

1. ábra. Az Aero négy repülőgépeinek köteléke (alulról fölfelé) az L-159 Alca, az L-39CW, az L-39C és az L-29 Delfin (Forrás: Aero Vodochody)



Dr. Hennel Sándor\* – Kelecsényi István\*\*

## Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat és repülőgépei

I. rész

Az Aero Vodochody Aerospace 2021 februárjában 12 db L-39NG típusú gázturbinás, katonai repülőgép gyártására kapott megrendelést a Vietnámi Védelmi Minisztériumtól, amelyeket 2024-ig szállítanak le. A szerződés a hajózó és a műszaki személyzet képzésére, a teljes logisztikai támogatásra, valamint a repülőtéri rendszerek kiépítésére is kiterjed. A megrendelés kapcsán érdemes megvizsgálni mit is takar az „AERO” márkanév, és milyen múlttal, képességekkel, lehetőségekkel rendelkezik a Vodochody gyár.

A cseh repülőgépgyártó cég több évtizedes tapasztalattal rendelkezik az egyhajtóműves katonai kiképző repülőgépek gyártásának területén. A gyártó legújabb típusa, a felfegyverzett L-39NG típus, amely elsősorban a repülőki-

képzés területén hasznos, mintegy átmenetet képez a légcsváros és a szuperszonikus repülőgépeken történő kiképzés között. Részben azonban alkalmas lehet fegyverzeti rendszerek működtetésének gyakoroltatására és korlátozott mértékben alkalmazható katonai feladatok ellátására is.<sup>1</sup> Az utóbbi évtizedekre jellemző, a fegyverzettechnikai rendszereket, illetve a védelmi célú elektronikát érintő miniatürizálás (tömeg- és méretcsökkenés), illetve képességnövekedés (például a lokátor-hatótávolság vagy az elektronikai harcrendszerek területén) bizonyos mértékben növeli a felfegyverzett, katonai, könnyű repülőgépek harci lehetőségeit. Napjainkban a Zrínyi Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program (ZHHP) hatására dinamikusan bővül a magyar hadiipar. Az Aero Vodochody gyár termékei és

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat hadiipari jelenléte több mint százéves múltra tekint vissza. Saját tervezésű repülőgépek mellett más típusok licencgyártásával, valamint a világháború alatt és az azt megelőző időszakban személygépjármű-gyártással is foglalkoztak. A cég az 1960-as évektől képes gázturbinás kiképző repülőgépek sárkányszerkezetének tervezésére és gyártására. Az L-29 Delfin után, a modern elvek alapján tervezett L-39 Albatros gyakorló-repülőgép gyártása 1971-ben indult az Aero üzemében, amelyet a '90-es évek végétől a korszerűbb L-59 Super Albatros, majd az L-159 ALCA, illetve az L-39 Next Generation típus követett. A legújabb típus fejlesztése napjainkban is kihívásokat tartogat a Vodochody gyár számára.

**KULCSSZAVAK:** repülőipar, hadiipar, gázturbinás gyakorló-repülőgép, L-39NG, felfegyverzett repülőgép, könnyű támogató képesség, Zrínyi HHP

**ABSTRACT:** The presence of the Czech aircraft manufacturer Aero Vodochody in the military industry dates back more than a hundred years. In addition to self-designed aircraft, they were also involved in the licensing of other types and in the manufacture of passenger cars during and before World War II. The company has been able to design and manufacture the kite structure of gas turbine training aircraft since the 1960s. Following the L-29 Dolphin, production of the L-39 Albatros training aircraft, designed according to modern principles, began in 1971 at the Aero plant. From the late 1990s, the more advanced L-59 Super Albatros was followed by the L-159 ALCA and L-39 Next Generation. The development of the new type still poses challenges for the Vodochody plant today.

**KEY WORDS:** aerospace, military industry, gas turbine training aircraft, L-39 NG, armed aircraft, light support capability, Zrínyi HHP

\* Órnagy, okleveles gépészmérnök, helikoptervezető, katonai-műszaki tudományok PhD, a Magyar Hadtudományi Társaság Légierő Szakosztály tagja. ORCID: 0000-0002-1923-3432.

