



ZLATÁ ÉRA

ČESKOSLOVENSKÉHO LETECTVA

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV Z MEDZINÁRODNEJ KONFERENCIE
K 100. VÝROČIU NARODENIA ING. JANA VLČKA
KONŠTRUKTÉRA LIETADLA AERO L-39 ALBATROS



**Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie
k 100. výročiu narodenia Ing. Jana Vlčka – konštruktéra lietadla
Aero L-39 Albatros**

ZLATÁ ÉRA ČESKOSLOVENSKEHO LETECTVA

Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie

k 100. výročiu narodenia Ing. Jana Vlčka – konštruktéra lietadla Aero L-39 Albatros

28. – 29. 6. 2022 v Košiciach

Vydalo	Slovenské technické múzeum
Zostavili	Mgr. Zuzana Šullová, Ing. Miroslav Hájek, Dott. Katarína Nika
Grafická úprava	Aleš Marenčík
Vydanie	prvé
Rok vydania	2022

Autori príspevkov:	Ing. Pavel Kučera, AERO Vodochody AEROSPACE a.s. Michal Plavec, Národní technické muzeum v Prahe Ing. Marián Hocko, PhD., Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach Ing. Juraj Bednář plk.v.v. doc. Ing. Ivan Koblen, CSc., Slovenský letecký zväz gen. Dr. M. R. Štefánika Ing. Jaromír Lang, AERO Vodochody AEROSPACE a.s. Ing. Peter Ondreják, STM-Múzeum letectva v Košiciach Ing. Miroslav Mihálik PhDr. Viera Jurková, VHÚ – Vojenské historické múzeum Piešťany Ing. Tomáš Příbyl, Technické muzeum v Brně
--------------------	---

Za jazykovú a odbornú stránku zodpovedá autor.

Konferencia sa konala pri príležitosti 20. výročia založenia STM-Múzea letectva v Košiciach.

ISBN 978-80-974301-4-6

© 2022 Slovenské technické múzeum, Košice

Slovenské technické múzeum je štátnou príspevkovou organizáciou zriadenou Ministerstvom kultúry Slovenskej republiky.

Úvod <i>Zuzana Šullová, Slovenské technické múzeum</i>	5
Konštruktér Vlček a L-39 Albatros	
Konstrukce letadel s podílem a pod vedením Ing. Jana Vlčka <i>Pavel Kučera, AERO Vodochody AEROSPACE a.s.</i>	7
Od Šmolíku k Delfínovi. Ing. Karel Tomáš <i>(31. března 1898 Plzeň – 29. ledna 1967 Horní Počernice)</i> <i>Michal Plavec, Národní technické muzeum v Prahe</i>	18
Motor pre L-39 <i>Marián Hocko, Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach</i>	40
Výroba leteckých motorov v Považských strojárnach Považská Bystrica <i>Juraj Bednář</i>	58
Vybrané informácie z problematiky dohľadu nad vývojom a skúškami dvojprúdového motora DV-2 pre lietadlo L-39 MS (L-59) <i>Ivan Koblen, Slovenský letecký zväz gen. Dr. M. R. Štefánika</i>	66
L-39NG – nástupce L-39 Albatros <i>Jaromír Lang, AERO Vodochody AEROSPACE a.s.</i>	84
Múzejná dokumentácia čs. letectva, odkaz L-39 Albatros pre budúcnosť	
L-39 – lietadlo, ktoré predbehlo svoju dobu <i>Peter Ondreják, STM-Múzeum letectva v Košiciach</i>	91
Prevádzka lietadiel L-39 Albatros v ČSLA, ASR, OSSR a umiestnenie lietadiel L-39 v múzeách na Slovensku <i>Miroslav Mihálik</i>	99
Lietadlá L-39 Albatros v zbierkach Vojenského historického múzea Piešťany <i>Viera Jurková, VHÚ – Vojenské historické múzeum Piešťany</i>	107
Kterak Albatros dláždí cestu človeka na Mars <i>Tomáš Příbyl, Technické muzeum v Brně</i>	122

Múzeum letectva v Košiciach bolo prvýkrát sprístupnené verejnosti 23. augusta 2002 – prvou expozíciou nazvanou Počiatky letectva do roku 1945 v leteckom hangári na ploche 300 m². Po 20 rokoch postupného budovania sa expozičná interiérová i exteriérová prezentácia tejto pobočky Slovenského technického múzea rozrástla na vyše 20 000 m², v rámci ktorej múzeum prezentuje návštevníkom expozície: Počiatky letectva do roku 1945, Vývoj letectva po roku 1945, Letecká prístrojová technika, Letecké konštrukcie, Galéria lietadiel, Expozícia cestnej dopravy I. a Expozícia cestnej dopravy II. Do stáleho expozičného celku je zaradených takmer 500 exponátov, ktoré približujú históriu letectva, vývoja lietadiel, leteckých motorov a prístrojovej techniky – od počiatkov lietania až po nedávnu minulosť. Zbierka letectva a leteckej techniky, systematicky budovaná Slovenským technickým múzeom už od založenia Technického múzea v Košiciach v roku 1947, aktuálne obsahuje takmer 1 500 zbierkových predmetov.

Téma československé a slovenské letectvo je dominantnou témou pre odbornú múzejnú činnosť, na ktorú sa Múzeum letectva v Košiciach sústreďuje. Naším prioritným cieľom je dobudovať existujúci expozičný celok o stálu expozíciu venovanú tejto téme. Pri diskusiách pred zostavovaním programu k 20. výročiu založenia Múzea letectva sme sa zhodli, že nosnou aktivitou bude odborné podujatie/konferencia, z ktorej sa vynasnažíme vyťažiť pre našu ďalšiu činnosť a zároveň pripomenieme to, čo sme označili za symbol výnimočne úspešnej etapy histórie československé letectva, a taktiež je veľmi úzko späté s Košicami ako lokalitou so silnou tradíciou leteckej výučby, tzn. jednoznačne tematiku týkajúcu sa lietadla Aero L-39 Albatros. Našu myšlienku umocnilo 100. výročie narodenia hlavného konštruktéra L-39 Ing. Jana Vlčka, čím sme našu myšlienku prepojili s komunikáciou vkladov konkrétnych osobností do technického pokroku – ľudí, ich mimoriadneho úsilia, nadania, odhodlania – v tomto prípade zúročené výnimočnými úspechmi vo svetovom meradle. Hlavným cieľom konferencie bolo prezentovať prostredníctvom osobnosti J. Vlčka zlatý vek československého leteckého priemyslu v prepojení na možnosti a využitie výsledkov činností vojenského leteckého školstva (Vysoká vojenská škola SNP v Košiciach), výskumných ústavov, podnikov leteckého priemyslu v Československej a Slovenskej republike. Jan Vlček pôsobil od šesťdesiatych do osemdesiatych rokov 20. storočia ako letecký konštruktér v Aero Vodochody a podieľal sa na vývoji cvičného prúdového lietadla L-29 Delfín a bol hlavným konštruktérom lietadla L-39 Albatros. L-39 ako najpoužívanejšie cvičné vojenské lietadlo začalo svoju úspešnú kariéru na VVĽŠ SNP v Košiciach začiatkom 70. rokov minulého storočia. Ide o jeden z najvýznamnejších a najúspešnejších úspechov československého leteckého priemyslu. Obsahovo mala konferencia prepojiť českú a slovenskú leteckú minulosť s budúcnosťou. To umocnil i program druhého dňa konferencie realizovaný Leteckou fakultou Technickej univerzity v Košiciach.

