



Lányi Aladár

2010 AERO-SHOW FRIEDRICHSHAFEN

A kezdetekben két évente tartott - de a nagy érdeklődésre való tekintettel már néhány év óta évente jelentkező – friedrichshafeni kiállítás, az úgynevezett „General Aviation¹” legnagyobb európai seregszemléje idén 2010.04.08.-tól 04.11.-ig került megrendezésre. A kiállításon részt vett minden jelentősebb gyártó és forgalmazó is a General Aviation¹ minden szakágából.

A magyar gyártók szép kiállítást készítettek közösen a **B4** pavilon 101-es standján. Az APOLLÓ Kft. (Molnár Zoliék) három terméküket is bemutatták. egy APOLLÓ FOX merevszárnyú UL kisrepülőt, egy repülőkész motoros sárkányt (Rotax-912 motoros „Delta Jet” trájjkal²), és egy trájkot², avionizált³ BMW-1100 típusú boxermotorral. A cég termékei minőségben és megbízhatóságban is felveszik a versenyt az európai gyártók hasonló színvonalú termékeivel, árban pedig verhetetlenek. Termékeik sikerét bizonyítja az évek óta eladott és meglelégedéssel használt sok repülőeszköz és a nemzetközi megrendelések is. Nagyon sokan megcsodálták az IDEA cég által kiállított HYDROPTERON amfibiát⁴ is (Varga Zoli fejlesztése). A nagyon szép kivitelű amfibiá⁴ protó darabja túljutott a berepülésen. A kiállított második példány pedig végső kivitelében jelentősebb súlycsökkentést is magáénak mondhat, így biztosan bele fog férni a kétszemélyes UL-ek súlyelőírásaiba. Kissé sajnálatos tény, hogy a protó berepülése, illetve a második. példány hatósági vizsgálata is a magyar NKH⁵ szervek nehézkessége miatt szlovák engedélyekkel (minősítéssel) fogja kezdeni repülő életét. A HYDROPTERON nagyobb testvére az AVANA cég (Dósa János és csapata) „LARUS T-701” típusú amfibiája⁴ a tavalyi kiállításon jelen volt, most azonban csak poszttereken és prospektusok formájában volt látható. Nagy érdeklődés volt a kiállításon a DORA cég (a kiállításon egyedüli) koaxiális rotoros helikopterére is (Diósi Imre fejlesztése). A szép kivitelű helikopter az egyéni megjelenésének és kivitelének köszönhetően igen nagy feltűnést keltett nemcsak a magán felhasználók, hanem a forgalmazók körében is. A forgalmazók már a sorozatgyártott példányok eladására igyekeztek kizárólagos jogokat megszerezni. A kiállított darab sajnos még nem repült, mert a rajta lévő rotorlapátok még nem repülőképes darabok voltak. A végső rotorlapátok nemrég készültek el, így remélhetőleg a protó első repülései is nemsokára végrehajthatóak lesznek és a helikopter a gyakorlatban is bizonyítja, hogy nemcsak szép kivitelű, hanem repülésre is alkalmas. A BWE cég kiállította az általa a honvédségi igények szerint elkészített robotrepülőgépet is. A nagyméretű robotrepülő a HM igényei szerint sokféle felderítési feladatra használható. A robotrepülő a honvédségnél már rendszeres alkalmazásban van.

A GPS rendszerek, a vezetékek nélküli adatátviteli rendszerek, a WEB kamerák, és a nagyméretű repülőmodellek széleskörű elterjedése, tömeggyártása lehetővé teszi, hogy egy korszerű robotrepülőgépet nem túl nagy költséggel lehessen összeállítani a felmerült szükséges feladatok szerint.

A korszerű robotrepülőgépek bevetése esetén viszonylag nagy hatótávolságuk miatt jelentős terület felderítésére alkalmasak a látható fény, a nem látható (infravörös és ultrabolya) fények, valamint a rádiófrekvenciák széles tartományában történő megfigyelésekre is. Megfigyeléseiket rögzítés nélkül is (real-time⁵) képesek a központi feldolgozásra továbbítani. Ezen tulajdonságai nemcsak katonai, hanem polgári (árvízvédelem, tűzvédelem, katasztrófa elhárítás, mezőgazdasági termésbecslés, földmérés stb.) feladatok esetén való alkalmazását is lehetővé teszik. Magyarországon a BWE cég segítségével ezen lehetőséget hamar felmértük és felzárkózhatunk a robotépítésben vezető országok, USA és Izrael mögé. A kiállításon Németország és Csehország is bemutatott robotrepülőgépeket. A CORVUS cég is kiállított három repülőgépet. 1db CORVUS KORONA típusú rövidített szárnyú, 1 db CORVUS KORONA behúzható futóműves kivitelű VLA kategóriás repülő, és 1 db CORVUS PHANTOM típusú UL kategóriás változatot. A gépek nagyon szép kivitelűek, vonzó, korszerű műszerezettségűek voltak. A CORVUS gépeken látszik, hogy egy kiforrott sorozatgyártás példányai. A gépeket a gyártó többféle motorválasztékkal, 4 féle üzemanyag tankkal, és igény szerinti műszerezettséggel (VFR és IFR, analóg és digitális) tudja szállítani.

