



Rohács Tamás

HA-UTI LAJSTROMJELŰ, MIG-15 UTI SB-LIM-2 TÍPUSÚ VADÁSZREPÜLŐGÉP ÜZEMBE ÁLLÍTÁSA ÉS BEREPÜLÉSE

BEVEZETÉS

A világ fejlett országaiban napjainkban tapasztalható látványos, magas fokú professzionális repülés-innovációs tevékenység mellett öröndetes tény, hogy a régebbi korok hangulatát, technológiáját idéző - nemritkán érzelmi alapokon keletkező - indíttatástól vezérelve, elhivatott szakemberek oldtimer légijárműveket újjáépítenek, és ismét üzembe helyeznek. Ezek között megtalálhatók mind katonai, mind polgári felhasználási célú repülő eszközök. Magyarországon is működnek elkötelezett, lelkes szakemberekből álló szervezetek, amelyek fő feladatuknak a szigorú szakmai alapokon nyugvó repülőgéprestaurációs, és a minden feltételt kompromisszumok nélkül kielégítő, és biztosító újjáépítési tevékenységet tekintik, a tényleges lajstromozással, a biztonságos üzemeltetés feltételeinek megteremtésével, és a tényleges repülések megszervezésével, és lebonyolításával bezárólag. A JET AGE alapítványt a fentiek szellemében hoztuk létre, melynek alapító, és egyben kuratóriumi tagja vagyok. Székhelye a tököli repülőtér. Bár magam korábban, 2005-ben kerültem kapcsolatba a letűnt korokat idéző repülőgépek újjáépítésével a GOLD TIMER alapítványnál, melynek azóta főpilótája vagyok, és természetesen részt veszek a tényleges felújítási munkákban, és a gépek bemutató repüléseiben is. Főállásban a MALÉV-nél, Boeing 737 típuson elsőtisztként repülök.

2006-ban – hosszas előkészítő-szervező munkával – sikerült vásárolnunk egy MiG-15 UTI típusú vadászipülőgépet, mely a JET AGE alapítvány tulajdonában áll.

Összeállításomban ezen repülőgéphez kapcsolódóan ismertetem

- ➔ a magyarországi oldtimer repülés megjelenését, céljainkat;
- ➔ a MiG-15-ös vadászipülőgép magyarországi behozatalának, valamint nagyjavításának rövid történetét;
- ➔ és a nagyjavítás befejezését követően végrehajtandó berepülési folyamat tematikáját.

AZ OLDTIMER REPÜLÉS KIALAKULÁSA, HELYZETE MAGYARORSZÁGON

A magyar oldtimer repülés gyökerei a MÉM RSZ – Repülőgépés Szolgálat –tól erednek. Az RSZ 1957-ben alakult, amely a kollektivizált mezőgazdaság keretében jött létre. Akkoriban ez volt a legnagyobb, kisrepülőgépeket üzemeltető állami cég. Fő feladata volt az országban történő mezőgazdasági repülések végrehajtása, a repülőgépek üzemeltetése, valamint az ezekhez tartozó oktatások lebonyolítása. A repülést szívégyének tekintő vezetősége volt, számos kitűnő mérnököt, szerelőt, valamint pilótát foglalkoztatott.

Ilyen hozzáállás mellett jöhetett létre a farkashegyi katlanban a 70-es években egy csapat, akik oldtimer repülőgépek felújításába kezdtek, melyhez az RSZ teljes mértékű támogatást nyújtott. A történet a hőlégballonozás megjelenésével kezdődött, majd folyamatosan épültek újjá a repülőgépek, két vitorlázó repülőgépünk - az R-07 Vöcsök és az R-11 Cimborá -, majd később - 1980. és 1993. között - a Gerle-13, és a Polikarpov-2 PO-2 motoros repülőgépek is itt készültek el, ill. lettek felújítva. Az újra repülőképes gépek 1981-től folyamatos résztvevői lettek a hazai és a külföldi repülőnapoknak is, óriási sikerrel. Szinte mindenhová visszahívták a csapatot a következő években is. Sajnos 1990-ben az RSZ hanyatlani kezdett, és végül meg is szűnt. Ezt követően – akik ezeknek a gépeknek az üzemeltetésével foglalkoztak –, új megoldást keresván a további fennmaradásra, 1992-ben megalakították a GOLDTIMER Alapítványt, budaörsi bázisrepülőtérrel. Ebben úttörő munkát végzett az alapítvány Elnöke Hajdú „Fedő” Károly, illetve dr. Takáts László, aki főmérnökünk volt 2007-ig. Azóta folyamatosan fejlődik az Alapítvány, sorban készülnek el újabb gépeink, napjainkban már a külföldi oldtimer szervezetek is megirigyelhetik gépparkunkat. Jelenleg a következő típusokkal büszkélkedhetünk: Liszunov-2, Rubik-11, Rubik-07b, Rubik-18, Bánhidi-Gerle, Polikarpov-2. Külön említést érdemel a Li-2 típusú repülőgépünk, amely 5 év alatt, 30 000 munkaórával készült el, és mára az egyedüli repülőképes példány Magyarországon.