\*\* Szakújságíró, a Magyar Hadtudományi Társaság Légierő Szakosztály tagja. ORCID: 0000-0001-5563-3313.





2. ábra. Az Aero már 1919-ben, fennállásának első évében megtervezte első saját repülőgépét. A katonai kiképző repülőgép az A-1 nevet kapta, és az újonnan alapított csehszlovák légierőben szolgált. A képen az Ae-10.01 oldalszámú repülőgép látható (Forrás: Aero Vodochody)

hadiipari kapacitásai, valamint az ott felhalmozódott technológiai tudás a jövőben szerephez juthat a ZHHP-ban.

## AZ AERO VODOCHODY CSEH REPÜLŐGÉPGYÁR TÖRTÉNETE

### A GYÁR TÖRTÉNETÉNEK KORAI SZAKASZA (1919–1962)

Az Aero Vodochody repülőgépgyárat 1919-ben alapították Prágában, Aero néven. A gyár indulásához szükséges tőkét a Žnivnostenská Banka biztosította az üzemet alapító Vladimír Kabes számára. A repülőgépgyár a Bubeneči városrészben kezdte meg működését, az egykori Röhrs gyár területén. Székhelyét nem sokkal később áthelyezte Prága Holešovie kerületébe, ahol az AL-Ma német repülőgépjavító cégtől vásárolt épületeket.

A cég kezdetben elsősorban a csehszlovák légierő számára gyártott katonai repülőgépeket. Az első típus a Hansa-Brandenburg B.1 volt, amelynek módosított licencváltozatát már saját, az Aero Ae-01 típusjelzéssel gyártották, de a továbbfejlesztett változatok már az A-11 és A-12 jelzéssel épültek. Elkészült az első saját tervezésű Aero Ae-02 biplán vadászrepülőgép is, amely csupán prototípus maradt, de fejlesztési alapként szolgált az Aero későbbi vadászrepülőgépeihez. [1]

Az 1921. november 5-én, a gyárban kitört tűzvész során több épület, köztük a prototípusokat készítő műhely is megsemmisült. A szerencsétlenség után a repülőgépgyár nagy részét áttelepítették a Kbely repülőtérrel délnyugatra fekvő területre. 1922-ben a befektetői csoport átalakult, amelynek nyomán Vladimír Kabes egyszemélyi tulajdonosává vált. A cég neve Aero, továbbá letadel Dr. Kabes-re (Aero, Dr. Kabes repülőgépgyár) változott. 1923-ban készült el az az 1300 m<sup>2</sup>-es modern üzemcsarnok Vysočanyban, ahol a részegységeket gyártották. A Kbely repülőtér korábban kiürített hangárait végfelszerelésre használták.

1938-ig összesen 38 repülőgéptípust terveztek, ezekből 25-öt sorozatban is gyártottak. Katonai és polgári célú repülőgépeket egyaránt építettek. A saját tervezésű gépek mellett licencgyártással is foglalkoztak, ilyen volt a brit De Havilland DH.50 repülőgép, amelyből 7 példány készült, vagy a francia Marcel Bloch fémjelezte repülőgéptípus, az MB-200-as bombázó, amelyet az Aeron kívül az Avia repülőgépgyár is gyártott. Exportra is készültek repülőgépek, az A-32 és A-11 típusokat például megrendelésre szállították.

A repülőgépgyártás mellett az Aero 1929 és 1947 között személygépjárműveket is gyártott, az Aero A-10, Aero A-18, Aero A-20, Aero A-30 és Aero A-50 típusokból több ezer darab készült.

