélyeztetheti az elvárt eredményt. Azonban a rendszabályok következetes betartásával a ráfordítások nagyságrendekkel nagyobb mértékben térülnek meg. Azt, hogy az álcázásra fordított idő, erő, eszköz nem felesleges időtöltés, vagy pénzkidobás szeretném az álcázás hatékonysága értékelésén keresztül bizonyítani.

A különböző álcázási megoldások segítségével különböző eredményeket érhetünk el. Hogyan lehet ezt az eredményt számszerűsíteni?

Az egyik megoldás az objektumok felderítési valószínűségének (P_f) meghatározása. Ezt elfogathatjuk a végrehajtott, illetve végre nem hajtott álcázási munkák színvonala kritériumaként. Ez a mutató az objektum reális felderítési valószínűségét tükrözi.

Az objektumok felderítési valószínűségének értékét tapasztalati úton kapjuk meg. Például, ha egy 10 fős értékelő csoportból 7 fő észlelte és azonosította az objektumot, akkor az objektum felderítési valószínűsége 0,7.

AZ ÁLCÁZÁS HATÉKONYSÁGA

Természetesen a felderítési valószínűség fogalma nem fejezi ki az álcázás hatékonyságát. Az álcázás harcászati hatékonyságát az alábbi képlet segítségével számíthatjuk ki:

$$E^A = \frac{P_{\geq 1}^0 - P_{\geq 1}^A}{P_{\geq 1}^0} \times 100 \quad (1)$$

ahol: E^A - az álcázás harcászati hatékonysága, amely kifejezi, hogy hány %-kal

csökken annak valószínűsége, hogy minden objektumot felderítsenek;

$P_{\geq 1}^0$ - valószínűségi érték, amely kifejezi, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy az álcázatlan objektumok mindegyikét legalább egyszer felderítik és azonosítják;

$P_{\geq 1}^A$ - valószínűségi érték, amely kifejezi, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy az álcázott objektumok mindegyikét legalább egyszer felderítik és azonosítják.

Annak valószínűsége, hogy az objektumot „t” idő alatt legalább egyszer felderítik, az alábbi képlet alapján számíthatjuk ki:

$$P_{r;i \geq 1} = 1 - e^{-K_{\text{atl}} t} \quad (2)$$

ahol: $K_{\text{átl.}}$ – a felderítő berendezés és az objektum között megvalósuló kontaktusok száma t idő alatt;

$$K_{\text{átl.}} = \lambda \times Z_r \times P_{0;r} \times (1 - P_m) \times \eta \times t \quad (3)$$

ahol:

λ – az „r” típusú felderítő eszközök várható gyakorisága, rg/kmó;

Z_r – az „r” típusú felderítő eszköz hatásos felderítési sávjának szélessége, km;

$P_{0;r}$ – statisztikai gyakorlati érték, amely kimutatja, hogy a felderítő eszközök egy felderítés alkalmával milyen valószínűséggel fedezik fel az objektumot;

P_m – a felderítő eszköz megsemmisülési valószínűsége a felderítés során, (0,5-0,8);

η – a kedvező meteorológiai körülmények meglétének valószínűsége a felderítés során, tapasztalati érték, függ az évszaktól, helyszíntől és a felderítési magasságtól; rádiólokációs felderítés esetén mindig 1;

t – a felderítés időtartama, ó.

A színlelt harcrendi elemek hatása az objektumok életképességére

A korszerű felderítő eszközök /rendszerek/ megjelenése és rendszerbe állítása, azok komplex alkalmazása megnehezíti a harcrendi elemek alkalmazását. Ezért a korszerű fegyverekkel vívott háborúban mind nagyobb szerepet kap a színlelés. Vizsgáljuk meg, milyen eredmény várható a színlelt objektumok megmaradási valószínűségének vonatkozásában:

- Ha nem rendezünk be színlelt objektumot, akkor a várhatóan felderített objektumok száma:

$$M_V = N_V \times P_V \quad (4)$$

ahol: N_V – objektumok száma;

P_V – az objektumok felderítési valószínűsége.

Katonai szakértők véleménye szerint a nagy kiterjedésű objektumokra – mivel azokat már békeidőszakban felderítették – az ellenség objektumonként egy-egy nagy pusztító erejű megsemmisítő eszközt tervez alkalmazni, vagyis az erre a célra kikülönített pusztító eszközök száma feltehetően megegyezik az objektumok számával. Természetesen a csapás előtt az ellenség kiegészítő /pontosító/ felderítést hajt végre és a felderített objektumokra méri a csapást.