2005. telén egy repülőtéri beszélgetés során merült fel az ötlet, hogy kellene az Alapítvány számára beszerezni egy sugárhajtású vadászipülőgépet is. Két típus jött szóba, az L-29 Delfin, és a MiG-15 UTI. A kettő közül a MiG-15-ös mellett döntöttünk, mert úgy gondoltuk, hogy ez a típus sokkal inkább kuriózumnak számít, mivel ebből Európában már nincs működőképes példány, valamint a keleti blokk első sugárhajtású vadászipülőgép típusa volt. Ezt követően kezdtük szervezni egy ilyen gép felkutatását, és az országba történő behozatalát. 2008-ban több különböző okból létrehoztunk egy új alapítványt, JET AGE néven, tököli bázisrepülőtérrel, amelyben főleg a volt katonai típusokat szeretnénk üzemeltetni. Így már Magyarországon két alapítvány dolgozik – szorosan együttműködve – a magyar oldtimer repülés ügyéért.



1. ábra Liszunov-2

Közös céljaink

- ➔ oldtimer repülőgépek nagyjavítása, üzembeállítása;
- ➔ olyan üzemeltetési, javítási, karbantartási eljárások, módszerek kidolgozása, amelyek lehetővé teszik a biztonságos üzemelést a típusalkalmassági bizonyítvánnyal nem rendelkező, illetve korábban katonai rendszerben üzemeltetett repülőgépekkel;
- ➔ repülőgépszerelő utánpótlás biztosítása, nevelése;
- ➔ repülőnapokon való részvétel gépeinkkel;
- ➔ repülőmúzeum létrehozása a tököli repülőtéren;
- ➔ a magyar repüléstörténeti értékek megőrzése, hagyományok ápolása;
- ➔ külföldi megbízású bér munkák vállalása (oldtimer repülőgép nagyjavítás, üzembeállítás, berepülési programok készítése-végrehajtása);
- ➔ külföldön tartott repülőgépek üzemeltetése.

Ehhez a tevékenységhez jelentős anyagi háttér szükséges, amit hazánkban sajnos nehéz megteremteni, szemben a környező országokkal, ahol a hozzánk hasonló alapítványok sokkal nagyobb támogatottságot élveznek minden téren. A közeljövőben szeretnénk üzembe állítani egy L-29 Delfin, és egy Jak-18 Fürj típusú repülőgépet is.

A MIG-15 UTI BEHOZATALA MAGYARORSZÁGRA, ÉS A FELÚJÍTÁS MENETE

A döntés megszületése után internetes böngészés során találtunk rá a 004-es oldalszámú repülőgépre, amely eladásra volt meghirdetve. A 4-AIR AIRLINES nevű cég tulajdonát képezte, és a lengyelországi Rzeszovban, a Jansika nevű repülőtéren tárolták lekonzerválva, hangárban. Még azon a télen megtekintettük a repülőgépet, személyesen is és ellenőriztük a meglévő dokumentációját, és műszaki állapotát. Nagy meglepetésünkre jó állapotban találtuk, az összes formulárja, gépkönyve is megvolt, eredeti állapotában. Hazatérésünk után nagyjavításra alkalmasnak, és újra repülőképesé tehetőnek nyilvánítottuk. Így megkezdődhettek az előkészületek a hazaszállításra, és a javításra.

Természetesen a megvásárlás előtt számos előkészítő feladat merült fel, amelyek közül a leglényegesebbek:

- ➔ NKH Légi közlekedési Igazgatóság véleményének kikérése és elvi hozzájárulása a felújításhoz;
- ➔ a nagyjavításhoz szükséges dokumentációk beszerzése;
- ➔ bázisrepülőtér, és javítóhangár kiválasztása;
- ➔ személyi állomány összeállítása (mérnökök, szerelők, hajózók stb.);
- ➔ a felújítás biztosítása anyagi szempontból;
- ➔ behozatali és kiviteli engedélyek megszerzése;
- ➔ a hazaszállítás megszervezése.

Az európai unió tagországain belül jogszabályban határozták meg a történelmi repülőgépek besorolását, és az ahhoz szükséges kritériumokat.

E jogszabály a Regulation (EC) No 216/2008 of the European Parliament and of the Council, melynek alapján:

- a) nem komplex légi jármű esetén:
 - az első konstrukció 1955. 01. 01. előtt készült;
 - a gyártás 1975. 01. 01-el befejeződött;
- b) komplex légi jármű esetén (az összes sugárhajtású ilyen):
 - részese volt egy történelmi eseménynek (pl. háború stb.);
 - mérföldkő a repülésben (pl. az első sugárhajtású típusok egyike, lásd MiG-15);
 - hadrendben állt az adott ország légierijében.