Csehszlovákia német megszállása után a repülőgépgyárat államosították, felügyelet alá került, és a Kbely repülőtér melletti telephelyről el kellett költöznie. Ekkor települt át a közeli Leňany repülőtér mellé, ahol hangárokat, műszaki és kiszolgáló épületeket is építettek. Ide kerültek a végszereldek, és itt történtek a berepülések is. A Cseh-Morva Protektorátus alatt a cég sorozatban gyártotta a Siebel Si 204 típusú könnyű szállító repülőgépeket, majd a Focke-Wulf FW 189 kéttörzsű, felderítő- és könnyűbombázójából is 337 db-ot építettek. Meglepő módon a Szovjetuniótól 1938-ban megvásárolt licenc alapján az eredetileg az Avianál gyártott SzB-2 típusú kétmotoros gyorsbombázó gyártását is megkezdték a Luftwaffe számára. Az Aero B-71 típusjelzésű bombázóból 1939 és 1941 között 111 db készült. A németek számára 1945-ig zavartalanul folyt a gyártás. Márciusban szövetséges légitámadás érte a gyárat, amely azonban komolyabb károkat nem szenvedett, sőt a jelentősebb szárazföldi harcok is elkerülték a cseh

3. ábra. A 20. század első felében az Aero a katonai oktató-, bombázó- és vadászgépek mellett polgári repülőgépeket is gyártott. Röviddel a 2. világháború után, az Aero bemutatta az Ae-45 légi taxit, amely 4 utast szállíthatott (Forrás: Aero Vodochody)







**4. ábra.** Az 1950-es években az Aero, licenc alapján MiG-15-ös típusú sugárhajtóműves repülőgépek gyártását kezdte meg. Az Aero a típusból több mint 3400 példányt gyártott, később pedig részt vett a MiG-19 és a MiG-21 típusok gyártásában is (Forrás: Aero Vodochody)

főváros környékét, így a repülőgépgyár épségben átvészelte a háborút.

A 2. világháború után az Aero a Csehszlovákiában gyártott német típusokat építette tovább, a harmadik birodalom megszűnése után licenckel nélkül. A Siebel Si 204-es Aero C-3, a Bücker Bü 131 Jungmann Aero C-4 típusjelzéssel készült. A háború utáni első saját tervezésű repülőgép az 1947-es Aero Ae-45-ös volt, amely azonban tagadhatatlanul magán viselte az eredeti Siebel konstrukció jegyeit. A típus sorozatgyártása 1949-ben indult. [1]

A gépjárműgyártás is újjáéledt, amikor a Jawa motorkegypár gyár által tervezett Minor elnevezésű, kétütemű motorral felszerelt személygépkocsit Aero Minor márkánéven készítették. [2] Rövid ideig – 1946 és 1947 között – még Škoda 150 típusú tehergépkocsik is készültek Aero 150 típusjelzéssel a cégnél. [3] [4]

### A GÁZTURBINÁS REPÜLŐGÉPEK KORSZAKA 1953-TÓL: SZOVJET HARC REPÜLŐGÉPEK LICENCGYÁRTÁSA

Az 1950-es évek elején döntés született az akkor már a szovjet blokk szilárd államának tartott Csehszlovákiában a szovjet tervezésű, gázturbinás repülőgépek licenccsúgyártásának megindításáról. Ehhez új gyártóbázisra is szükség volt, és az Aero számára a kelet-prágai járásban Vodochody-ban építettek új repülőgépgyártó üzemet. A cég 1953-ban költözött át az új telephelyre. A gyár mellé új repülőtér is épült. A Letnanyiban létrehozott hangárokat és épületeket átadták a csehszlovák légierőnek, illetve egy részükben az Avia repülőgépgyár licenc alapján építette az Iljusin Il-10-es csata-, valamint az Iljusin Il-14-es utasszállító repülőgépeket.

Az Aero polgári repülőgépeket is gyártott. Az 1. világháború után készült legelső típus a Fieseler Fi 156 cseh változata, a Mráz K-65 Cap utódjaként tervezett L-60 Brigádír mezőgazdasági és vontató repülőgépcsalád volt. Az Aero-nál azonban, a katonai repülőgépgyártás elsőbbsége miatt, a tervezés már a Beneš-Mráz, majd 1955-től az Orličan repülőgépgyárban fejeződött be, és a sorozatgyártást is ott végezték 1955 és 1959 között.