A magyar standon egy vitrinben megtekinthetők voltak olyan cégek termékei (pl. STEEL RIDER Ltd.), akik nagyobb európai repülőgép gyártók részére alkatrészgyártással foglalkoznak. A kiállított alkatrészek mutatják, hogy a magyar beszállítók kellően felkészültek a nagy pontosságú, jó minőségű, minősített repülőgép (és helikopter) alkatrészek gyártására is. A magyar bemutató stand így sem tükrözi a magyarországi repülőipar teljességét, mert sem a nagy üzemeltetők (ACE illetve LHT) -, sem a kisgépes gyártók (Kolocsányi Feri, és a légsavar gyártók) mindegyike volt ott a kiállításon.

A kiállítás egyébként a nemrég felépített új vásári területen volt. Az UL és a kisgépes repülés a **B1-4-ig** pavilonokban. Az **A2**-pavilonban voltak a modellrepülő. A modellek pavilonjában volt egy stand a modell rakétáknak is, ahol a rakétamodellkezés minden elemét meg lehetett kapni. Az **A3-5** pavilonokban a „General Aviation” területe volt. Itt repülő, alkatrészek (motor-, légsavar-, műszerek) gyártói, felszerelések forgalmazói és szolgáltatók is megjelentek. Az **A6** pavilonban voltak a helikopterek és autogirok⁶. A szabadtéri statikus kiállításon bizniszjetek⁷, kipróbálható új és eladásra szánt, használt kisgépek is voltak kiállítva.

A kiállítás alapos vizsgálata betekintést biztosított a repülőipar jelenlegi helyzetének teljes körű áttekintésére, a fejlődési irányok megismerésére. Egyik legfeltűnőbb volt az, hogy a legszélesebb körű kísérletező kedv és az innovációs energia az amatőr repülőgépiparban rejlik. Sárkányszerkezetek különleges kiviteleinek kialakítása, újfajta meghajtó rendszerek alkalmazása, a visszatérítő eszközök széleskörű alkalmazása és új repülési ágazatok kimunkálása jellemzi az amatőr építésű repülő eszközöket. Az idei évben dominánsan jelentkezett a repülő eszközök elektromos meghajtása (brushless⁸ villanymotorok sorozat példányai jelentek meg), és mindenféle eszközben (vitorlázógép segédmotorként, felszálló motoros movitként⁹, sárkány trájokban, háti-motoros siklóernyőhöz stb) beépített kísérleti példányok mutatták az új meghajtás útkereséseit. Az elektromos meghajtásnál a kefe nélküli, 3 fázisú elektronikusan vezérelt villanymotor verhetetlenül befutott. (10-60 kW-ig 4 méretben,

sorozatban gyártják, a 81 LE-s példánya 19 kg, a légszavar direkt hajtására alkalmas, 2400 f/perc névleges fordulátú). Könnyű és egyszerű kivitelével veri bármelyik belsőégésű motort. A villanymotor elektromos energiával való ellátása azonban még nem megoldott probléma. A kiállításon ezen a téren is nagy áttekintést lehetett kapni. A villanymotor hajtható napelemmel, akkumulátorral, szuper kondenzátoros energiatárolóval és üzemanyag cellával is. A napelemes energiaforrásnál rendszerint kevés a szárnyfelületről kinyerhető energia, azt tárolni, akkumulálni kell. Az akkumulátor jelenleg még nehéz és nagyon drága is (1-1,5 MFt körüli árban van a nagyobb kapacitású 12V 400Ah kapacitású Li-Po¹⁰ telep). A már beszerezhető nagykapacitású akkumulátorokkal a kiállításon látható repülőeszközök 40-60 perc üzemidőt voltak képesek repülni. Figyelemre érdemes az a sárkány trájk, ami hidrogén üzemű üzemanyagcellákkal (4 db) állítja elő az elektromos motorját hajtó energiát. Mérések szerint 1 óra üzemidő, 59 km távolság megtétele 300 gramm H₂-vel megvalósítható. A trájk a H₂ üzemanyagot nagynyomású acéltartályban szállítja. A tárolótartály tömege jelenleg még többszöröse a szállított hidrogén gáz tömegének.