A nagyjavítással és az üzemeltetéssel kapcsolatos jogi kérdések

- ➔ szükséges egy karbantartó szervezet, akinek az NKH kiadja a nagyjavításhoz szükséges engedélyeket. Esetünkben e szervezet a JETSTREAM 2004. Kft. (2007-ben megkaptuk a komplex nagyjavítási engedélyt a sárkányra, és a hajtóműre is.);
- ➔ az oldtimer gépekre nincs nemzetközi szabályozás érvényben, ezért a az adott ország Légügyi Hatósága határozza meg a követelményeket (nálunk az NKH-LI);
- ➔ az alapítványunk igyekszik megfelelni továbbá az egyébként rá nem érvényes EU-s előírásoknak is (pl. JAR-OPS);
- ➔ külföldön csak az FAA illetve a brit CAA adott ki előírásokat ezekre a gépekre, ezért mi a brit előírás alapján dolgozunk, amelyet az Légügyi Igazgatóság teljes mértékben elfogad, mivel ezek a gépek nem rendelkeznek és nem is kaphatnak típusalkalmassági bizonyítványt, ezért ún. Permit to Fly engedéllyel repülhetnek - polgári lajstromjellel - amely egy új légi alkalmassági bizonyítványtípus az EU-n belül (EU 1592/2002/EK RENDELET II. Fejezet 5. Cikk 3.a. pontja). Ebben a Légügyi Igazgatóság írja elő, hogy mit hogyan korlátoz az adott repülőgépre vonatkozóan.

A nagyjavítást kizárólag az eredeti dokumentációk és technológiák szerint, azok szigorú betartása mellett végezzük, a Légügyi Igazgatóság ellenőrzése mellett. A felújításban résztvevő szerelők, mérnökök, és pilóták, mind nagy tapasztalatú személyek, akik a vonatkozó feladatok ellátására engedélyt kaptak.

Repülőgépünk „életének” fontosabb állomásai:

- ➔ 1954-ben gyártották a Lengyel légierő számára, ahol 002-es oldalszámmal repült, akkor még BISz-ként;
- ➔ 1957-ben átépítették UTI SB-Lim1-re;
- ➔ 1970-ben átépítették UTI SB-Lim2-re;

- ➔ 1990-ben leselejtezték a légierőtől;
- ➔ 1991-ben a Lodz-Lubinek múzeumba került;
- ➔ 2004-ben a 4-Air Airlines cég tulajdonába;
- ➔ 1996-ban gurultak vele egy filmforgatáson;
- ➔ 2006-ban vásárolta meg alapítványunk;
- ➔ gyártás óta összesen 2266 órát repült.

A hazaszállítás kamionon történt, 2006. 07. 10.-én. Ezután kezdődtek el a műszaki munkák, amelyek azóta is folyamatban vannak.

A repülőgépen eddig elvégzett munkák:

- ➔ többszöri mosás;
- ➔ szétszerelés előtti színtezés;
- ➔ előzetes hiba felvételezés;
- ➔ a törzs széthúzása;
- ➔ a hajtómű kiépítése és elhelyezése a saját szerelő kocsijában;
- ➔ az összes rendszer elemeinek kiszerelése, elektromos rendszerek kiszerelése;
- ➔ lemezes munkák elvégzése a teljes repülőgépen;
- ➔ a régi festék lemaratása;
- ➔ a kiszerelt berendezések nagyjavítása, felületkezelése;
- ➔ az összes – repedésvizsgálatra előírt – alkatrész vizsgálata több különböző módszerrel, illetve az eredeti készülékekkel is;
- ➔ a repülőgép egyes tereinek, berendezéseinek, alkatrészeinek korróziógátlása, alapozása festése (végleges festést csak a berepülés végrehajtása után kap, ami az eredeti, a néphadseregben használatból megegyező lesz, reklámfelületek nélkül);
- ➔ a hidraulika és levegő rendszer csöveinek legyártása, és visszaépítése;
- ➔ a hajtómű összes egységének teljes nagyjavítása, repedésvizsgálata (égőterek, turbinaház, lapátok stb, az eredeti turbina lapátvizsgáló berendezést is felhasználva);
- ➔ a forgórészek kiegyensúlyozása (kompresszor, turbina), számítógépes rendszerrel;
- ➔ a hajtómű fő egységeinek egymáshoz építése;
- ➔ a puha falú fő üzemanyag tartály javítása;
- ➔ a többi alumínium törzstartály javítása, hermetikusság próbája;
- ➔ a tartályok visszaépítése a törzsbe, festés után;
- ➔ a szárnyak, mechanizációk teljes javítása;
- ➔ az elektromos rendszerek nagy részének javítása, és visszaépítése;
- ➔ futóművek készre szerelése, visszaépítése;
- ➔ a kabin teljes festése.

A javítás folyamatos, kb. ez év júliusában fejeződik be. A készre szerelés befejezése után következnek a rendszerpróbák, hajtóműpróbák, beszabályozások, majd az összes szükséges légi-földi üzemeltetési, karbantartási dokumentáció elkészítése, és jóváhagyatása a Légügyi Igazgatósággal. Ezek teljesítését követően a repülőgépet felajánljuk légialkalmassági felülvizsgálatra, és hatósági műszaki átvételre.



2. ábra MiG-15 UTI

A BEREPÜLÉS ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS VÉGREHAJTÁSA

A berepülés rendeltetése, hogy az adott repülőgép repülőképességét, légialkalmasságát, és a Légiüzemeltetési Utasításban meghatározott paraméterek teljesítését ellenőrizzük.