Az Aero 1954-ben kezdte meg a szovjet MiG-15-ös gázturbinás vadászrepülőgép licenccsúgyártását S-102 típusjelzéssel. A légcsavaros Ae-45 repülőgép gyártását ezért átadta a kunovicei Let repülőgépgyárnak. [5] A MiG-15-ösből a BiSz változat Aero S-103, a kétüléses UTI CS-102 típusjelzéssel készült. Az Aero-nál 1954 és 1962 között

összesen 3405 példány készült a MiG-15-ös típuscsaládból.

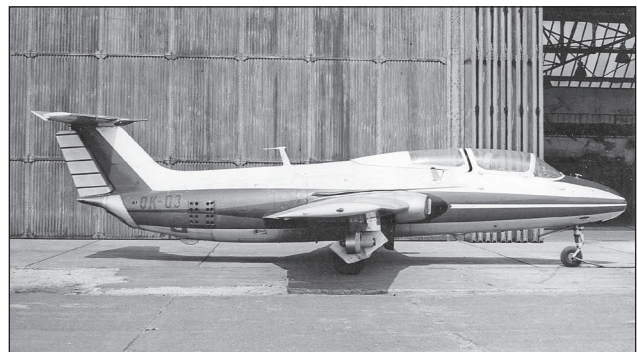
A típusváltást követően a MiG-19PF S-104, a MiG-19Sz S-105 típusjelzéssel készült, amely utóbbiból 103 db-ot építettek. Az Aero-nál gyártott utolsó MiG típus, a MiG-21F-13-as volt Aero S-106 néven, amelyet 1962 és 1972 között 194 példányos sorozatban állították elő. Az Aero-nál készült szovjet tervezésű vadászrepülőgépek minősége jóval meghaladta a Szovjetunióban épített repülőgépeket. [1]

### SAJÁT KONSTRUKCIÓJÚ GÁZTURBINÁS KIKÉPZŐ REPÜLŐGÉPEK GYÁRTÁSA 1962-TŐL

#### Az L-29 DELFIN GÁZTURBINÁS KIKÉPZŐ REPÜLŐGÉP (1962–1974)

Az 1950-es évek végén az Aero is indult a Varsói Szerződés légierői számára kiírt egyesített kiképző- és gyakorlórepülőgép-pályázaton, amelyen a szovjet Jak-30-as, a lengyel PZL TS-11 Iskra repülőgépeket megelőzve, tendergyőztes lett.

Az L-29 Delfin gázturbinás kiképző repülőgép gyártása az Aero-nál 1962-ben indult, és 1974-ig 3665 db-ot gyártottak a típusból, amelyből a Let Kunovice gyár 1722 példányt épített. A Delfin szerkezeti tömege 2280 kg, maximális felszállótömege 3540 kg volt. Hajtóműve, a Motorlet M701 típusú gázturbina maximális tolóereje 8,74 kN volt, amely 655 km/h (0,53 Mach) maximális repülési sebességet biztosított az L-29 típusú repülőgépnek. Magyarország is rendszeresített 18 példányt a típusból, amelyeket 1984-es kivonásukig, a Kilián György Repülő Műszaki Főiskola üzemeltett Szolnokon. [6]



**5. ábra.** Az Aero saját tervezésű sugárhajtóműves repülőgép, az L-29 Delfin. Ebből a típusból több mint 3600 repülőgépet gyártottak, amelyek az egész világban, többek között Magyarországon is szolgáltak (Forrás: Aero Vodochody)

#### Az L-39 ALBATROS GÁZTURBINÁS KIKÉPZŐ REPÜLŐGÉP (1971–1999)

Az L-39 Albatros fejlesztése már az elődtípus, a Delfin sorozatgyártásának megkezdése után néhány évvel megindult. 1964 februárjában a Jan Vlček és Karél Dlouhý vezetete munkacsoport végezte a koncepció kidolgozását és a repülőgép tervezését. A repülőgépet egymás mögötti tandem ülésekkel, nyílazás nélküli szárnyakkal és gázturbinával alakították ki. A sárkányszerkezet kialakítását egyszerűre, és könnyen szerelhetőre tervezték. A repülőgép méretei miatt, a legtöbb karbantartási munka létrák és állványok nélkül elvégezhető, a komplett szárny egyben leszerelhető, mindössze négy db csapszeg erősíti a törzshöz. Hajtómű-