Határozzuk meg a felderített objektumokra jutó pusztító eszközök számát:

$$\beta_V = \frac{N_{\text{lőszér}}}{M_V} \quad (5)$$

ahol: $N_{l\ddot{o}sz}$ - a pusztító eszközök száma;

M_V - a felderített objektumok száma.

A hányados egész számát jelöljük β_1 -el, az 1-től kisebb értéket β_2 -vel.

Például ha, $\beta_V=1,71$,

akkor, $\beta_1=1$;

$\beta_2=0,71$.

Határozzuk meg, hogy az ellenséges csapás eredményeként hány objektum semmisül meg:

$$M_Q = N_V \times P_V \times ((1 - (1 - P_{megsemm.})^{\beta_1} \times (1 - \beta_2 \times P_{megsemm.}))) \quad (6)$$

ahol: N_V - a valós objektumok száma;

P_V - az objektum felderítési valószínűsége;

$P_{megsemm.}$ - a pusztító eszközök megsemmisítési valószínűsége.

Ha a harcrendben a valós objektumok mellett színlelet objektumokat is berendezünk, akkor a várhatóan felderíthető valós és színlelt körletek együttes száma:

$$M_Q = N_V \times P_V + N_{sz} \times P_{sz} \quad (7)$$

ahol: N_{sz} - a színlelt objektumok száma;

P_{sz} - a színlelet objektumok felderítési valószínűsége.

A felderített objektumokra jutó megsemmisítő eszközök mennyisége:

$$\beta_{v+sz} = \frac{N_{l\ddot{o}sz.}}{M_{v+sz}} \quad (8)$$

$$\beta_{V+SZ} = \beta_3 + \beta_4$$

A várhatóan megsemmisülő objektumok száma:

$$M_{v+sz} = N_{v+sz} \times P_{feld.} \times ((1 - P_{megs.})^{\beta_3} \times (1 - \beta_4 \times P_{megs.})) \quad (9)$$

ahol: N_{v+sz} - a valós és színlelt objektumok összes száma;

$P_{feld.}$ - az objektumok felderítési valószínűsége;

$P_{megs.}$ - a pusztító eszköz megsemmisítési valószínűsége.

A fentebb ismertetett számítási eljárás alkalmazásával elvégezhető mind az álcázás hatékonyságának, mind az objektumok megmaradási valószínűségének prognosztizálása.

A számítás eredménye természetesen a kiinduló adatok pontosságától, megbízhatóságától függ. Ezért különösen fontos ezen adatok gondos előkészítése.

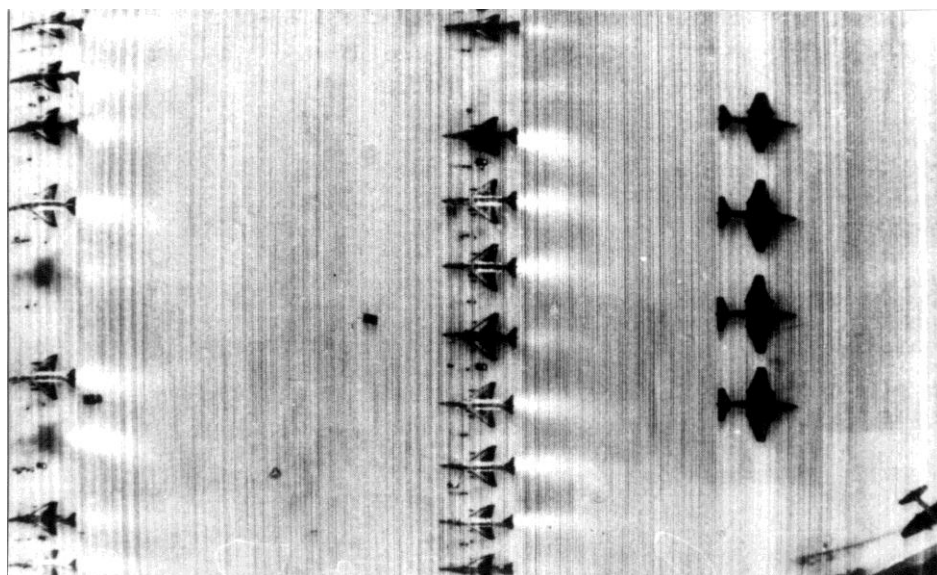
Az álcázás és a felderítés közötti viszonylagos egyensúly a II. világháború után felborult a felderítőeszközök ugrásszerű fejlődése következtében. Azonban a felderítő eszközök kiemelkedő hatékonysága csak akkor igaz, ha a felderítés körülményei optimálisak.