Az oldtimer repülőgépek repülés közbeni ellenőrzése, és a későbbi üzemelés számos veszélyt hordoz magában, ezek közül néhány:

- ➔ általánosságban, az adott kor technikai fejlettségi foka miatt, ezekkel a repülőgépekkel sokkal nehezebb repülni, mint a mai korszerű gépekkel, és teljesen más repülőgépvezetési technikát kívánnak meg;
- ➔ a repülőgépek egyes rendszerei elavultnak tekinthetők, ezért kevésbé megbízhatóak. (Itt azonban érdemes megjegyezni, hogy bizonyos esetekben az egyszerűbb rendszerek megbízhatósági foka mégis magasabb mint a korszerű, elektronikával tele rendszerek.);
- ➔ idejét múlt navigációs berendezések, amelyek mellé korszerű, új, a mai előírásoknak is megfelelő rendszereket kell beépíteni, a történelmi hűség egyidejű megtartása mellett;
- ➔ már a Permit to Fly típusú Légialkalmassági Bizonyítvány önmagában is korlátokat hordoz magában;
- ➔ bemutatókon gyakran előfordul bonyolult repülőtér és légtér szerkezet;

- ➔ nehéz megszervezni a repülések végrehajtását, főleg nemzetközi bemutatók esetén (minden átrepülendő ország Légügyi Hatóságától engedélyt kell kérni);
- ➔ biztosítani kell a műszaki háttérrel, alkatrészellátást;
- ➔ a meteorológiai viszonyoknak ezek a gépek jobban ki vannak téve (pl. nincs fedélzeti időjárás felderítő lokátor, esetleg komplett jégtelenítő rendszer stb.);
- ➔ a pilóták nem főállásban végzik ezt a feladatot, amely kevés repült idővel párosul az adott típuson;
- ➔ nagy a zajterhelés.

Repülőgép személyzet

A berepülést végrehajtó személyzetnek szigorú követelményeknek kell megfelelni. Először is berepülő jogosítás szükséges. Fontos, hogy a berepülést végző pilótának nagy repülési tapasztalata legyen általánosságban véve is, (jó, ha több különböző és kategóriájú típussal repül), az adott kategóriában is, vagy akár a konkrét típuson. Nem szabad elfelejteni, hogy nem csak a repülési technikán múlik a végrehajtás minősége, hanem a megfelelő mélységű elméleti tudáson is. Ezért előnyös, ha az illető legalább műszaki felsőfokú végzettséggel, leginkább szakirányú végzettséggel rendelkezik (pl. repülőmérnöki diploma). Mi jelen esetben egy amerikai pilótát részesítünk előnyben, aki az amerikai légierőnél számos típussal repült, és nagy tapasztalatú berepülő pilóta. Cégük üzemeltet egy lengyel MiG-15-t, amit ők szintén a mi forrásunktól vettek, valamint egy MiG-21-el is folytatnak repüléseket. Ő teljes mértékben megfelel az elvárásoknak, mert a kiemelkedő tapasztalata mellett, szinte heti rendszerességgel repül ezen a típuson. Mivel a gép két személyes, ezért saját magam fogom segíteni a munkáját a hátsó ülésből, amely része lesz a típusátképzésemnek. Felmerült az orosz MiG gyár felkeresése is ez ügyben, de nem biztos, hogy ez lenne a megfelelő választás, mert bár egy orosz gyári pilóta tudása és tapasztalata természetesen kielégítő lehetne, de az adott típust mégsem ismeri úgy, mint aki rendszeresen repül is rajta, valamint nyelvi nehézségek is felléphetnének. Esetleg hazai személyzettel is megoldható lenne a berepülések végrehajtása, de ebben az esetben mind a gyakorlati, mind az elméleti tudás megkérdőjelezhető. Itt is, akárcsak a műszaki oldalon, a maximális repülésbiztonságra kell törekednünk. A végső döntés meghozatala – természetesen a mi javaslatunkat is figyelembe véve – a Légügyi Igazgatóság feladata. Ők adnak ki jogosítást a személyzetnek a feladat, és a típuson való repülés végrehajtásához.

Repülőtér és légtér

A feladat összetettsége, és komolysága miatt komplex igényeknek megfelelő repülőteret, valamint légtérrel kell keresni a repülések kivitelezéséhez.

Néhány fontos elvárás:

- ➔ minél hosszabb és szélesebb futópályát kell választani, amely kielégíti a szükséges pályahossz igényeket a fel és leszálláshoz, a biztonsági tartalékokkal együtt;
- ➔ rendelkezzen a feladat által megkövetelt rádió navigációs berendezésekkel és fénytechnikával;
- ➔ a repülőtér környezete ne legyen zajra érzékeny;
- ➔ megfelelő infrastruktúra álljon rendelkezésre (épületek, hangár, áram stb.);
- ➔ a repülések teljes időtartama alatt legyenek készenlétben tűzoltó és mentő szolgálatok;
- ➔ meteorológiai szolgálat;
- ➔ torony szolgálat;
- ➔ folyamatos műszaki biztosítás;
- ➔ felkészülő helyiség;
- ➔ ne legyen bonyolult a terep a repülőtér körzetében, az egyszerű fel-leszállás végrehajtása érdekében;
- ➔ két alkalmas tartalék repülőtér legyen a közelben;
- ➔ álljon rendelkezésre minden szükséges eszköz a gurulótak és a futópálya tisztán tartásához, mivel a gázturbinák könnyen szenvedhetnek sérüléseket a beszívott szennyeződésektől, idegen tárgytól.