6. ábra. Az L-39 gyártásának csúcsa 1988-ban volt, amikor Aero befejezte az 254. repülőgép építését a), napjainkban az L-39NG készül az üzemben b)  
(Forrás: Aero Vodochody)

7. ábra. Az L-39 elsődlegesen kiképző repülőgép, de a ZA és a ZO felfegyverezhető változatok számos ország légierijében könnyű harci repülőgépként szolgálnak (Forrás: Aero Vodochody)



cserénél a vezérsíkot is tartalmazó, 5 db csavarral rögzített hátsó törzsszekció leválasztása, a tolórudak és néhány elektromos vezeték kikötése után a törzs széthúzható. A tervezésnél felhasználták a MiG-21 típusú vadászipülőgép több alkatrészét és berendezését, például a hidraulika akkumulátorait, az orr-részbe épített KVANT típusú távolságmérőt és a pilótafülke számos műszerét is. A szocialista országok megállapodásai alapján a repülőgép gázturbinás hajtóművét csak a „keleti blokk”-ban gyártott típusok közül lehetett kiválasztani, így az Ivcsenko Al-25 típusú hajtómű módosított változatát, a cseh Motorlet és az ukrán Progresz gyár által gyártott Al-25TL-t találták alkalmasnak.

Az első L-39 prototípus 1968 őszen készen állt a felszállásra, amelyet az X-02 jelzésű géppel november 4-én végrehajtottak. A repülőgépből 7 db prototípust építettek, amelyek közül 5-öt repülés közbeni kiértékelésre használtak.

Az első Al-25TL gázturbinás hajtómű 1971-ben készült el, majd 1972-ben tesztelték az L-39-es típuson. A hajtómű sorozatgyártását Csehszlovákiában 1973-ban hagyták jóvá. Ugyan a Motorletben elkészült egy 10 db-os széria, de a hajtómű gyártásának munkaigényessége miatt az a döntés született, hogy az Al-25TL típusú hajtóműveket inkább az eredeti szovjet gyártótól vásárolják.

Az L-39-es sorozatgyártása 1971-ben indult és 1972-ben Csehszlovákiában állt először hadrendbe, majd 1973-ban a Szovjetunióban is lefolytatták a hivatalos tesztek és az L-29 Delfin utódjaként, pályázat nélkül, nagy mennyiségben, több részletben szállítva rendelték meg. Az L-39C változattól összesen 2080 db-ot rendeltek, az utolsó példányokat már a rendszerváltás idején szállították le a cseh gyárból. A gyártás idején volt olyan év, amikor az Aero 250 db-ot épített a típusból.

A gyakorló-repülőgépből típuscsalád lett, mert 1973-ban elkészült az L-39D felfegyverezhető változat, amelyet később L-39ZO néven gyártottak. A szárnyak alatti négy pilonra 500-500 kg fegyverzetet, illetve 150 vagy 350 literes üzemanyag-póttartályt lehetett függeszteni. A pilonokat a MiG-21-es típusokon is alkalmazott bombázárakkal sze-



relették fel. Exportra egy még jobban felfegyverzett változatot is kialakítottak, az L-39ZA-t, amelynek a törzse alá egy duplacsövíű Grjazev–Sipunov GS-23 típusú gépágyút építettek. Az L-39V modifikációt légi célok vontatására alakították át. A KT-04 típusú célrepülőgéppel a légi célok elleni tevékenységet lehetett gyakorolni. Az L-39ZA/ART az izraeli Elbit cég elektronikájával felszerelt változat volt, amelyen a navigációs és fedélzeti fegyverzetvezérlő rendszerek mellett, a fékrendszer vezérlését is megváltoztatták. A szárnyak alatti két-két pilonra lehetővé vált 350 literes póttartályok függesztése is. Ebből a típusváltozatból Thaiföld számára szállítottak 36 db-os szériában.

A repülőgépcsaládot napjainkra közel 60 országban repülik, vagy repülték a légierők mellett magán kontraktor cégek, bemutatócsoportok vagy magánszemélyek.