Na konferenciu boli vyžiadané vstupy osobností súčasného špičkového vývojového tímu Aero Vodochody AEROSPACE a.s. a zo Slovenska osobností, ktoré boli súčasťou realizácie zavedenia lietadla L-39 do prevádzky a súčasťou vývoja leteckého motora pre nasledovníka L-39 (L-59). Pre ďalší rozvoj kvality a ešte užšej spolupráce v odbornej činnosti v oblasti dokumentácie histórie českého a slovenského letectva Slovenské technické múzeum svoju pozornosť sústredilo na zabezpečenie konferenčných vstupov kurátorov Národného technického múzea v Prahe, Technického múzea v Brne, VHÚ-Vojenského historického múzea v Piešťanoch a samozrejme Slovenského technického múzea – Múzea letectva v Košiciach.

Témy, ktoré sme pre konferenciu vytýčili, oslovili tých správnych odborníkov a v rámci dvoch konferenčných blokov odznelo 10 obsahovo veľmi hodnotných príspevkov. V tematickom bloku „konštruktér Vlček a L-39 Albatros“ logicky zahviezdili priami pokračovatelia diela tejto osobnosti, a síce zástupcovia súčasného tímu Aero Vodochody AEROSPACE a.s. Zapojenie slovenskej strany témou vývoja a výroby motorov pre L-39 výstižne pripomenulo obrovský vzrast československého strojárkeho/leteckého priemyslu, ktorý nastal práve vďaka L-39. Potvrdením Vlčkovho známeho citátu „Jeden človek dneska éro neudělá“ bol príspevok z múzejného prostredia – Národného technického múzea v Prahe. Prepojenie minulosti s budúcnosťou deklaroval príspevok opäť z dielne Aero Vodochody AEROSPACE a.s., týkajúci sa L-39 Novej Generácie.

V druhom bloku prednášok sme vymedzili priestor pre zástupcov múzejnej obce, keďže téma L-39 Albatros už dlhšie rezonuje v múzejnej dokumentácii vývoja letectva v Čechách i na Slovensku. Konferenčný priestor bloku „Múzejná dokumentácia čs. letectva, odkaz L-39 Albatros pre budúcnosť“ ovládli zo Slovenska kurátori letectva dvoch múzeí – VHÚ-Vojenského historického múzea Piešťany a samozrejme Múzea letectva v Košiciach. Výnimočným záverom celej konferencie bol príspevok Technického múzea v Brne k tematike využitia lietadiel L-39 Albatros v rámci programu výcviku astronautov. V diskusných blokoch neostala opomenutá ani téma „L-39 a letecká akrobacia“ a pripomenutie akrobatickej skupiny Biele Albatrosy.

Významnou súčasťou medzinárodnej konferencie bola výstavná inštalácia „Zlatá éra československého leteckého priemyslu“. V roku 2022 sa unikátnym prírastkom do prezentovanej kolekcie leteckej techniky v Múzeu letectva stalo prvé lietadlo L-39 Albatros overovacej série v. č. 0001, ktoré sa vrátilo na košické letisko po 50 rokoch vďaka vkladu spoluorganizátora medzinárodnej konferencie – Leteckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Lietadlo bolo po ukončení jeho prevádzky v roku 1973 umiestnené na Vysokej vojenskej leteckej škole SNP v Košiciach, v súčasnosti Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach, kde bolo súčasťou vyučovacieho procesu do marca roku 2022.

Ciele, ktoré si Slovenské technické múzeum organizáciou tejto konferencie vytýčilo, boli naplnené, no zároveň sa daná aktivita stala výzvou pokračovať v podobnom duchu – pripomínaním nášho (českého a slovenského) naj- a prepájaním na súčasnosť i pri ďalších významných príležitostiach.

Mgr. Zuzana Šullová

Konstrukce letadel s podílem a pod vedením Ing. Jana Vlčka

Ing. Pavel Kučera, AERO Vodochody AEROSPACE a.s.

Prezentace konstrukcí letadel, na kterých se Ing. Vlček podílel od svých začátků až po vedení projektů L-39 a L-39MS jako hlavní konstruktér.

Tento příspěvek k 100. výročí narození ing. Jana Vlčka je založen na ilustrativní výpovědi obrázků. Proto je textový doprovod minimální, vysvětlující souvislosti a stavící prezentované projekty do časové osy.

Několik životopisných údajů

Jan Vlček se narodil 10. července 1922 v Praze, rodina státního úředníka ČSD žila na pohraniční železniční celnici v Břeclavi.

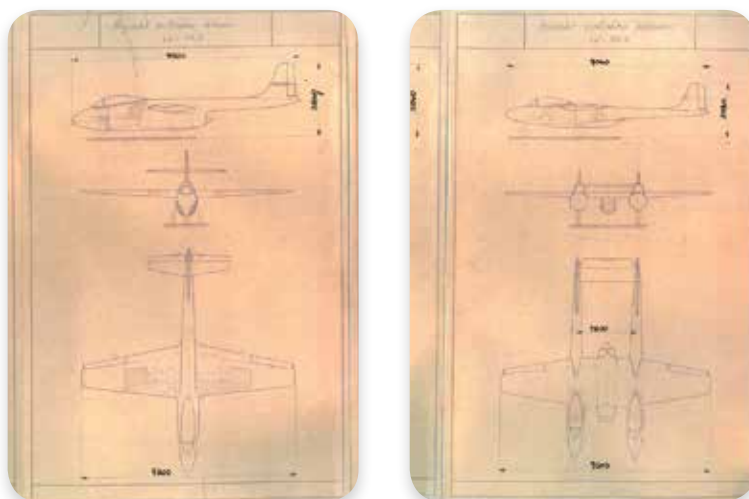
Letadla začal sledovat už jako malý chlapec, kdy měl příležitost vidět je na polním letišti při vojenských manévrech. Zajímalo jej vše technické a též jej zaujalo letecké modelářství s experimentováním. Účastnil se i přednášek letecké osvěty mladého Josefa Hoška. Tehdejší takzvanou Měšťanskou školu dokončil po přesídlení do Nového Bohumína roku 1936.

Jeho zájem o letadla pokračoval, požádal zlínského konstruktéra Jaroslava Lonka o podklady jeho Z-XII a ze dřeva zhotovil maketu.

Pro získání praktického přístupu k technice roku 1937 nastoupil výuční obor strojní zámečník. Mezitím studoval knížečku Leteckého průvodce, na rýsovacím prkně doma rozkresloval řez motorem HS 12 Ydrs, pokoušel se o návrh vlastního sportovního letounu s motorem Hirth 504 včetně výpočtů. Studium na Vyšší státní průmyslové škole v Moravské Ostravě – Vítkovicích zakončil maturitou ve válečném roce 1944, vynikal v matematice a deskriptivní geometrii, dobře kreslil. Hned s koncem války roku 1945 byl přijat na ČVUT strojní fakultu, kterou absolvoval již po třech letech - to umožnila poválečná doba po obnovení výuky. Zároveň s nástupem do zaměstnání mohl dálkově studovat nástavbový Učební běh pro letectví na ČVUT, který zřídil prof. Dr. Rudolf Pešek, který před válkou vedl aerodynamiku v Letově.

Byl přijat do Ústřední letecké konstrukce činné v Aeru ve Vysočanech, do skupiny LE (Avia) vedené Ing. Karlem Tomášem, přidělen k vedoucímu aerodynamikovi Dr. Ing. Josefu Hoškovi, se kterým se znali již z Moravy z časů mládežnické letecké osvěty. Vedoucí konstruktér K. Tomáš vytvářel před válkou jednoplošníky Tatra a záhy po ní legendární Z-26 Trener.

Roku 1948 se Ing. J. Vlček též oženil, dojížděl denně do práce v Praze vlakem ze Záběhovic u Kolína.



Konstrukční skupina LE koncipovala řadu návrhů perspektivních letounů, rovněž pro výcvik pilotů – a to s pohonem motory nejen pístovými, ale i proudovými. U proudových motorů se předpokládalo využití dostupných německých konstrukcí, které se nacházely na našem území – jmenovitě BMW 003. Projekt LE P-3.3 měl mít osádku v uspořádání za sebou (tandem), LE P-3.4 byl koncipován nekonvenčně se dvěma souběžnými trupy a motorem uprostřed. J. Vlček byl jako mladé elév jistě zapojen do těchto rozvah.