Olyan repülőtérrel célszerű választani, amely közelében nem nagy a légi forgalom, illetve könnyen igényelhető úgynevezett eseti légtér a berepülések időtartamára. Ez repülésbiztonsági szempontból lényeges feltétel, mert vészhelyzet esetén a repülőtérrel a legrövidebb távolságon és időn belül el kell tudni érni. Az oldtimer vadászrepülőgépek, igen nagy repülési teljesítmény jellemzőkkel rendelkeznek, ezért nem megfelelő méretű légtérválasztás esetén, könnyen előfordulhat más légterek határainak megsértése, vagy más repülőgépek nem megengedett mértékű megközelítése.

Berepülési program

A repülőgép hazaszállítását megelőzően megkezdjük a Magyarországon még fellelhető összes dokumentáció begyűjtését a típussal kapcsolatban. Sikertörténet a nagyjavításhoz, és a későbbi üzemeltetéshez mindent megszerezünk, kivéve a berepülési programot. Végül Lengyelországból, és az USA-ból is kaptunk két különböző fajtát. A lengyel verzió eredeti gyári, az amerikai pedig egy ottani üzemeltető cég által készített, és most is használatos változat. Ezen két dokumentum felhasználásával, és saját tapasztalataink alapján fogjuk elkészíteni a végleges, a Légügyi Igazgatóság által is jóváhagyott verziót, amellyel végrehajtjuk a légi vizsgálatokat.

A két program filozófiájában eltérő. Mindkettő rendelkezik számos hasznos információval, de vannak bennük repülésbiztonsági és logikai szempontból – a mi megítélésünk szerint – nem megfelelően felépített részek is.

Minden nagyjavítás utáni légi alkalmassági minősítő repülés sorozat, több jól elkülöníthető csoportból áll, amely az alábbiakat tartalmazza:

- ➔ földi próbák (futómű, mechanizációk, rendszerek, fülke hermetikusság, hajtómű stb. próbák, beszabályozások);
- ➔ guruló próbák (fékek ellenőrzése, simmi hajlam, földön való manőverezhetőség, rugóstagok viselkedése, iránytartás, gyorsulópróbák);
- ➔ a repülőképeséget ellenőrző első repülés (ennek során vizsgáljuk, hogy a repülőgép képes-e a biztonságos repülésre, megfelelőek-e a stabilitás-kormányozhatósági tulajdonságai, megfelelően üzemel-e a levegőben a hajtómű, és az alapvető rendszerek, életfenntartó berendezések, megbízhatóan repül-e a gép a program további folytatásához);
- ➔ a repülőgép hajtóművét és rendszereit vizsgáló repülések;
- ➔ a repülési tulajdonságok vizsgálata (fokozatosan a teljes repülési és terhelési területre kiterjedően, egyre szélesítve a repülési magassági és sebességi, túlterhelési tartományt);
- ➔ a légiüzemeltetési utasításban előírt teljesítményeket ellenőrző felszállások (fel-leszállási úthossz, emelkedőképesség, gyorsulóképesség, hatótáv, repidő tartam, stb.);
- ➔ fedélzeti léginavigációs berendezések ellenőrzése, kalibrálása.

Természetesen a fent említett feladatok egy részét össze lehet kapcsolni, a gazdaságosság figyelembevételé miatt. Törekedni kell a repülési biztonság maximális betartása mellett arra, hogy minél több vizsgálatot tudjunk elvégezni egy felszállás során. A repült idő, üzemanyag költség csökkentése, és az utólagos elemezhetőség érdekében érdemes kamerákkal felszerelni a repülőgépet kívül és belül is, amelyek segítségével ellenőrizhető a kabinban folyó tevékenység, leolvashatóak a műszerek mutató állásai, valamint a kezelőszervek helyzetei. Ez az utólagos kiértékelésben igen nagy segítségünkre lehet. Ilyen megfontolás alapján egy kamerát kívülre, kettőt pedig a kabinban helyezünk el, valamint a rádió külső és belső csatornáiba is hangrögzítőt építünk be.