A magyar légierő 1993-ban kapott az egykori keletnémet légierő állományából 24 db L-39ZO típusú repülőgépet, amelyek közül 20 db állt szolgálatba. A népszerű típus 1994 és 2009 között elsősorban a kiképzés céljait szolgálta. [7]

### Az L-59 SUPERALBATROS FELFEGYVERZETT GÁZTURBINÁS REPÜLŐGÉP (1986–1996)

1986. szeptember 30-án repült először az L-39 módosított változata, amelyet az Aero fejlesztett ki. A repülőgépből két prototípus készült. A típus először az L-39MSz, később az L-59 Super Albatros nevet kapta.

A repülőgép külsőleg az elődjére hasonlított, de annál hosszabb orr-résszel, megerősített törzskeretekkel, és jóval modernebb pilótafülkével készült, amelybe fejlett avionikai műszerezettség, valamint többek között Head-up-display (a pilóta számára kivetített kijelző) is helyett kapott. Az elektronikai berendezések többségét az amerikai Flight Vision cég gyártotta, a navigációs rendszert az ugyancsak amerikai Bendix King szállította. A repülőgép hajtóműve Lotarev DV-2 típusú gázturbinás sugárhajtómű volt, amely 21,57 kN maximális tolóerejével jelentősen felülmúlta a 16,9 kN tolóerejű AI-25TL teljesítményét. A L-59-es fegyverzete már NATO-szabványú volt, a gépre többek között a francia Matra R550 Magic infravörös önirányítású, hőkövető, rövid hatótávolságú légiharc-rakétát is integrálták. [8] [9]

A rendszerváltás jelentősen befolyásolta a típus értékesítési lehetőségeit. Az európai volt szocialista országok a szovjet nyomás alól felszabadulva már nem kívánták megvásárolni a típust, és a csehszlovák légierő is csupán 6 db-ot állított szolgálatba. (Ezekből később Szlovákia 2, Csehország 4 db-ot vett át.) Két afrikai állam, Egyiptom és Tunézia rendszeresítette a típust, Egyiptom 1993 és 1994 között 40 db-ot vásárolt L-59E típusjelzéssel, Tunézia pedig 1995 és 1996 között vett át 12 db L-59T típusjelzésű repülőgépet. [1] [4]

### Az L-159 ALCA KÖNNYŰ HARCIS REPÜLŐGÉP (1986–1996)

Az Aero az L-59 mérsékelt sikere után sem állt le a felfegyverzett, gázturbinás repülőgép fejlesztésével. Áttértek az ALCA típusra. (ALCA – Advanced Light Combat Aircraft – fejlett, könnyű harci repülőgép.) A zömében együléses repülőgéptípus fő feladata immár nem a kiképzés volt, hanem a korlátozott légi harcászati feladatok ellátása.

A rendszerváltás után az Aero pénzügyi helyzete nem volt kellően stabil. A gyárnak nem állt rendelkezésére megfelelő mennyiségű anyagi forrás, ezért az amerikai Rockwell



**8. ábra. Kétüléses L-159 ALCA a szerelőműhelyben a). A pilótafülkét – a 4. generációs típusokra jellemző – két folyadékkristályos, színes képernyővel és néhány analóg műszerrel ellátott műszerfallal és széles látószögű Flight Vision FV-3000 HUD-dal szerelték fel b)** (Fotók: Kelecsényi István)