A repülőipar általános fejlődéséről megállapítható, hogy viszonylag lassú, sőt a kétpólusú világrendszer megszűnésével és a jelenlegi gazdasági válság hatására kismértékben tovább lassult. A hadseregekben és a polgári repülésben is repülnek 30-50 éves gépek. A bevált típusokat pedig jellemzően 10-15 évig majdnem változatlan kivitelben tovább gyártják. Egy megjelenő új típus 4-5 éves fejlesztési munkát követően válik csak piacéretté. Ez még a viszonylag tőkeerős közép vállalatoknál is így van.

Észlelhető egy olyan tendencia is, hogy a klasszikus motornélküli repülés (vitorlázó repülőgépek, gyalog sárkányok, siklóernyők) gyártása visszaszorulóban van. Mindegyik siklóeszköznek segédmotoros változatai terjednek. Ezek biztosítják a pilóta önálló felszállási lehetőségét kiegészítő személyzet (vontatógép és pilótája, csörlőberendezés, teljes repülő üzem) igénybevétele nélkül.

A vitorlázó eszközbe beépített segédmotorként pedig a klasszikus belsőégésű motor mellett megjelent a JET hajtás (gázturbinás mini-hajtóműveket lehetett látni sorozatgyártásban négyféle méretben és helikopter modellek meghajtására alkalmas kivitelben is) és egyre nagyobb darabszámban a már említett elektromotoros megoldásokat is.

Teljesen új repülőeszközként találtam azt a felfújható merevszárnyú repülő eszközt, ami a **B4** pavilon hátsó részében, a magyar stand mögött volt kiállítva. Ez a szárny a siklóernyők anyagából készült, de teljesen zárt cellákkal kivitelezett repülőeszköz. Nem a menetszél, hanem két darab kisméretű elektromos ventillátort tartja felfújva nagy belső nyomással az egyenes gerincű, cellákból összevarrt, elliptikus alapterületű szárnyat. Az eszköz, súlypont áthelyezéssel kormányozható, gyalog- és hártya-motoros kivitelben is ugyanaz a szerkezet használható. Üzemen kívül a szárny belső nyomását leeresztve, összehajtva kis helyen és térfogatban elhelyezhető, és az összecukott trájkkal együtt könnyen mozgatható egy ember által is. Repülési paramétereit nem találtam megadva, de viszonylag szerények lehetnek (kis sebesség, alacsony siklószám).

Nagy meglepetésként és újszerű megoldásként ért a Prágai technikai főiskola kicsinyített kivitelben készített „ALBATROSZ” típusú repülőgépe is. A gép az L-39 Albatrosz kb 80%-os kicsinyített mása. Felszálló tömegét 520 kg-ban határozták meg (UL kategória, de nem tudom, hogy ez 1- vagy 2 személyes kivitt jelent-e). Legnagyobb érdekessége a motorkerékpár motorral (kb. 100 - 120 Le) nagy fordulaton meghajtott axiális csőturbina, aminek lég-sugárhajtásával üzemeltetik a repülőgépet. A megadott adatok szerint 340 km/óra sebesség elérésére képes a repülő.

A kisgépes repülés biztonságának növelése érdekében két jelentős rendszer kerül előtérbe. Kifejlesztésre került egy egyszerű, légi ütközési veszélyt előjelző, rádiófrekvenciával működő elektronikus rendszer. A berendezés vészjelzést ad a pilóta részére, ha másik repülő veszélyesen megközelíti a levegőben. A jelzés csak akkor működik, ha mindkét gépben be van építve a jelző berendezés. Még nem nagyon terjed az alkalmazás, de a közeljövőben valószínűleg el fog terjedni. A másik, a teljes kisrepülőgép megmentésére is alkalmas visszatérítő rendszer (mentőernyő) beépítése már egyre gyakoribb. A kiállításon sok, nagyon egyszerű és olcsó eszközben is be volt építve a visszatérítő rendszer. Sajnálatosan keveset mondanak arról, hogy ezek a berendezések sem mindenhatóak, és alkalmazásuk csak bizonyos speciális vészhelyzetek esetén biztosítja a katasztrófák elkerülését, így néha a szakmailag nem teljesen felkészült pilóta részére hamis biztonságérzetet adhat.