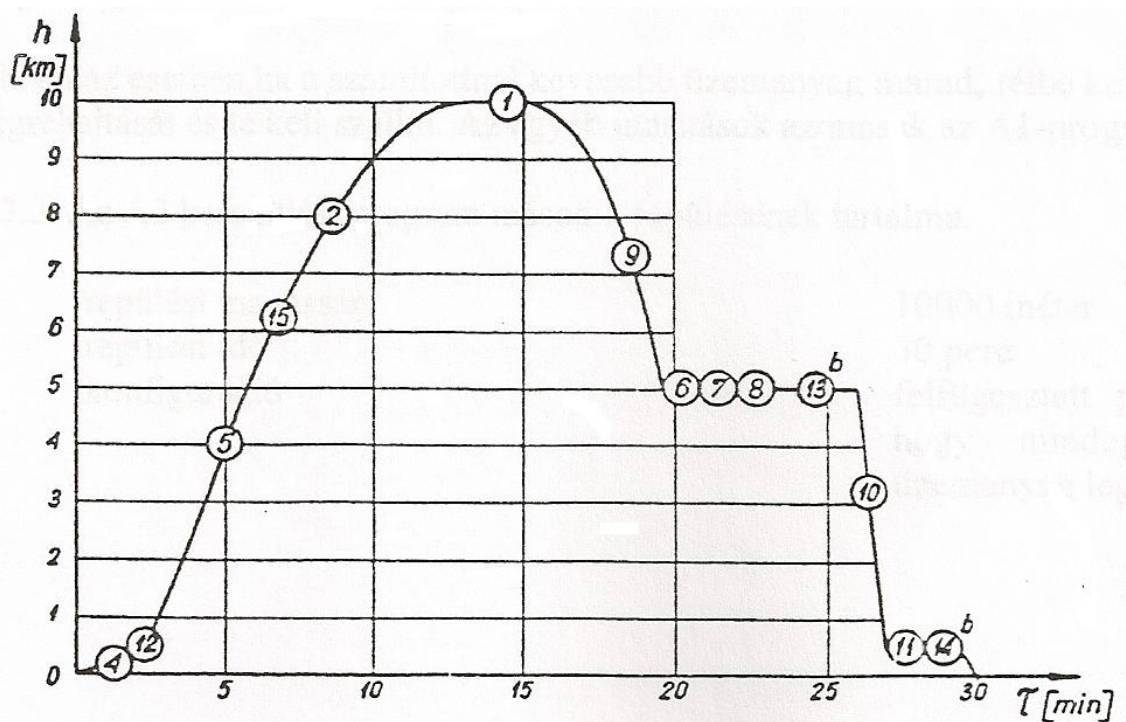
A földi próbák alkalmával mindent gondosan ellenőrizni kell, elkerülendő, hogy repülés közben következzen be egy olyan hibajelenség, amely megfelelő előkészítéssel a földön kivédhető lett volna. Különös gondot fordítva kell ellenőriznünk az összes rendszer működőképességét, a sárkányszerkezet technológia szerinti összeszerelését, a flutter súlyok beépítését, biztosításokat, a vezérléseket, a rendszerek hermetikusságát. El kell végeznünk a repülőgép színtezését. Ehhez nagy segítség az eredeti színtezési jegyzőkönyv, amely megtalálható a sárkánykönyvben. Mi a javítás során a színtezésnél használatos beszabályozási pontokat szándékosan nem állítottuk el, mivel ezekkel a beállításokkal repült a gép utoljára, így nagy valószínűséggel most is megfelelőek lesznek. Ez azért is fontos, mert a sok levegőben töltött – repült idő – során, esetleg kisebb deformációk is keletkezhetnek, amelyek korábban már ki lettek küszöbölve ezzel a beállítással, és feltehetően a repülési tulajdonságok így megfelelőek lesznek. Természetesen mindenképpen végre kell hajtani a színtezést, ahol az eredetileg beállított értékeknek a megadott tűrésen belül kell lenniük. A vízszintes vezérsík beállítási szögét –

amely csak a földön állítható –, középre kalibráljuk az első repülés végrehajtásához, és ezt az előírt módon repülési kísérlettel ellenőrizzük. Amennyiben az nem megfelelő, a repülési terület kiterjesztése nem kezdeményezhető. Előfordulhatna ugyanis, hogy bizonyos repülési helyzetekben nem lennének megfelelőek a stabilitási és kormányozhatósági tulajdonságok, amely miatt akár katasztrófa is bekövetkezhetne.

A berepülést végrehajtó személyzetnek behatóan szükséges tanulmányoznia a repülőgép felépítését, rendszereit, berendezéseit. Tisztában kell lennie azzal, hogy egy adott vezérlőkar a működtetése során pontosan mit, és hogyan vezérel valamely rendszerben. Így bármely váratlan helyzetben, egy esetleges hiba esetén, a kellő mélységű rendszerismeret birtokában képes a pilóta gyors, és megfelelő döntés meghozatalára. Egyidejűleg ismernie kell a Légiüzemeltetési Utasításban leírtakat, az összes korlátozást, eljárást, a teendőket különleges esetekben. Minden egyes feladatra szisztematikusan kell felkészülni, átgondolva a feladatok végrehajtásának összes mozdulatát, kabin trenázs keretében begyakorolni azokat, számba véve az esetleges vészhelyzeteket is. Az előírt feladattól eltérni nem szabad soha, és bármely rendellenesség fellépése esetén, azonnal félbe kell szakítani a repülést, és ki kell javítani a hibát.