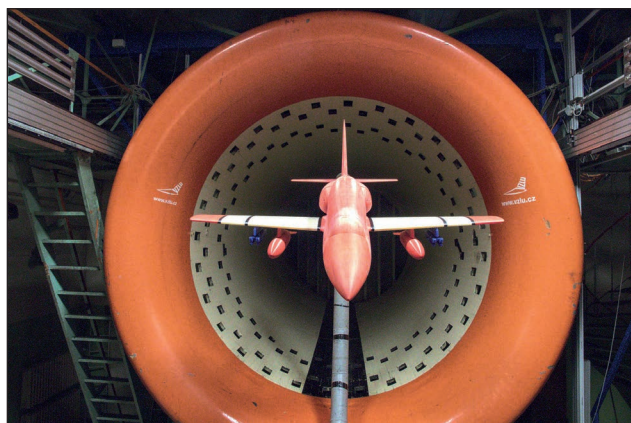
is betársult a fejlesztésbe. Az amerikai cég azonban hamarosan beolvadt a Boeingbe, amely részvényese lett az Aeronak. 1994-ben az új repülőgéphez egy amerikai hajtóművet, a Honeywell ITEC F124-GA-100 gázturbináját választották, amelynek utánégetővel felszerelt változata a tajvani AIDC F-CK-1 Ching-Kuo vadászbombázó erőforrásoként már bizonyított. Az előd típus terveinek alapos átdolgozásával sikerült egy modern, gyakorló és könnyű csapásmérő repülőgépcsaládot kifejleszteni. 1995. április 7-én a cseh kormány döntött a repülőgép megrendeléséről, amely felgyorsította a fejlesztési munkát.

Az ALCA család kétüléses gyakorló-repülőgépe az L-159B, míg az együléses könnyű harci repülőgép az L-159A jelzést kapta. A típus az első amerikai gázturbinával és nyugati műszerekkel felszerelt sugárhajtású Aero repülőgép volt. A szárnyak és a törzs jellegzetes Aero-kialakítású, a tervezésen tetten érhető az L-39/59 öröksége. A pilótafülkét azonban – a 4. generációs típusokra jellemző – két folyadékkristályos, színes képernyővel és néhány analóg műszerrel ellátott műszerfallal, illetve széles látószögű Flight Vision FV-3000 HUD-dal szerelték fel. A repülőgép HOTAS- (Hands On Throttle And Stick – kezek a gázkaron és a botkormányon) rendszerét a botkormányon 9, a hajtóművezérlő karon 7 db kezelőszervvel, a Mason Electrics amerikai cég fejlesztette. A Honeywell szállította az inerciális és műholdas navigációs rendszert, a Bendix King a rádió navigációs leszállító rendszert, és a Rockwell Collins az AN/ARC-210 rádiókat, a Lear Electronic a robotpilótát. A repülőgépbe beépítették a MIL-1553 digi-



1. táblázat. Egyhajtóműves, felfegyverzett repülőgépek a szubszonikus tartomány felső határán, lokátorral és 2 tonna feletti fegyverzettel (szerzői szerkesztés)

Típus	Maximális felszállótömeg	Függeszthető fegyverzet tömege	Maximális sebesség	Tolóerő	Radar
AlphaJet	8000 kg	2500 kg	995 km/h	26 kN	AGAVE/Anemone
BAE Hawk	9000 kg	2500 kg	1030 km/h	29 kN	Northrop Grumman AN/APG-66H
L-159 ALCA	8000 kg	2300 kg	940 km/h	28 kN	Sky Guardian 200



9. ábra. Repülőgépmakett körüli áramlás tesztelése szélcsatornában (Fotó: Kelecsényi István)

tális adatbusz rendszert, amelyhez a legtöbb nyugati gyártmányú fegyverzet is csatlakoztatható. Az L-159 ALCA radarbesugárzás-jelző rendszert és Vinten 78 infracsapda követő rendszert is kapott.

Az utánégető nélküli, 28 kN tolóerejű gázturbinás hajtómű és a szárnyak kialakítása miatt a repülőgép szub- és transzszonikus alkalmazásra készült, a hangsebességet nem lépi át. Maximális sebessége 940 km/h, hatótávolsága póttartályok nélkül 1570 km. Az első szériában gyártott, saját tervezésű Aero típus, amely beépített lokátorral készült. Az olasz Alenia által gyártott X hullámsávú Grifo L doppler-impulzus lokátor a hosszan előrenyúló, lapos, papucs alakú orr-részben található. A radar más változatait többek között a francia Mirage III, és a Northrop F-5 Tiger II vadászbombázókba is beépítették. A Grifo, radarnavigáció mellett 13 db levegő-levegő és 11 levegő-föld üzemmódú harci kapacitással is rendelkezik. Légiharc üzemmódban egyidőben nyolcféle célt képes követni. Hatótávolsága maximum 70 km, amely elsősorban a viszonylag kis radartányér méretből adódik. [10] [11] (1. táblázat.)