Az A3-5 pavilonokban kiállító motor gyártóknál megfigyelhető a dízelmotoros hajtások egyre nagyobb darabszámban történő alkalmazása. Azon repülőgépeknél, ahol a sebesség nem elsődleges, egészen 1000 Le nagyságig a korszerű dízelmotorok súlyban és fogyasztásban egyaránt versenyképesekké váltak a turbinás motorokkal szemben. Üzemeltetésük lényegesen olcsóbb és hatótávolságuk is nagyobb lehet. Ez megmutatkozik az újabb tömeges alkalmazásokban is. A műszergyártók már elsősorban az úgynevezett „üveg műszerfalakat” fejlesztik (ez többféle feladatra alkalmas LCD kijelzős műszereket jelent). Az üveg műszerfalak megjelentek minden sorozatban gyártott gépen, legalább választható menü formájában. Az új elektronikus érzékelőkkel felszerelt fedélzeti rendszerek nagyon sokféle adat ellenőrzésére és kijelzésére alkalmasak. Gyártásuk is széles kiviteli tartományban készül az egyszerű monokróm kijelzőtől a színes (truecolor¹¹) kivitelű, kis- és nagyképernyős változatokig. Flexibilisen alakíthatóak a megrendelő, illetve a repülőben alkalmazott egységek bármilyen változatához. Ma már súlyban, méretben kisebbek és könnyebbek a hagyományos műszereknél, de még árban rendszerint drágábbak azoknál. A vitorlázó gépekbe egyre gyakrabban szerelnek a nemrégén még csak vadászgépeken alkalmazott „HEAD-UP display¹²”-ket is. A kiállításszervezők ezen pavilonokban a repüléstörténet nagy relikviái közül is kiállítottak néhány értékes eredeti eszközt, mint pl. a Junkers JUMO-213 típusú V-12 vadászgép motort (FW-190 motorja), a BMW-132A csillagmotort (1000 Le), korai 60-as évekbeli Alouette és Bell helikoptereket.

Az A2 pavilonban bemutatott repülőmodellezés az RC (rádió távvezérelt) rendszerek elterjedése és olcsó, tömeggyártása óta nagyon fejlődik. Sokan repítenek RC modelleket nemcsak versenyszerűen, sportköri tevékenységként, hanem szabadidős sporttevékenység, rekreációs célból is.

A modellek gyártása a kis méretektől (egyszerű, néhány grammos, hablémezről kivágott modellektől) a nagyon nagyméretű modellekig (3-4 méteres fesztáv), minden fajta repülőeszközt (merevszárnyú, egy- és többmotoros repülőgép, helikopter, autógíró, amfibia) modellezve, széleskörűen fejlődik. Ennek megfelelően gyártanak rádióvevőket, működtető szervókat¹³ a miniatűr kivitelűtől a nagy (több 10 N mozgatóerős) szervókig¹³ is. A nagyobb méretű szervók¹³ tömeges gyártása, olcsó elérhetősége lehetővé teszi a DRON¹⁴-okban, illetve az amatőr kisgépekben való alkalmazásokat is. Lehetővé válik az UL rendszerekben robotpilóta beépítése is (ez ma már csak árkérdés, az eszközök adottak és elérhetőek). A repülőtér felett szombat és vasárnap délután megtartott légi parádé egyik látványos és szép bemutatója volt egy EXTRA-300 repülőgép kötelék műrepülése a ½ méretarányú RC modelljével.

Az A6 pavilonban bemutatott helikopterek között kevés újdonságot találtam. A kiállított profi és amatőr építésű helikopterek nagy többsége már a jól bevált és régóta ismert típusok közül került ki (Alouette, Böllkov, Equei, Eurocopter, Kompress, Raven stb). Nagyon sok gyártó foglalkozik azonban az autógírók építésével és fejlesztésével. Néhány éve kezdik az autógírókon is a zárt üvegszálas kabinkialakítást alkalmazni. Majd mindegyik gyártónak van ilyen zártfülkés típusváltozata. A zárt fülke aerodinamikai előnyei javítják az autógírók teljesítmény paramétereit (nagyobb sebesség, kisebb fogyasztás, utasok komfortérzetének javulása).