A berepülési programok áttekintése

A lengyel változat [1] kevésbé részletes, inkább csak a leglényegesebb tulajdonságokat, paramétereket vizsgálja. Két felszállásból áll, az első 15, a második 30 perc időtartamú. Az első felszállás a szárnyak alá függesztett póttartályok nélkül, a második póttartályokkal hajtandó végre. Részletesen tárgyalja a felszállások során ellenőrizendőket, amelyhez diagram áll rendelkezésre a repülési magasságnak, és a repidőnek megfelelően. Ezt a diagramot a pilóta térdblokkjára erősíti, és ez alapján hajtja végre a feladatot. Nem foglalkozik részletesen a kapcsolók, vezérlőkarok állításával az egyes pontokban, ezeket ismertnek tekinti, és a Légiüzemeltetési Utasításban leírtaknak megfelelően kell kezelni őket. Itt feltétlenül szükséges egy rádiócsatorna, amelyen keresztül a pilóta összeköttetésben van az irányító toronyban ülő mérnökkel, így folyamatosan egyeztetik a soron következő feladatokat, valamint a műszerek által mutatott értékek ilyen módon kerülnek bediktálásra. Leszállás után a berepülési jegyzőkönyv kitöltése következik, és a főmérnökkel együtt történik a kiértékelés, a feljegyzett adatok felhasználásával, amelyek alapján minősíteni lehet a repülőgépet. Sor kerülhet újbóli beszabályzásra, és a repülések megismétlésére is. A programból és a jegyzőkönyvből egy-egy kivonat látható az 1-2. ábrákon.



1. ábra Berepülési program

A fenti pontok jelentése:

- ➔ 4. futómű behúzási idő és szinkron ellenőrzése;
- ➔ 12. rádió magasságmérő ellenőrzése;
- ➔ 5. a repülőgép hosszirányú stabilitásának ellenőrzése;
- ➔ 15. fedélzeti rádióállomás ellenőrzése;
- ➔ 2. a hajtómű ellenőrzése pompázs jelenséggel kapcsolatban;
- ➔ 1. a hajtómű működésének ellenőrzése $H=10\ 000\text{m}$ magasságon;
- ➔ 9. a repülőgép ellenőrzése „lebillenés”, leborulás kialakulásával kapcsolatban, nagy valószínűség esetén;
- ➔ 6. a repülőgép keresztirányú stabilitásának ellenőrzése;
- ➔ 7. a repülőgép iránystabilitásának ellenőrzése;
- ➔ 8. a maximális sebesség ellenőrzése vízszintes repülés közben;
- ➔ 13. a repülőgép repülési tulajdonságainak ellenőrzése, és a műhorizont működésének ellenőrzése;
- ➔ 10. a repülőgép lebillenésre való hajlamának vizsgálata nagy műszer szerinti sebességeken;
- ➔ 11. a törzsféklapok kitérésének, futómű kibocsátásának és a fékszárny kitérésének ellenőrzése;
- ➔ 14. a repülőgépvezetési-navigációs műszerek ellenőrzése.

Természetesen az összes pontban rögzített feladat végrehajtási technikája is pontosan, részletesen meg van határozva.

Pompázs a hajtóműben, - műszer szerinti sebesség

$P_{\text{pomp}} = \dots\dots\dots$ $t_g = \dots\dots\dots$ $H = \dots\dots\dots$

Hajtómű gyorsulása				
repülési magasság	ad (sec)	n (ford/perc)	t_g (°C)	$P_{\text{üza}}$ kg/cm ²
földön				

Futóműbehúzás szinkronja t.....sec

Hosszirányú stabilitás H =°

Keresztirányú stabilitás L =°

Íránystabilitás (pedálok kitérése kiegyensúlyozott repülőgép esetén) cm

Valóságos sebesség/leborulás iránya V = km/h

Műszer szerinti sebesség/leborulás iránya V = km/h

Maximális sebesség vízszintes repülésben V = km/h

RW-2 (RW-UM) érzékenysége I-tartomány
II-tartomány

AGI-1 eltérési hibája°

AGI-1 eltérési hibája°

Íránytű deviációja kiengedett futónál B°

ARK rádió deviációja kiengedett futónál R°

Fékszárnyak leszállási helyzetbe történő kibocsátását jelző jelzőlámpa működésének kezdete $V_p = \dots\dots\dots$ km/h

A berepülés (ellenőrzés) során kapott adatokat értékelni kell és össze kell hasonlítani a repülőgép üzemeltetési utasításában megadott paraméterekkel, majd azt követően kell őket a repülőgép naplójának sárkány, illetve hajtómű rovatába bejegyezni.

2. ábra berepülési jegyzőkönyv

Az amerikai program [2] jóval részletesebb, több felszállásból áll. Ebben megtalálható a repülés összes lényeges fázisára vonatkozóan a kapcsolók, kezelőszervek pontos állása is. Ez is feltételezi a Légiüzemeltetési Utasításban leírt eljárások betartását, de a legfontosabbak pontos helyzete biztonsági okokból megtalálható. Ez a program nem diagramban foglalja össze a feladatokat, hanem A5-ös méretű, térdblokkra erősíthető szöveges táblázatokban, ahol a mért értékek feljegyzésére kijelölt helyek vannak feltüntetve. Így nincs szükség az adatok rádión történő továbbítására. Persze ez nagyobb munkaterhelést okoz a hajózó személyzet számára. Tekintve, hogy ez a repülőgép kétüléses, célszerű két pilótával megvalósítani a berepülési tevékenységet, így egyikük feladata kizárólag a repülőgép vezetése lehet, míg a másik pilóta a dokumentálással, és a rádiózással foglalkozhat. Ezek a kisméretű kártyák, egyben jegyzőkönyvként is szolgálnak. Ezekből kivonatok láthatók a 3-4. ábrákon.