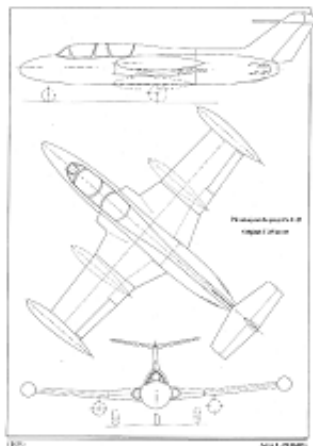
J. Vlček zapůjčen do Výzkumného leteckého ústavu (pozdější VZLÚ) pro řešení stavitelného hrdla rychlostního aerodynamického tunelu budovaného v Praze Na Palmovce. Jako podtlaková nádoba měla sloužit z dálky viditelná „koule“ již nepoužívaného plynojemu.

V konstrukční skupině LE se podílel i na rekonstrukci křídla Z-26 na kovové provedení, měl za úkol oblast křídélka. Později byl odeslán se skupinou konstruktérů do Kunovic na výpomoc s přepracováním licenční dokumentace Jaku-11 do podoby C-11, jako jejich vedoucí.



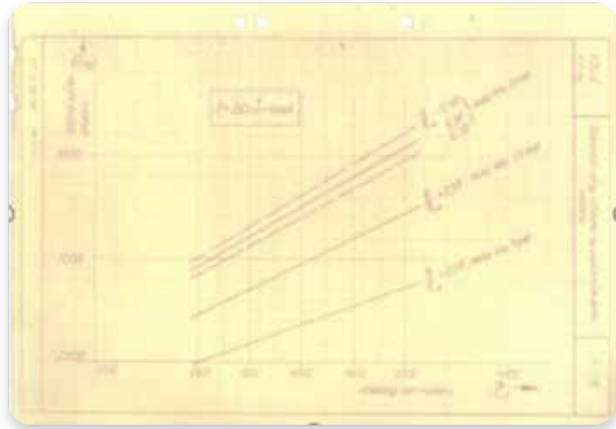
Při práci ve skupině LE zažíval první zkušenosti s koncepcí proudového letounu též na projektu stíhacího LE-P8 se šípovým křídlem, ale i s dílčím řešením aerodynamických brzd pro zaváděný licenční MiG-15.

Zajímavé musely být i projekční práce na nerealizovaném dvoumotorovém transportním L-18, vyznačujícím se trupovou gondolou a dvěma nosíky ocasních ploch (vzpomeňme v nedávné době zkušební, obdobně koncipovaný „Raven“).



J. Vlček pracoval též na aerodynamice cvičného vrtulového prototypu Tom-8, který skupina ing. K. Tomáše konstruovala po převodu do nyní již civilního VZLÚ roku 1954. Měl to být vojenský výcvikový letoun s motorem Praga M-208, který byl od projektu po zalétání a zkoušení vytvořen ve VZLÚ. Typ, stejně jako vylepšený Tom-208 nebyl zaveden do sériové výroby, přednost dostal C-11. Tou dobou roku 1954 již krystalizovaly požadavky na cvičný proudový letoun, zprvu označený XL-29. Projekt vedli spojeným úsilím zkušební tvůrci Zdeněk Rublič (se zkušenostmi z letecké konstrukce v Chocni) a Ing. Karel Tomáš. S datem 29. září 1954 byly vydány takticko-technické

požadavky na cvičný proudový letoun od čs. letectva. Vlček pracoval v týmu aerodynamiky vedeném dr. Ing. J. Hoškem. Jedna z prvních rozvah měla koncové palivové nádrže na křídle, vodorovnou ocasní plochu se vzepětím a další tvarové odlišnosti.



J. Vlček pracoval u J. Hoška v aerodynamice – viz jeho šifra na výkonových křivkách v závislosti na plošném zatížení L-29 a rukou na kusu papíru psaný rozpis prací jednotlivých pracovníků. „Devětadvacítka“ neměla dosud definitivní podobu, jak ukazuje muška s datem 21. prosince 1956. J. Vlček byl pro své komplexní organizační schopnosti zařazen jako asistent hlavních konstruktérů L-29, ve věku 33 let. Uvedený třípohled již nese podpisy Vlček – Tomáš – Rublič. L-29 vznikl jak na požadavky čs. letectva, tak i VVS Sovětského svazu. Na základě jejich potřeb se upravovala koncepce. Iniciativou J. Vlčka se měnila řada konstrukčních prvků letounu, respektováním požadavku hlavního zákazníka dostal vyvíjený motor radiální kompresor.



Úpravy jsou patrné na porovnání snímků druhého a třetího prototypu. Původní podoba druhého prototypu, zachovaného v Leteckém muzeu Kbely, dokládá odlišnosti - šípová svislá ocasní plocha, jiná, symetrická zadní část trupu, do strany odklopný překryt kabiny, rovinný čelní štítek. Třetí prototyp v přepracované podobě s novou zadní částí trupu, svislou ocasní plochou, odlišným vzad odsouvatelným překrytem kabiny na rámu s větším sklonem odpovídajícím vyvýšení zadního instruktorova místa, s prodlouženou špičkou trupu – tak, jak v zobrazené podobě podstoupil srovnávací zkoušky letounů tří výrobců v Moninu u Moskvy roku 1961.

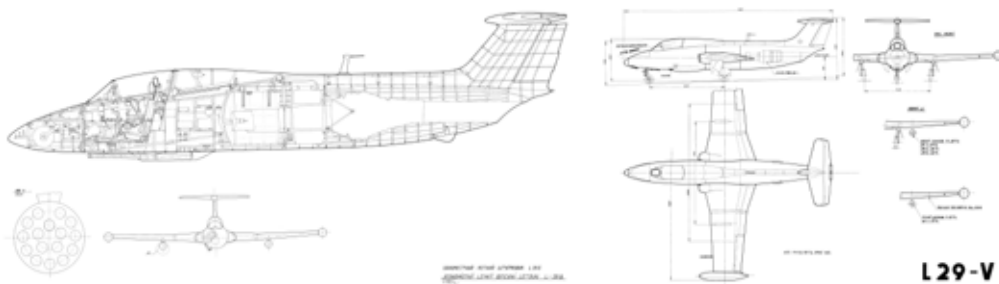


V srpnu a září 1961 srovnávací zkoušky cvičných letounů L-29, TS-11 (Polsko), Jak-30 (SSSR) v Moninu u Moskvy s vyhodnocením zástupci všech tří stran. Vlček jako zástupce hlavních konstruktérů vedl skupinu československých vývojových pracovníků. Mezinárodní komise vyhodnotila konstrukci L-29 jako vítěznou po srovnání všech parametrů a pokročilosti vývoje (u čs. typu bylo oceněno prokázání použitelnosti podvěsné cvičné výzbroje). Technické vítězství cvičného L-29 potvrzuje souhrnná závěrečná ruská zpráva, jejíž titulní list je přiložen.

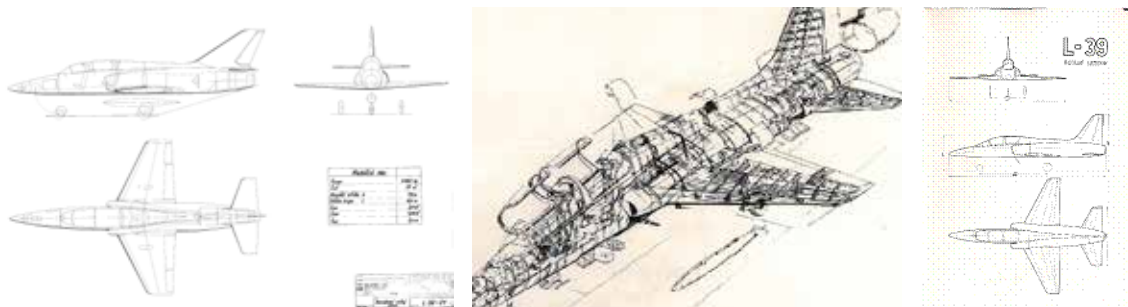
Ing. J. Vlček byl v souvislosti s postupem vývoje jmenován hlavním konstruktérem. Ing. K. Tomáš odešel do důchodu, Z. Rublič později předčasně zemřel.