Sajnos eléggé elterjedt az a nézet, hogy az állandó jellegű objektumokat nem érdemes álcázni, mert az nem ad semmiféle eredményt. Az ilyen nézetek abból fakadnak, hogy sokan az álcázás fogalma alatt csak a rejtést értik. Elfeledkeznek arról, hogy ha egy repülőteret nem is tudunk eltüntetni a felderítés elől, azonban az ott folyó tevékenységről, az eszközök hadrafoghatóságáról szerezhető adatokat befolyásolni tudjuk.

Van olyan nézet is, hogy a korszerű felderítőeszközök korában nem lehetséges elrejteni semmit, mivel azok mindent felderítenek. Ezek a „szakemberek” elfeledkeznek arról, hogy a felderítőeszközök teljesítményadatai csak ideális esetben igazak, a legkisebb zavaró tényező nagyságrenddel ronthatja a felderítés hatékonyságát. Ez a zavaró tényező lehet köd, por, felhő – és természetesen az objektumot védő légvédelmi alegység tüze is.

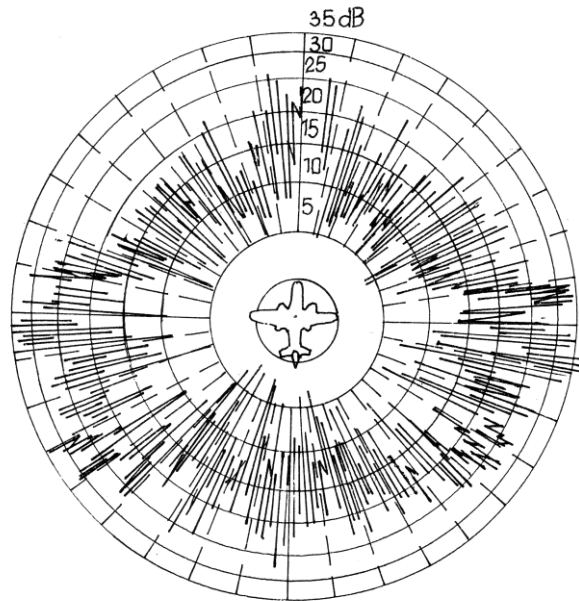
A színlelés alapjai

Sokszor megfélekeznek arról, hogy a ugyanazon eszközről, objektumról „készített” felvétel az idő, irány, stb. függvényében lehet más és más. Hiszen egy repülőterről készített fényképfelvétel vizuális tartományban mindig más – az ott folyó tevékenység függvényében. Ugyancsak az eltelt idő függvényében változik egy repülőtér képe hőkamerás felvételen, hiszen a gépek hajtóművének indítása, illetve leállítása mindig más áruló jeleket produkál. (1. ábra).

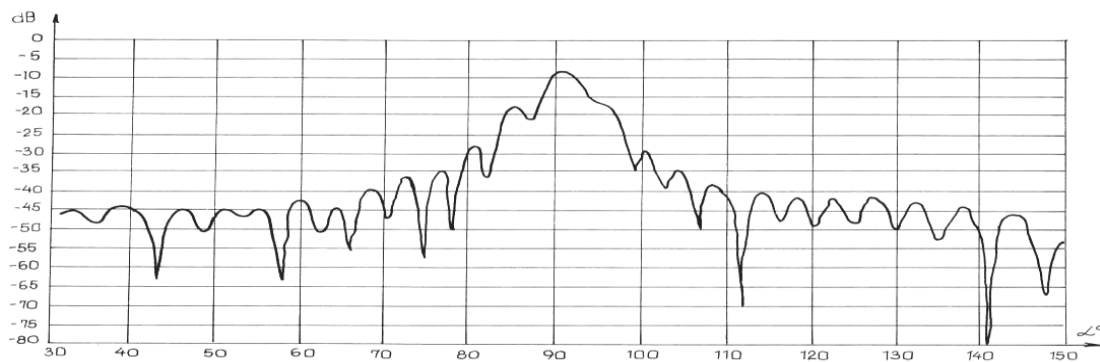


1. ábra. Repülőtér hőfényképe

Nem mindegy az sem, hogy milyen szögből közelítünk egy objektumhoz, eszközhöz, hiszen a hatásos visszaverő felület nagysága többszörösére változhat az irány függvényében. (2. ábra)