AFTER TAKEOFF/CLIMB (Test Flight #2)

1. Landing Gear Handle - UP
 2. Flap Handle - UP
 3. RPM - SET 11,200 (30 Min. Max)
 4. EGT - 640 C MAX (30 Min. Max)
 5. Landing Gear Handle - NEUTRAL
 6. Flap Handle - NEUTRAL
- Emergency gear lowering test
 - * 200 KIAS
 - * Gear lever in "Off" position
 - Fuel system functioning
 - * Balanced feeding check
 - Ext tank empty light on time _____
 - * Aft tank transfer light check
 - Aft tank empty light on time _____

3. ábra Felszállás utáni tevékenységek

CARD 7. (Flight NO.2, continued)

- Final flutter clearance/pitch,rudder doublets

<u>A/S</u>	<u>Pitch</u>	<u>Lateral</u>	<u>Directional</u>
350 KIAS	_____	_____	_____
375 "	_____	_____	_____
400 "	_____	_____	_____
425 "	_____	_____	_____
450 "	_____	_____	_____ (No Tanks)
475 "	_____	_____	_____ (No Tanks)
- High "Q" buffet at 17,500' MSL
 - * KIAS _____
 - * IMN _____
 - * Stick force/"G" _____ @ _____ G

4. ábra flatter vizsgálatok

A két különböző program áttekintése során fellelhető a filozófiai különbség, amely tanulmányozásra érdemes, mert így a keleti és a nyugati országok berepülési utasításainak előnyei egyesíthetők, és így egy részletes, igazán jó végleges változat készíthető. Érdemes kiemelni, hogy az amerikai változat részletesebben vizsgálja a repülési tulajdonságokat (flutter, jelenségek nagy Mach számoknál, stb.), beleértve az átesést is. A repülési terület is nagyobb, egészen a csúcsmagasságig történő emelkedési teljesítmények vizsgálatát is tartalmazza. Többféle átesést is vizsgál, pl. $n_y > 1$ esetén is, a pilóta által létrehozott belerántással. Szintén érdekes pont a kormányerő meghatározása előírt terhelés esetén, amelyet becsléssel állapítanak meg. Ehhez mi a botkormányhoz kapcsolt nyúlásmérő bélyegekkal működő kormányerőmérő és regisztráló berendezést fogunk alkalmazni. A lengyel változatban ilyen részletes repülési tulajdonság vizsgálatok nincsenek, átesés egyáltalán nem található. A maximális repülési magasság is 10 000m az egyik pontban, így a teljes repülési terület nincs vizsgálva, sem magasság, sem sebesség tekintetében. Viszont a pompázs jelenség megfigyelése pontosabban meg van határozva. A VK-1 típusú gázturbinás sugárhajtómű az úgynevezett termikus fojtás által kiváltott, és a kompresszor karakterisztikák felső részén kialakuló nagy átszámított fordulatszámú pompázsra érzékeny. Az előbbi eset a tüzelőanyag szabályzó rendszer besabályozási problémájára utalhat, főképpen a gyorsító automata hibája miatt, az utóbbi pedig létrejöhet jól működő hajtómű esetén is, kis indikált sebességnél, nagy állásszögeken, nagy magasságban, a hajtómű maximális fordulathoz közeli üzemmódjain. Ennek részletes vizsgálata rendkívül fontos a hajtómű későbbi zavartalan üzeméhez. A fent említett rövid példák alapján világossá válik, hogy miért érdemes egyesíteni a két programban leírtakat.

ÖSSZEFOGLALÁS

Látható, hogy az oldtimer repülőgépek felújítása nehéz feladat, mert megfelelő anyagi háttérre, alkatrész utánpótlásra, szaktudásra, dokumentációra stb. van szükség. Az előírt technológiák betartása, és a gondos felkészülés ellenére is magas marad a kockázat az üzemeltetés során. Szerteágazó feladatok előzik meg egy repülőgép légi vizsgálatát, gondosan kell elkészíteni a berepülési programot. Megfelelő mélységű elméleti tudás szükséges a hajózó állomány részéről, nagy repülési tapasztalat, és típusismeret. A repülések végrehajtása után történik a mérési eredmények kiértékelése, amely a légi alkalmasság megállapítását célozza. Összehasonlítjuk a mért értékeket, repülési tulajdonságokat az előírt értékekkel, és ez alapján döntünk hogy szükséges-e újabb besabályozás és a légi vizsgálatok megismétlése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A LIM típusú repülőgépek berepülési programjai Nemzetvédelmi Minisztérium – Repülőcsapatok Parancsnoksága, Varsó 1976
- [2] MIG-15 BIS/UTI Flight test cards MIG Masters, 30141 Stowe Ct Evergreen, CO 80439