J. Vlček vedl a zajišťoval řadu dotažení konstrukce a realizaci připomínkových úprav letounu, před kterým se otevřela cesta k zákazníkům. Byl použit přestavitelný stabilizátor elektrickou vzpěrou pro eliminaci tíživosti od vztlačkových klapek, vybavení radiokompasem, identifikačním zařízením SRO, atd. Od roku 1961 nabíhala sériová výroba L-29 v Aero Vodochody, od roku 1964 v Letu Kunovice – řešil se vzájemný podíl na výrobě celků spolu s Letovem a Moravanem. Roku 1965 byl L-29 prezentován na Aerosalonu v Paříži.

Je pozoruhodné, že i v období hektických prací na vývoji L-29 zbýval prostor k úvahám o letounu podstatně vyšších parametrů. K méně známým projektům náleží návrh bitevního letounu z roku 1958 s motorem RD-9b. Za jeho ztvárněním stál Ing. J. Vlček, který jej podával vojákům spolu s iniciativou Ing. Josefa Sedláčka, tehdy ještě ředitele VZLÚ. Projekt vykazoval řadu technicky odvážných prvků, nedospěl ale k podrobnějšímu rozpracování, doktrína vojenského letectva se ubírala jiným směrem.

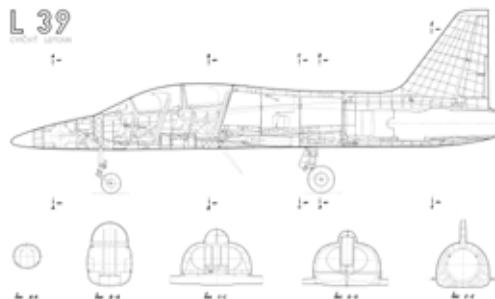
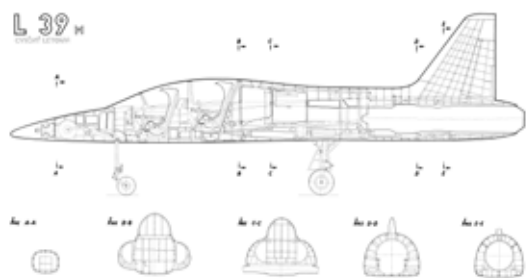


Projektové návrhy vznikající za plných prací na vývoji L-29 a následujícího L-39 předpokládaly i rozvoj koncepce L-29 po zavedení do výroby. Takovými příklady jsou J. Vlčkem vedené studie jednomístné ozbrojené verze L-29B z roku 1967 a bojové L-29V s motorem s axiálním kompresorem z roku 1969, případně pracovní označené L-229 nebo L-129 s vysokotlakým hydraulickým systémem. Jako jednomístná se nakonec uplatnila průzkumná L-29R (a z ní RS) s koncovými palivovými nádržemi na křídle, které se dočkaly sériového provedení.



Je pozoruhodné, že již v době zavádění L-29 do výroby se vývojový kolektiv, vedený hlavním konstruktérem Ing. J. Vlčkem, začal zabývat rozvahami nového cvičného proudového letounu, v podstatě od roku 1963.

Některé rysy budoucího L-39 jsou na projektových návrzích již patrné, avšak vstupy nasávacích kanálů motoru jsou umístěny dosud poměrně nízko. Rokem 1965 přesídluje vývojový kolektiv do Aero Vodochody. Zatímco Ing. J. Vlček určuje hlavní rysy koncepce a probojovává je, Ing. Karel Dlouhý koncipuje nosné schéma konstrukce.



Dvě cesty k výslednému L-39:

1. L-39M pro pokračovací výcvik, s vyššími výkonovými parametry
2. L-39 pro základní a pokračovací výcvik – ta byla výsledkem realizace

Motor byl zpočátku umístěn zcela v zadní části trupu, koncepčně jako dvouproudový. Počítalo se s vlastním vývojem v Motorletu, VVS (Vojenské vzdušné síly SSSR) nakonec doporučily vyjít z hotového motoru AI-25, který byl původně pro civilní využití.

Vývojový tým respektoval Technicko-Taktické Požadavky čs. letectva a TTP VVS SSSR, v Sovětském svazu probíhaly konzultace s příslušnými specialisty – vše dle direktiv J. Vlčka. Bylo doporučeno umístit vstupní ústrojí motoru výše nad křídlo, jako ochranu před FOD – nasátím nečistot z neupravených drah.



Prototyp L-39, po postupném schválení uspořádání systémů na maketách, zkouškách na pozemních stenech, pevnostních zkouškách, dospěl k svému dokončení v prototypové dílně Aera Vodochody. První let L-39 X02 4. 11. 1968 uskutečnil pilot VZLÚ Ing. Rudolf Duchoň, na fotografii je spolu s Vlčkem a Dlouhým. Vývoj se zkouškami probíhal na devíti letových prototypěch a dvou pozemních. Zpočátku byl na prototypěch a prvních sériových letounech použit motor AI-25W z Motorletu, později dodávaný AI-25TL ze Záporoží s mírně vyšším tahem. Ve VZLÚ probíhal vlastní vývoj vystřelovacího sedadla VS-1, tvořící součást autonomního záchranného systému osádky. L-39 byl pojat jako kompletní výcvikový systém, včetně diagnostických zařízení, pozemních simulátorů a dalších součástí. V průběhu vývoje při zkouškách prvních prototypů musely být vstupy vzduchu k motoru zásadně modifikovány, zvětšením průřezu kanálů.

V období 1969 – 1977 probíhal vývoj základní cvičné verze L-39 a jeho zavedení do výroby, spolu s vývojem následných verzí L-39V, L-39ZO, L-39ZA. I když role J. Vlčka jako hlavního konstruktéra byla nezastupitelná, je třeba mít na vědomí, že se opíral o početný kolektiv odborných pracovníků vývoje. Je naznačen uvedením hlavních známých jmen. Není to rozhodně výčet vyčerpávající, je třeba připočítat další podpůrné funkce ve firmě. Aerodynamika Šarboch Jiří, Klusák Miloš, Veselý Jindřich, Jíra Radoslav, Fajraizl Antonín, Paták Lubomír, Musil Miroslav, Beneš Tomáš, Kučera Pavel, Statika Sládek Alfons, Císař Josef, Dostál Jiří, Ticháček Jiří, Boroš Vojtěch. Pražák Zdeněk, Novák Miroslav (Bedřich), Jetelina Libor, Kačer Stanislav Aeroelasticita Zrostlík Josef, Mika Vladimír, Svozílek Jiří Návrhy Dlouhý Karel, Jouda Miroslav, Coubal Miroslav, Benetka Alois, Paloda Martin Konstrukce Kocina Jaroslav, Rejthar Jan, Sabo Jan, Leinweber Jindřich, Ráž Jaromír, Jarošíková Ivana, Linhart

Jiří, Šarbort Zdeněk, Jirmus Karel, Koudelka Květoslav, Heyer Jan, Hnízdil František, Klečka Jaroslav, Němec Miloš, Huml František, Sálus Jaroslav, Kolář Jaroslav, Jergon Jaroslav, Postl Emilián, Smitka Milan, Pospíšil Oldřich, Skořepa Tomáš

Sériovou výrobu připravovala sériová konstrukce.