2. ábra. Repülőgép hatásos visszaverő felületének változása az irány függvényében



3. sz. ábra Alumínium síklap rádiólokációs reflexiójának változása a beesési szög változásának függvényében

És természetesen ne felejtsük el az emberi tényezőt, a harc közben fellépő stresszt, az idő hiányát. Hiszen egy harci bevetésen lévő pilóta nem rendelkezik elég idővel a látottak elemzésére – így nem egyszer lőttek ki rakétát, dobtak bombát traktorra, menekülteket szállító autóbuszra, szövetséges harckocsira a közelmúltban zajlott háborúkban is. De lőttek le haditudósító operatőrt is nemrég Irakban, mivel a gépágyúkezelő katona vállról indítható rakétának nézte a videokamerát.

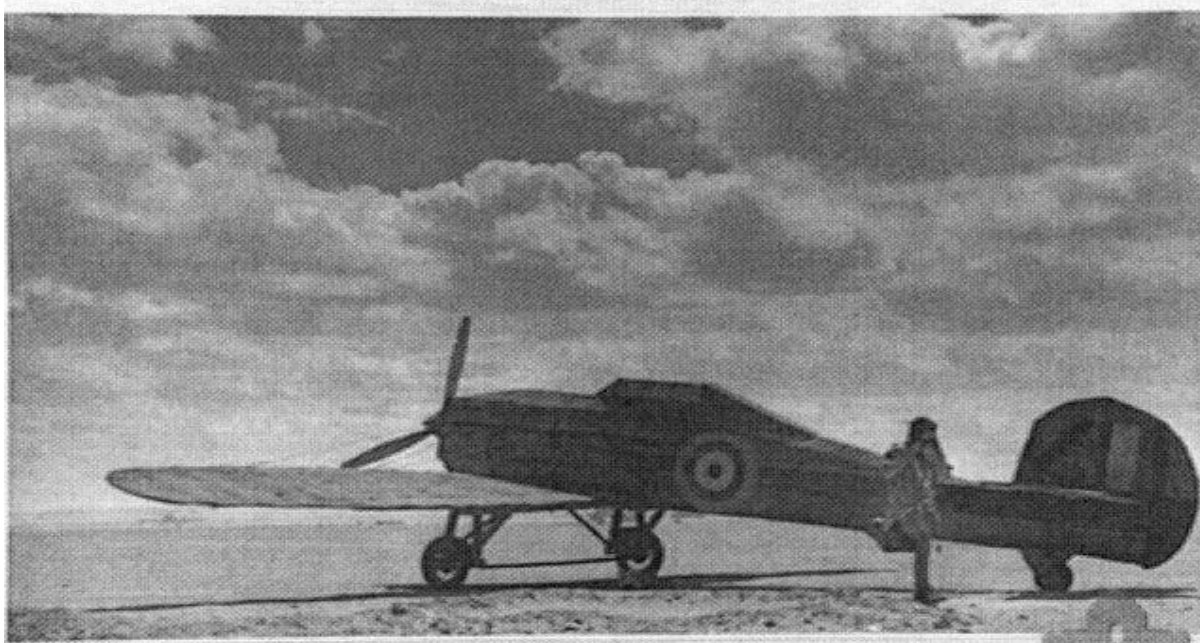
A színlelésre sok példát találunk a történelem során. Egyik, talán leghíresebb történet a trójai falóról szól, amikor Agamemnon a harcosait falóba rejtve vitte be Trójába. De Ken Follet a „Tű a szénakazalban,” című regényében megtörtént esetet dolgoz fel, amikor 1944-ben a normandiai partraszállás előkészítése során színlelt repülőtereket rendeznek be a szövetségesek a német felderítés

megtévesztése céljából. Tehát elmondhatjuk, hogy a háborúk során a szembenálló felek gyakran nyúltak a színleléshez, mint az álcázás egyik hatékony módjához.