A maximum 8 tonna felszállótömeggel repülhető típus a szárnyak alatt 3-3 ponton és a törzsközépponton rendelkezik fegyverzet, illetve üzemanyag-póttartály függesztési lehetőséggel. A külső fegyverzeti függesztmények össztelege 2,3 tonna lehet. Beépített tűzfegyvere nincs, de az ugyancsak cseh gyártású ZVI Plamen konténerbe duplacsövű PL-20 gépágyú függeszthető. [12] A függesztőpontokon – a szabadesésű bombákon, illetve a nem irányított rakétakonténereken túl – integrálták a GBU-12 lézerirányítású bombát, az AMG-65 Maverick levegő-föld rakétát, illetve légi harcra az AIM-9M Sidewinder légiharc-rakétákat is. A repülőgép kétüléses változata is rendelkezik a teljes harci kapacitással, de fedélzeti rádiolokátor nélkül. Később a cseh légierő igénye szerint módosították a kétüléses L-159T1 típusú kiképző változatot, amelyet a már legyártott és tárolásra kivont együléses repülőgépekből építettek át. Ezek a

változatok nem rendelkeznek fedélzeti rádiolokátorral, a cseh és az iraki légierő szolgálatában repülnek. Később a típus L-159T1+ és L-159T2 változatban is gyártották.

(Folytatjuk)

#### HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] „History” AERO Vodochody AEROSPACE a.s. <http://www.aero.cz/>. <http://www.aero.cz/en/about-us/company/history/> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [2] Radek Pecák, „Aero Minor byla vlastně Jawa. Výroba začala před 70 lety”. AutoRevue.cz. <http://www.autorevue.cz/aero-minor-byla-vlastne-jawa-vyroba-zacala-pred-70-lety>. (Letöltve: 2021.4.14.);
- [3] Andy Thompson, *Cars of Eastern Europe*. Haynes Publishing, 2011;
- [4] EuroOldtimers.com. „(1945-47) Aero 150 (Škoda 150, Praga 150) Veteráni i Veterán - Oldtimers - Historická Vozidla”. <https://www.eurooldtimers.com/eng/galerie-stroj/2748-1945-47-aero-150-skoda-150-praga-150.html>. (Letöltve: 2021.4.14.);
- [5] „Historie” LET Aircraft Industries <http://www.let.cz/history> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [6] „L-29 „Delfin” sugárhajtóműves oktató repülőgép” Reptár – Szolnoki Repülőmúzeum, <https://www.reptar.hu/repulogepeink/l-29-delfin-sugarhajtomuves-oktato-repulogep.html> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [7] „L-39 Albatros” AERO Vodochody AEROSPACE a.s., <http://www.aero.cz/>. <http://www.aero.cz/en/aircraft/programs/l-39-albatros/> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [8] „L-59 Super Albatros” AERO Vodochody AEROSPACE a.s. <http://www.aero.cz/>. <http://www.aero.cz/en/aircraft/programs/l-59-super-albatros/> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [9] „Lotarev DV-2 - 1980s Turbofan Engines” <https://en.google-info.org/7480282/1/lotarev-dv-2.html> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [10] „L-159 Alca” AERO Vodochody AEROSPACE a.s. <http://www.aero.cz/en/aircraft/programs/l-159-alca> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [11] „L-159 ALCA” Ministry of Defence & Armed Forces of the Czech Republic <https://www.army.cz/en/armed-forces/equipment/air-force/aircraft/l-159-alca-38156> (Letöltve: 2021.4.14.);
- [12] „Aero L-159 ALCA (Advanced Light Combat Aircraft)” Milavia Aircraft <https://www.milavia.net/aircraft/l-159/l-159.htm> (Letöltve: 2021.4.14.).

#### JEGYZETEK

- 1 Az esetleges harcászati alkalmazás jellege inkább defenzív – pl. helikopterek, UAV-k, esetleg szállító repülőgépek elleni tevékenység.