Zkoušky provádělo budované oddělení vývojové Zkušebny:

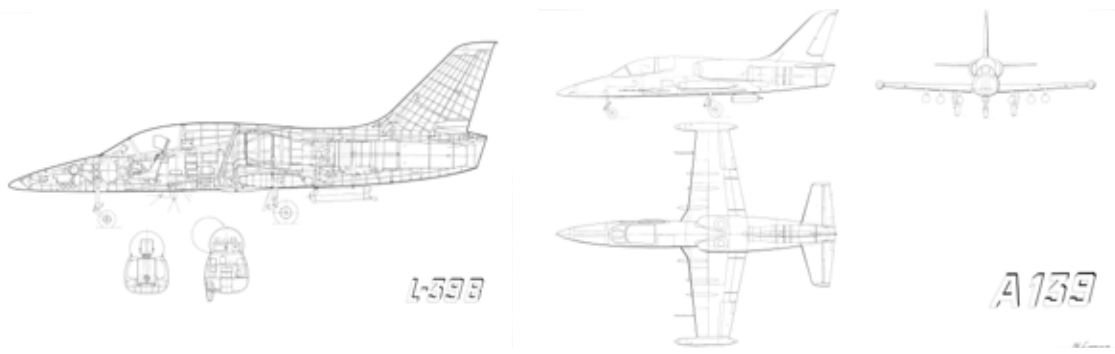
Zábojník Vladimír, Suk Jaroslav, Fógel Ladislav, Gorecký Jiří, Skokánek Vratislav, Juráš Jaroslav, Andraško Ladislav, Červinka Miroslav

Další odbornosti jako Technologie, Nákup – zásobování, zajišťovaly převod do výroby.

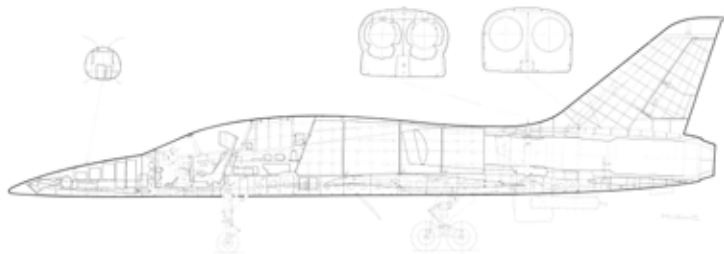
Nepočítaje v to všechny ostatní dodavatele a kooperanty, z větší části tehdy zahrnuté do Výrobně hospodářské jednotky (VHJ) Aero.



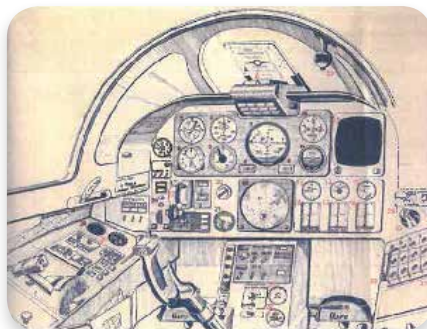
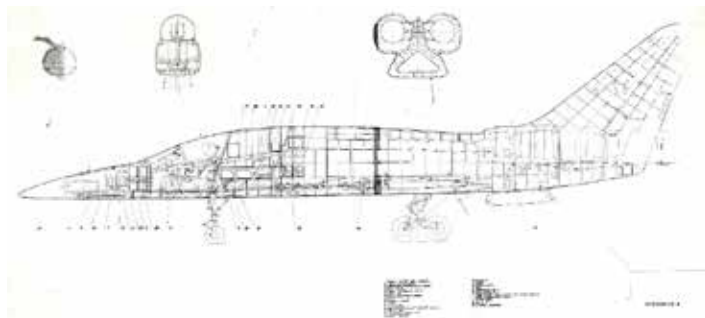
Světová premiéra L-39 proběhla v červnu roku 1977 na Aerosalonu v Paříži. Letoun v podobě prototypu L-39ZA X-11 s výstavním číslem na přídi byl dokončen krátce před výstavou a nesl atraktivní kamufláž navrženou firemním designerem Tomášem Skořepou. Ten se podílel nejen na řešení barevného provedení všech prototypů, ale i řešení pilotních prostorů s umístěním a tvary ovladačů, povrchových instruktážních nápisů na letounu. Letoun i jeho předvedení vzbudili mimořádnou pozornost. Na stánku Aera byl přítomen též Ing. Jan Vlček, jeho snímek je u této příležitosti.



Dokonce již v průběhu konstrukčních prací na základním dvojmístném cvičném letounu L-39 se vývojový kolektiv vedený J. Vlčkem na výzvu z vojenských kruhů zabýval i studií odvozené, jednomístné varianty s výzbrojí. Na podnět zástupců VVS se rozpracovával předprojekt označený L-39B, později L-139 s krycím názvem „Jestřáb“. Letoun měl mít podvěsnou výzbroj a rozšířenou palubní elektroniku. Předpokládalo se motor o poněkud zvýšeném tahu, pro vzlet se vzhledem k nárůstu celkové hmotnosti počítalo se startovací raketou pod trupem. Projekt nedospěl k realizaci. Označení nezaměňovat s později realizovaným prototypem L-139.



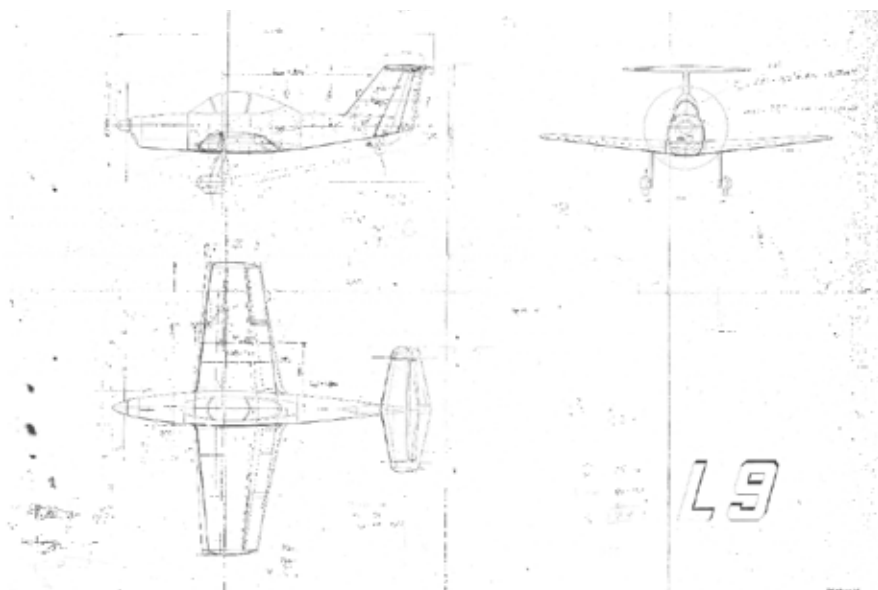
Podobný osud pouze „papírového“ letadla (zůstal v podobě projektových návrhů) potkal i ambiciózní dvoumotorový L-159, pro který velitelství čs. letectva sestavovalo své požadavky. Upřesňovala se koncepce, probíhala měření v aerodynamickém tunelu, zhotovovaly se makety... Na projektu se pracovalo od podzimu 1967, užívalo se pro něj též interní označení A-159 (A jako Aero). Měl být poháněn dvěma motory AI-25 se zvýšeným tahem a přidavným spalováním, počítalo se i se startovacími raketami. Letoun se vyznačoval delta-křídlem malé štiřlosti, alternativně se řešila varianta A s umístěním motorů uvnitř zádi trupu, varianta B s motory v gondolách vně zádi trupu.