A színlelést megvalósíthatjuk szükséganyagokból (4. sz. ábra), de használhatunk iparilag előállított maketteket is (5-6. sz. ábrák).



4 . ábra. Repülőgép makett szükséganyagból



5. ábra. Repülőgép makett a sivatagban 1941



6. ábra. MiG – 29 repülőgép makett építése (Déli-szláv válság)



7. ábra. MiG – 29 repülőgép makett gurítása az állóhelyre. (Déli-szláv válság)



8. ábra. Megsemmisített MiG – 29 repülőgép makett. (Délsláv válság)

Makettekkel szemben támasztott követelmények

A színlelés az álcázás egyik összetevője. Jó eredményt érhetünk el, ha a makettek hasonlósági együttthatója (E) eléri a 60 %-ot.

- Méret és alakhűség
- Rádiólokációs visszaverő képesség
- Hőfelderítés megtévesztése
- Üzemeltetési követelmények

Méret és alakhűség.

A makettek nem különbözhetnek a valós eszközöktől és nem látszhatnak színlelt objektumnak földi megfigyelésnél 1000 m és ettől nagyobb távolságról, valamint légi felderítés esetén M 1:5000 és ennél nagyobb méretarányú légi felvételen.

A méret és alakhűség mellett fontos a makettek részletgazdag kialakítása. Vizuális tartományban jó a makett ha az említett távolságokról és megfelelő méretarányú fényképek segítségével végzett ellenőrzés esetén a makettek hasonlósági mutatója eléri vagy meghaladja a 0,65 értéket.

Rádiólokációs visszaverő képesség.

A szükséges visszaverő képesség meghatározásánál és "beállításánál" figyelembe kell venni mind a rádiólokációs rendszerek, mind a nagy pontosságú fegyverek rávezető rendszereinek hullámtartományát.

A makettek rádiólokációs visszaverő képessége különböző módon érhető el. Szükség esetén alkalmazhatunk rendszeresített szögvisszaverőkkel is.

A hőfelderítés megtévesztése.

A felderítés igen eredményes lehet a valódi eszközök és a makettek hőképeinek összehasonlítása útján. Ezért a makettek hőképeinek megtervezéséhez szükség van az eredeti eszköz hőképére a felmelegedés és kihűlés különböző stádiumaiban.

A makettek hőképe kialakítható a makettek anyagának fűtésével vagy ráhelyezett fűthető elemek alkalmazásával.

Üzemeltetési követelmények:

- minimális szállítási és tárolótér igény;
- telepítésük emberi erővel megoldható legyen;
- telepített állapotban történő hely-, vagy helyzetváltoztatási lehetőség;
- időjárás állóság;
- hosszú élettartam és többszöri alkalmazhatóság;
- minimális karbantartási igény;
- javításuk az alkalmazásuk helyén megvalósítható legyen;
- javításuk speciális anyagot és szakképzettséget ne igényeljen;
- stb.