A légi bemutató szervezésében a németek nem jeleskedtek, mert a repülőtér felett végrehajtott bemutató repüléseket a közönség részére kijelölt területről pont a napba nézve lehetett csak megtekinteni. Emiatt a bemutatott műrepülések szabad szemmel is nehezen, videóval pedig egyáltalán nem voltak követhetőek. A bemutatón résztvevő II. világháborús relikvia a P-38 Lightning típusú vadászgép a vízszintes áthúzáson kívül semmit sem csinált. Szép volt viszont a Böllkov-105 helikopter műrepülése. Utólag jöttünk rá, hogy a légi bemutatót a repülőtér túlsó oldalán lévő DORNIER múzeum teraszáról kellett volna nézni.

A kiállítás szinte teljes időtartama alatt folyamatosan folyt az érdeklődő látogatók utas repültetése Friedrichshafen felett a ZEPPELIN léghajóval (kb.20 személy) és egy ROBINSON R-44 RAVEN helikopterrel. A város feletti körrepülés 15-20 perce 50 €-ba került.

A DORNIER múzeum 2 éve épült fel a repülőtér irányító tornya melletti szabad területen. A közel 100 m hosszú épület nagyon modern és egyszerűségében is lenyűgöző kivitelű. A kiállítás bemutatja DORNIER mérnök életútján és repülési munkásságán túlmenően a DORNIER cég által szinte napjainkig végzett repüléstechnikai és űrkutatási fejlesztések eredményeit. A DORNIER cég a német ipar legjelentősebb képviselője az európai űrkutatásban (ESA). A kiállítás résztvevői kedvezményes belépővel látogathatják a múzeumot, amit a szombati napon az AERO-SHOW miatt este 10 óráig nyitva tartottak. Mindenkinek javaslom a múzeum megtekintését, ami mintegy 2 óra odafigyeléssel járható végig.



Az APOLLO cég repülői



Hydropteron és alkotói



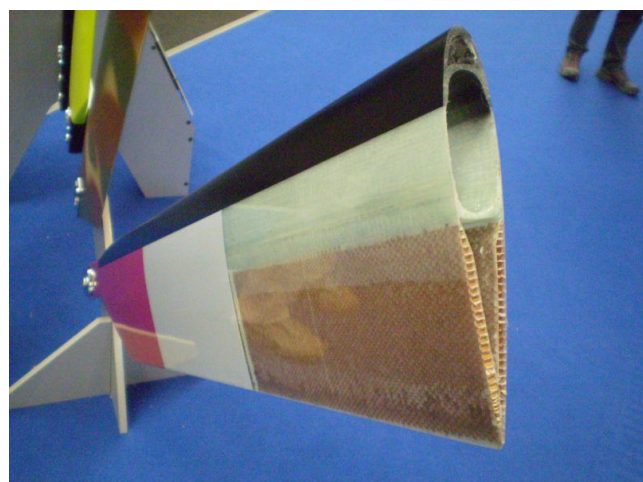
Behúzható futóműves CORVUS KORONA



A BWE robotrepülője



DIORA helikopter és alkotói



Az új rotor lapát szerkezete



Dynamic WT9 üveg műszerfala



Szuper egyszerűsített UL mentő ernyővel



Elektromos hátmotoros kabin siklóernyőhöz



H₂ üzemanyagcellás trájk



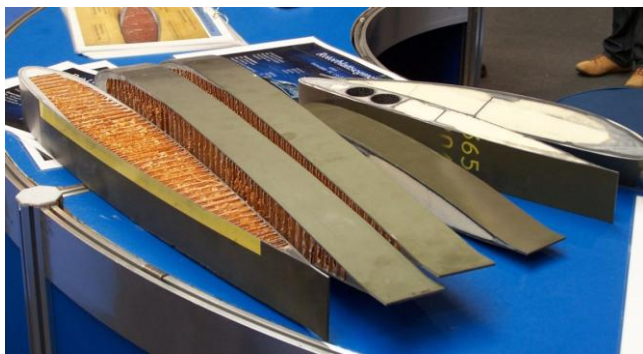
Egy újfajta összecsuksukható repülő eszköz



Gázturbinás hajtómű család



Mini ALBATROS légsugár hajtással



A németek a selejtezett rotor lapát metszeteket
5€-ért árulták a gyűjtők részére



Nagyméretű helikopter modellek gázturbinás
hajtóművel



EXTRA-300 valós és modellje
kötelékrepülésben