Ing. J. Vlček byl na projekt A-159 z období 1967 – 1970 velmi hrdý, pyšně po letech ukazoval jeho pozůstatky. Tvrdil, že veškerá konstrukční a projektová dokumentace byla příkazem předána do SSSR. Sovětská strana cítila ohrožení zavedení bitevních letounů Su-7b, aktivitu české strany vnímala jako nežádoucí produkt roku 68. Fakt je ten, že ve firmě po tomto projektu prakticky nic nezůstalo. Koordinace projektu s neuvěřitelně rychlým plánem realizace a dodávek byla řízena Ministerstvem národní obrany (MNO), tak jak to popsal M. Dubánek v časopise ATM 11, 12/2021 a 1/2022.



Ve stejné době roku 1969 zpracovalo návrhové oddělení Aera z podnětu J. Vlčka návrh víceúčelového hornoplošníku s pevným podvozkem a pohonem tehdy zaváděným turbovrtulovým motorem M-601. Typové označení L-260 (nebo A-260) mělo evokovat v poslání letounu návaznost na L-60/160. Ing. Vlček si byl vědom, že vojenský program firmy by bylo vhodné doplnit užitečným civilním letounem. V tehdejší době plného vytížení vývojem L-39 nebyl ale pro realizaci další prostor. Barevné schéma navrhl firemní designer Tomáš Skořepa.



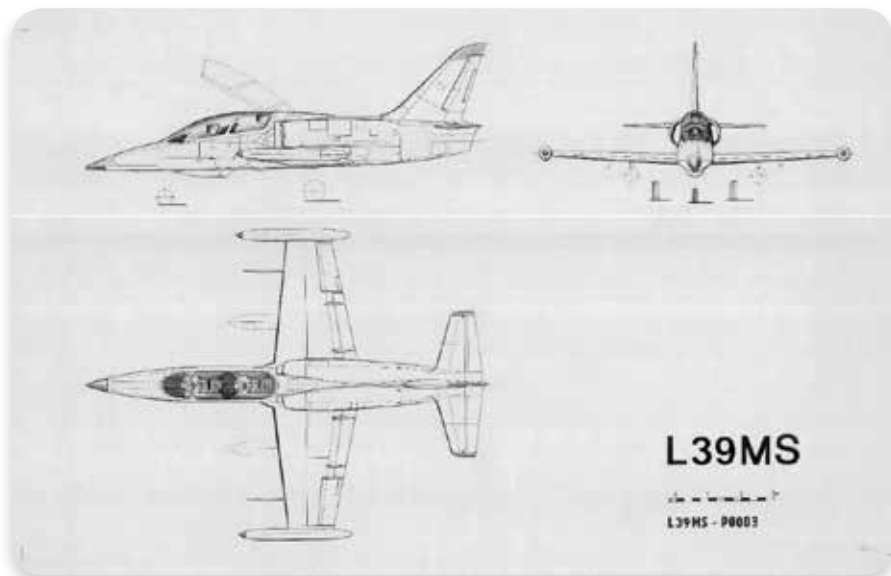
J. Vlček cítil též potřebu vývoje speciálního akrobatického letounu, podobně jako se o to snažil Z. Rublič s realizovaným prototypem R-7 Racek. Svůj počáteční návrh z roku 1970 viděl jako vhodné téma k rozpracování pro studenty průmyslové školy, možná později i studenty ČVUT. Myšlenku realizace nakonec logicky zvládl Moravan svým typem Z-50.



Po obnovení studijního oboru stavba letadel na strojnífakultě ČVUT v Praze roku 1974 se J. Vlček se zápalom sobě vlastním ujal i pedagogické funkce a externě přednášel obor projektování a návrhu letadel. Jeho přednášky a návazné diskuse byly pro studenty velmi poutavé. Studenti úvodního ročníku s J. Vlčkem před budovou fakulty v Horské ulici v Praze 2, jejich diskuse o leteckých konstrukcích daleko překračovaly výukovou hodinu.



Od roku 1977 pracoval J. Vlček na otázkách dalšího rozvoje typu L-39, kromě základních verzí původně cvičného letounu zpětně označeného L-39C. Byly to L-39V (vlečná střelecká) L-39Z0, L-39ZA. Nový modernizovaný letoun měl mít ale vyšší parametry, což předpokládalo použití motoru o vyšším tahu. Modernizována měla být většina systémů, zejména palubní elektronický systém (PES) pro informaci a komunikaci pilota. Zprvu se pro letoun užívalo označení L-39M (M jako modernizovaný), z obrázků O. Rittera jsou patrné dělené, vzad zdvihané překryty kabin. Záměr k prosazení na kompetentních místech předpokládal 60 až 80% dědičnosti prvků z L-39.



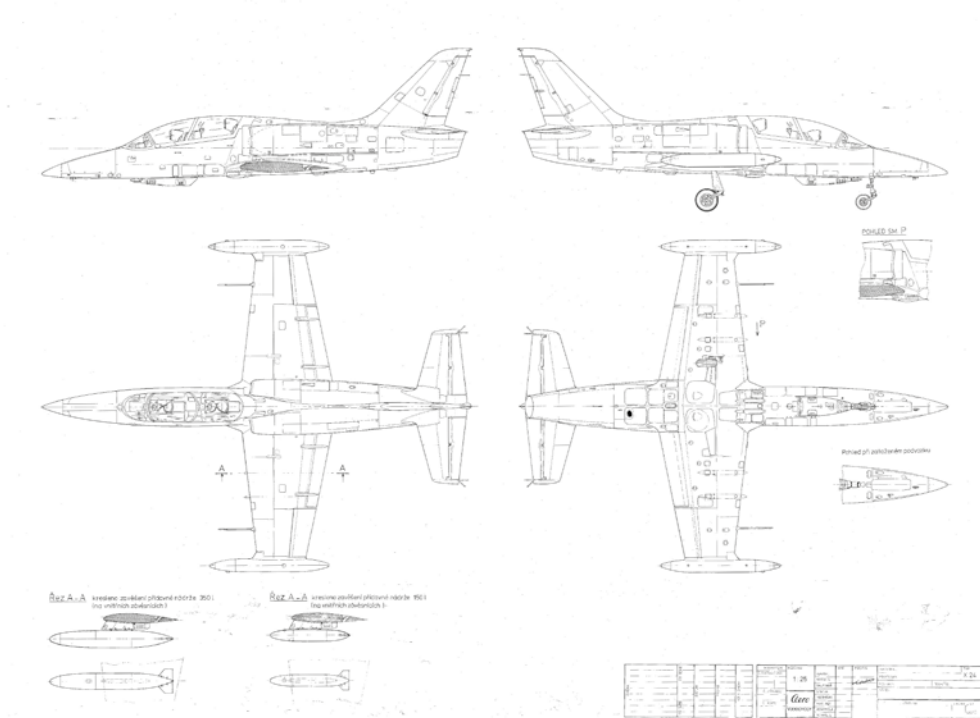
Mimořádnou starostí J. Vlčka, vedle všech technických parametrů letounu a konstrukčního řešení, bylo zachování plynulé a ladné křivky horní části letounu – od zahrocené špičky přes plynulou část překrytu kabiny, navazující hřbetní část až po charakteristickou kýlovou plochu. Vyvýšeno pro dobrý výhled bylo zadní instruktorské místo osádky, spolu s vyšším sklonem rámu pilotního prostoru. Zde je zobrazena jednomístná projektová varianta provedení, níže pak realizovaný L-39MS (Modernizace Super) ve ztvárnění Tomáše Skořepy.