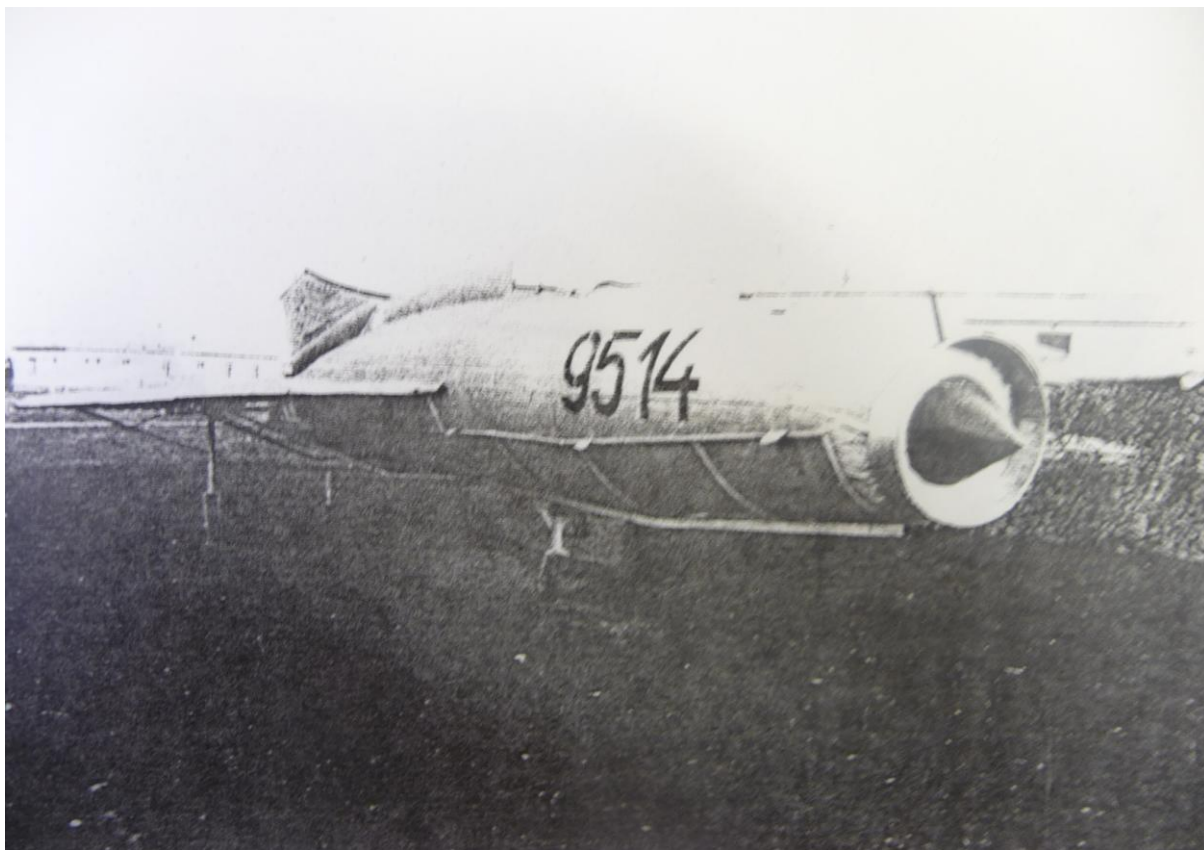
A Honi Légvédelemnél az 1982 -85 közötti időszakban kifejlesztett makettek hasonlósági együtthatója nagyon magas értéket ért el. A MiG-21 vadászpilóta MRG-02 jelű makettjének hasonlósági együtthatója (E) elérte a 90 %-ot. A makett szerkezete nagyon egyszerű, nagy részük merev (műanyag vagy fém) és felfújható részekből áll.

MRG-01 repülőgép makett

A MIG-21 típusú repülőgép makettje. Rendeltetése: színlelt repülőterek és széttelepítési körletek berendezése.

Szerkezeti kialakítása: bölcsővázban elhelyezett gumírozott szövetből vulkanizált törzs, csőkerettel alátámasztott szárnyak és vezérsíkok.

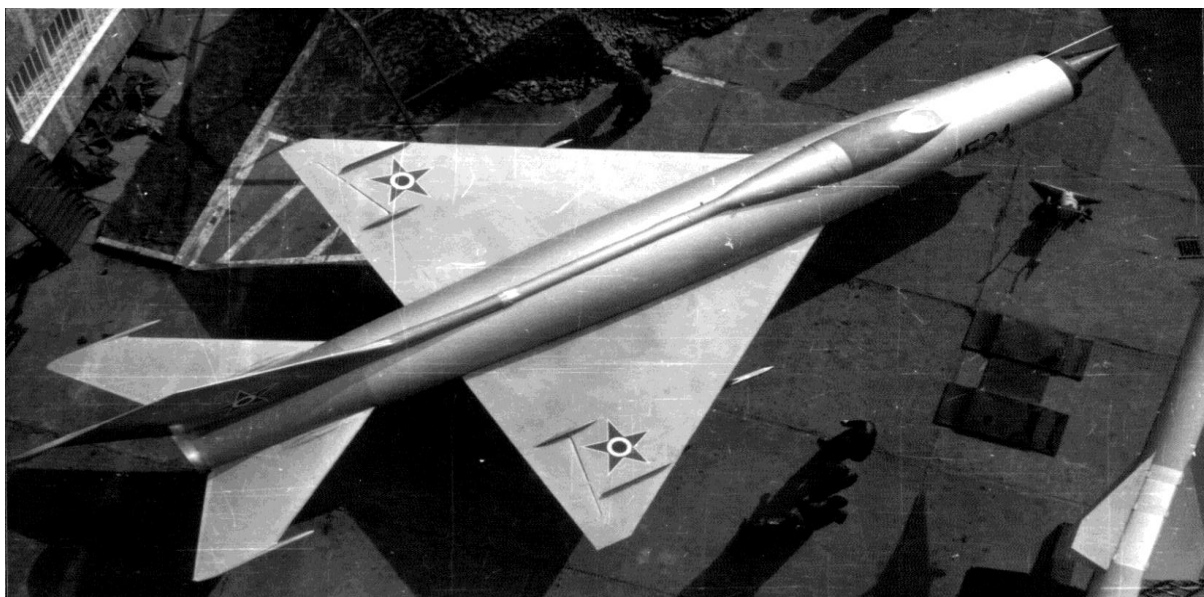
Bonyolult szerkezeti kialakítása miatt telepítése nehézkes, széllal szembeni ellenállása gyenge volt.