Náročný vývoj L-39MS spolu s vývojem motoru probíhal nakonec po dobu deseti let. Dohoda o vývoji motoru DV-2 v Záporoží (V. A. Lotarev) a jeho výroba Povážské strojárne byla dojednána v závěru roku 1977. TTP na letoun byly vydány a akceptovány roku 1978, TP (Technické podmínky) na motor roku 1979. U nového letounu se předpokládalo zvýšení parametrů letových výkonů, únosnosti podvěsů, zdokonalený systém zobrazení informací, nesení kanonu GŠ-23, zdokonalený záchranný systém H 0, V 0. Maketní komise schválila roku 1979 konfiguraci – letoun s bustrovým

řízením (podélné a příčné), novým hydraulickým okruhem, palubním elektronickým systémem (PES), novými pilotními prostory s vyšším převýšením a překrytem vcelku zdvihaným hydraulicky vzad, nový záchranný systém se sedadlem VS-2.

Vzhledem k rychlejšímu vývoji draku než motoru vzletl první prototyp L-39MSX-21 prozatím s motorem AI-25TL v září 1983 pilotován M. Schutznerem.



Dokončení vývoje L-39MS se již J. Vlček nedožil. Plnohodnotný L-39MS, prototyp X-22, vzletl až v září 1986 – dva roky po úmrtí J. Vlčka.

Vícepohledový náčrt ukazuje sériovou podobu L-39MS, která našla omezené použití u domácího letectva, začátkem devadesátých let pak v případě zákaznických verzí L-59 při exportu do severoafrických zemí.

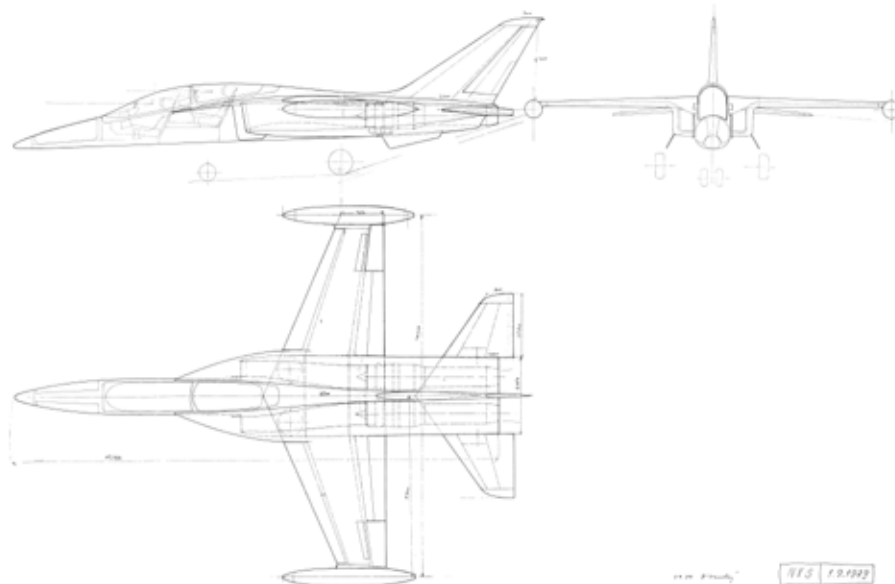
Konec osmdesátých let znamenal ztrátu zájmu předpokládaného hlavního sovětského zákazníka.



Ing. J. Vlček byl jako hlavní konstruktér v tom nejlepší smyslu velmi schopným manažerem. Dovedl prosadit své myšlenky a návrhy na nejvyšších místech, zároveň svým přístupem a elánem inspiroval celý vývojový kolektiv. Docházel k jednotlivým konstruktérům či výpočtářům a povzbuzoval a kontroloval, rovněžtak v dílenském prostředí, na zkušebně, u pilotů...

Byl vždy velmi osobní, měl vztah ke všem pracovníkům. Pamatoval i na všeobecný rozhled – často dával otázky k historii, hradům a zámkům. K jeho oblíbeným odbočkám patřilo takovéto „zkoušení“. Nezapřel svoji výchozí profesi v aerodynamice, s tou měl nejužší kontakt a dbal na dodržení všech jejích požadavků, ladných linií spolu s vepsanou elegancí (a nezapomeňte na výraznou špičku!). V tomto smyslu navrhoval i řadu možných vylepšení zadaných k ověření do aerodynamického tunelu – šípová podoba vodorovných ocasních ploch, celopohyblivé (nedělené) ocasní plochy, aplikace spodních kýlů, slotu ke stávající náběžné části křídla, atd. – řada takovýchto úprav nebyla vyhodnocena jako jednoznačně přínosných

Jeho úmrtí 2. ledna 1984 přišlo náhle, v plné práci, za nešťastných okolností po úrazu. Po letech byla z iniciativy publicisty Václava Šorela na dům v ulici Kladrubská v pražské čtvrti Letňany, v jehož bytech bydlel a pracoval on a další pracovníci letectví, jmenovitě pak i ing. Karel Dlouhý, umístěna výtvarně zpracovaná pamětní plastika s motivy L-39 a L-13.



Ještě za Vlčkova života vznikaly studie možných řešení budoucího nového výcvikového systému (NVS). Tvářnost těchto studií, podložených aerodynamickými analýzami, dával návrhům většinou Ing. Karel Dlouhý, v intencích doporučovaných Ing. Janem Vlčkem.

Zde je ilustrována jedna ze studií ing. Karla Dlouhého z roku 1979.

Z dobrého vkladu letounů L-39 a L-39MS, založeného Ing. Janem Vlčkem, těžily a těží následující, nově vyvíjené letouny L-139, L-159 všech verzí a i v současnosti vyvíjený cvičný typ nové generace L-39NG.

OD ŠMOLÍKU K DELFÍNOVI. ING. KAREL TOMÁŠ (31. března 1898 Plzeň — 29. ledna 1967 Horní Počernice)

Michal Plavec, Národní technické muzeum v Praze

Život Ing. Jana Vlčka by se ubíral nepochybně úplně jinak, pokud by se nesetkal s Ing. Zdeňkem Rubličem a Ing. Karlem Tomášem. Byli jeho učiteli i staršími kolegy. Tomáš, Rublič a vynikající aerodynamik profesor Josef Hošek jsou pokládáni za zakladatele poválečné československé konstruktérské letadlové školy. Karel Tomáš začal svou kariéru v továrně Letov již za první republiky, odkud přešel jako šéfkonstruktér leteckého oddělení do Moravskoslezské vagonky ve Studénce. Projektoval zde velmi zdařilá letadla jako Tatra T-001 nebo Tatra T-201. Po okupaci pohraničí v roce 1938 odešel jako konstruktér do Zlínské letecké akciové společnosti. Během okupace zde připravoval různá typy letadel pro povlečné období. Jeho práce zde vyvrcholila v roce 1946 zalétnutím letadla Zlín Z-22 Junák a především o rok později vynikajícího sportovního a akrobatického letadla Zlín Z-26 Trenér. Spolu s Ing. Rubličem později přešli do pražského Výzkumného a zkušebního leteckého ústavu a ještě později do továrny Rudý Letov. Ing. Tomáš projektoval cvičné letadlo TOM-8, ovšem nebyl o něj zájem, neboť přednost dostala proudová cvičná letadla. V Letovu začali pracovat od roku 1955 na prototypu cvičného letadla L-29 Delfín. Rublič a Tomáš tým vedli, Jan Vlček jim pomáhal. Samotný Vlček o Tomášovi napsal: „V roce 1960 odešel Ing. Karel Tomáš, veden také zdravotními důvody, do důchodu. Po dlouhá léta trvaly mezi námi výborné vztahy. Byl vynikající teoretik, který nepodceňoval žádného pracovníka. Každému umožnil vyjádřit svůj názor a pak s ním v technické rovině diskutoval. Jestliže neměl pravdu, dovedl to přiznat, Měl jsem možnost s ním dlouho pracovat a byl jsem rád, že tomu tak bylo. Na toto období vzpomínám s velkou vděčností.“ Cvičné proudové letadlo Aero L-29 Delfín dotáhli do zdárného konce právě Ing. Zdeněk Rublič s nyní již přímým spolupracovníkem Ing. Janem Vlčkem.