9. ábra. MRG-01 repülőgép makett



10. ábra. MRG-02 repülőgép makett.



11. ábra. MRG-02 repülőgép makett, felülnézet

MRG-02 repülőgép makett.

Rendeltetése: színlelt repülőterek és széttelepítési körletek berendezése.

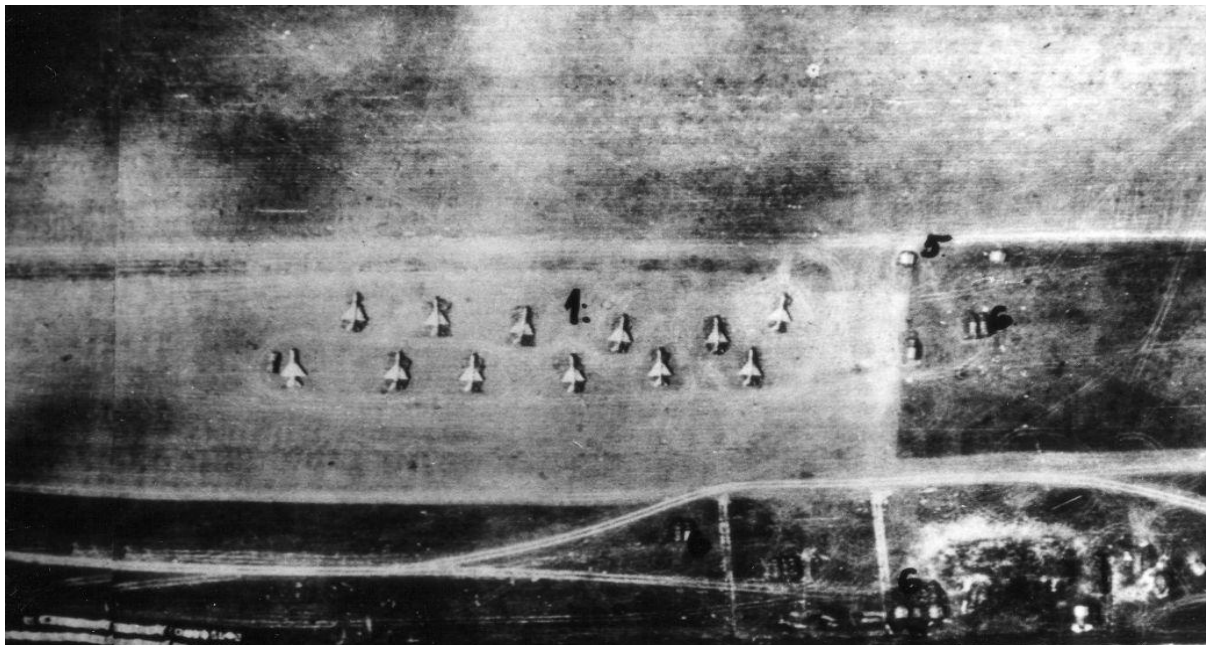
Szerkezeti kialakítása: GRABOPLAN anyagból ragasztott felfújható törzs, amely egyben a makett teherhordó eleme is. A szárnyak, vezérsíkok üvegszálerősítésű műanyagból készültek. Telepítése egyszerű, az időjárás hatásait jól tűri. 3 db repülőgép makett egy vontatható pótkocsira és egy gépkocsi rakfelületére málházható speciálisan kialakított konténerben szállítható.



12. ábra. MÍG -21 repülőgép és MRG-02 repülőgép makett

A repülőgép és egyéb harci-technikai eszközök makettjei éles helyzetben a „Dozor-86” gyakorlaton debütáltak éles helyzetben. A Minszk közelében lefolytatott gyakorlaton a nem csak hagyományos

földi és légi, hanem a kozmikus felderítési eszközökkel is tesztelték a maketteket. A gyakorlat befejezése után pedig a Moszkva környéki Nahabinóban, a műszaki csapatok haditechnikai fejlesztő bázisán fél évig vizsgálták a maketteket. A vizsgálatok eredményeit összefoglaló jegyzőkönyvben magasra értékelték a makettek álcázó tulajdonságait.



13. ábra. Színlelt repülőtér Balatonkiliti 1984

A repülőszázadnyi repülőmakettel több alkalommal rendeztünk be színlelt repülőteret. Az 1984-ben rendezett „Zengő-84” honi légvédelmi rendszergyakorlat érdekes tanultsággal is szolgált. A színlelt repülőtér berendezése során elkövettük mindazon hibákat is, amit a hadműveleti repülőtérre kitelepülő alegységek is elkövettek részben kényszerűségből. Ilyen szabálytalanság volt például az, hogy a repülőgépeket az előírtnál közelebb telepítettük egymáshoz, hogy a kiszolgáló gépkocsik egy állásból két repülőgépet is ki tudjanak szolgálni.

A szakmai sikerek azonban nem tudták megakadályozni, hogy a rendszerváltáskor megindult haderőcsökkentés a sok eredményt, pozitív nemzetközi visszhangot kiváltó maketteket is elérje. Mintegy másfél évtizeddel a MiG repülőgép típusok rendszerből való kivonása előtt a honi légvédelem műszaki állománya által kifejlesztett makettek leselejtezésre kerültek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Baráth Sándor: Honi légvédelmi objektumok álcázása korszerű viszonyok között, különös tekintettel a színleléshez szükséges elemek kialakítására. Kandidátusi értekezés. ZMKA, 1988.
- [2] Karpov A. A.: A repülő magasabbegységek és egységek bázisainak álcázása. Monyinó, 1977. Gagarin Repülő Akadémia kiadványa.
- [3] A katonai álcázás alkalmazása a hadsereg hadműveleteiben. ZMKA tansegédlet.
- [4] Lapsin K.: Ob océnke effektivnoszti maszkirovki vojszk i objektov ot vozdušnoy razvedki. Voennaja Müszl. 1973/6.

- [5] Szenjukov A. B.: Primenenije metodov teorii isszledovanija operacij v voenno-inzsenernüh rászcsotah. VIA. Moszkva, 1974.
- [6] Szenjukov A. B.: Tablicü dlja ocenki zshivúcseszti objektov. (Ucsebnoe poszobia). VIA. Moszkva, 1970.
- [7] Dr. Kovács Tibor mk. alezredes: Az álcázás eszközeinek és anyagainak jelene, a továbbfejlesztés lehetséges irányai. „IIIrd International Symposium on defence Technology – 19-20 Apr. 2004. Budapest, Hungary” Konferenciakiadvány.
- [8] . 03502/LÉREP-ság sz. Vizsgálati eredmények jegyzőkönyve. („JEGYZŐKÖNYV a Magyar Népköztársaságban gyártott tartóvázás-felfűjható haditechnikai eszközök vizsgálatáról. 1986. Nahabínó.” fordítása orosz nyelvről).
- [9] Kapeller Lajos: Infravörös felderítés és álcázás. 1966. Budapest, Zrínyi Katonai Kiadó.
- [10] Baráth S.: ALBUM a MN. LÉ. RE. Pság. Által kialakított álcázó eszközökről. 1985. Budapest.
- [11] Australian War Memorial. First World War, 1914 – 1918. Photo ID. E04934.
- [12] Australian War Memorial. Second World War, 1939 – 1945. Photo ID.020687.
- [13] Australian War Memorial. Second World War, 1939 – 1945. Photo ID.025155.
- [14] War over Yugoslavia, Dummy tank, 1999. Sojevo (Kosovo) <http://members.tripod.com/YUModelClub>