Širší okruh badatelů zná jméno Ing. Karla Tomáše, má povědomí o tom, na konstrukci jakých typů letadel se podílel, ovšem až na jednu drobnou studii Václava Němečka z roku 1962 se jeho osudům nikdo uceleně nevěnoval.¹ Ing. Václav Němeček, autor základních knih o československých letadlech,² Ing. Tomáše osobně poznal, měl proto o jeho životě informace z první ruky. V tomto ohledu je jeho rozsahem nevelký článek základní studnicí informací k životu tohoto konstruktéra. Přitom právě Ing. Karel Tomáš měl lví podíl na vývoji takových světoznámých československých letadel jako Z-26 Trenér či Aero L-29 Delfín, a to ještě opomíjíme v tomto úvodu řadu dalších typů. Spolu s Ing. Zdeňkem Rubličem, o generaci mladším Ing. Janem Vlčkem a statikem profesorem Dr. Ing. Josefem Hoškem patřili k zakladatelům poválečné československé letecké konstrukční školy.



Nejvíce informací k mládí budoucího leteckého konstruktéra přináší jeho vlastní životopis z března 1950, který je ovšem ve všech ohledech velmi úsporný a pouze o osm řádků překročil jednu stránku formátu A4 psané na psacím stroji: „Můj otec pracoval ve Škodových závodech jako kovářský dělník, matka pocházela ze zemědělské rodiny a byla zaměstnána domácností. Otec byl členem strany soc. dem. a odb. spolku kovářů. Měl jsem 4 sestry, z nichž jedna v roce 1913 zemřela.“³

Karel Tomáš se narodil 31. března 1898 v rodině Josefa Tomáše a Johanny rozené Lukešové z Vejvanova. Tatínek pracoval jako kovář v Plzni a jeho rodina pocházela z Ledce, ale sám měl v době narození svého syna domovskou příslušnost v Ejpovicích. Rodina jeho maminky byli domkáři z Vejvanova. Budoucí letecký konstruktér byl pokřtěn kaplanem Janem Černým v římsko-katolickém chrámu sv. Bartoloměje v Plzni 6. dubna 1898 jmény Karel Boromejský. Rodiče tehdy bydleli ve Wenzigově ulici čp. 11

v Plzni. Přístup rodiny k víře ovšem byl přinejmenším vlažným. Karel Tomáš byl již podle oznámení z 18. března 1921 z Karlína veden jako „bez vyznání“⁴

PLZEŇSKÁ AVIATIKA PŘED ROKEM 1914

První letiště v západočeské metropoli v Malesicích a později na Borech přilákalo řadu průkopníků aviatiky, své první krůčky zde ve vzduchoplavbě zde podnikli před rokem 1914 například Emanuel Kabát nebo Oldřich Haller, svá letadla v plzeňských hangárech měli Jaroslav Čermák, Stanko Bloudek, Ludvík Očenášek, členové Aviatického sdružení Bohemia (Rudolf Polanecký, Jaroslav Samek, Viktor Brune, Josef Klíbr), jako patnáctiletý kluk se zde pohyboval také zakladatel kosmického práva Vladimír Mandl. A to jsme další významná jména vynechali.⁵

Ing. Němeček psal, že Karel Tomáš začal první modely letadel stavět ještě před vypuknutím Velké války. Údajně je stavěl podle tehdejší příručky pozdějšího významného československého konstruktéra Ing. Pavla Beneše, která vyšla v roce 1914. Autorovi bylo v době vydání této poměrně rozsáhlé, skoro stostránkové, monografie dvacet let. Byl pouze o čtyři roky starší než Karel Tomáš a uplynuly právě čtyři roky, co se zabýval modely letadel. Své poznatky zúročil právě v této studii.⁶ Přitom o rok později vydal další dvě knihy o říditelných balonech a vzducholodích a aeroplánech.⁷ Pavel Beneš v úvodu publikace o modelech letadel zmínil, že „všichni, kteří chtěli jakkoliv v aviatice pracovati, měli by považovati model aeroplanu za východisko své práce. Nestačí studovati teorii [sic] nebo jen nazdařbůh konstruovati letadlo. Je nutno experimentovati a opět experimentovati. Slyšme Lielienthala: Počítati — není nic, konstruovati — jest málo, experimentovati — toť vše!“⁸ Jistě slova, která nebyla — jak to ostatně svým životem dokázal — nikterak cizí ani Karlovi Tomášovi.

VÁLKA V ŽIVOTĚ KARLA TOMÁŠE

To ale již odbíháme od životního příběhu Karla Tomáše. V Plzni navštěvoval obecnou i měšťanskou školu a nakonec studoval v letech 1912 až 1916 Českou státní vyšší průmyslovou školu v Plzni.⁹ Když odmaturoval, byl odveden jako osmnáctiletý v létě 1916 do rakousko-uherské armády. Narukoval v Stoličném Bělehradu (Székesfehérvár) k pěšímu pluku č. 75. Po dokončení základního vojenského výcviku získal hodnost poručíka a velení jeho pluk převelelo na italskou frontu.¹⁰ Kolem 79 % vojáků tohoto pluku tvořili Češi. Od léta do podzimu 1918 byla tato jednotka nasazena na frontové linii na hoře Monte Cimone di Tonezza (1226 m). Historik pluku líčil situaci v okolí této hory jako „úplně klidný úsek. Je to hora tabulová, se [sic] tří stran spadající shora kolmo do typických údolí (Vall d' Assa, Val d' Astrico), v sousedství náhorní roviny u Arsiera a Asiaga.“¹¹

Ve vzpomínkové knize tohoto pluku, která vyšla v meziválečném Československu, není ani zmínka o zajetí, či zběhnutí poručíka Karla Tomáše na italskou stranu 18. srpna 1918, k čemuž mělo dojít právě na frontové linii v prostoru hory Monte Cimone di Tonezza. Z tohoto časového období jsou tam pouze zmíněny události z těchto dní. „Narozeniny panovníkovy 17. srpna konány byly u našeho pluku přímo ve frontě na hoře Monte Cimone. Po mši, kterou sloužil pol. kurát P. Čech, obdržel jsem od p. podpl. krásnou stříbrnou schránku, naplněnou jemnými cigaretami, s vyrytým podpisem dárce. Druhý den byla polní mše u II. praporu ve skalní slují hluboko v hoře Monte Cimone, kde o božím světě nebylo ani památky. Oltář improvisován [sic] byl z nízké lavičky, za ním v tmavé díře posadili se hudebníci Schwaiger s houslemi, Provazník s kytarou a Šimeček s harmonikou. Já zůstal těsně u oltáře na židli, jelikož stoje jsem se dotýkal stropu. Cesta zpět byla svízelná, neboť celé území rozryto bylo granáty a nepřítel je stále ostřeloval,“ napsal dirigent hudby 75. pěšího pluku Alois Praveček.¹²

Ing. Němeček byl ve svém článku z ledna 1962 přesvědčen, že Karel Tomáš dezertoval na italskou stranu „hned v první den příchodu do frontového pásma“.¹³ Samotný konstruktér ale napsal, že na frontu byl nasazen v druhé polovině roku 1917 a zběhl na italskou stranu v srpnu 1918. Čemuž vše nasvědčuje. Podporuje to i proklamace tří bývalých poručíků 75. pěšího pluku, která byla několikrát přetištěna v meziválečné legionářské literatuře: „Čechové! Neváhejte! Pospěšte sem ke svým bratřím! My jsme Vám ukázali cestu ke svobodě. Neprodužujte svým váháním utrpení a otroctví své a svých milých! Zač bojujete?! Chcete se pak navrátiti s Kainovým znamením na čele,

že jste bojovali proti svým bratřím, proti své svobodě, samostatnosti, sami proti sobě? Nechápete, že jste hladovými otroky v rukou rakouských tyranů? Nechápete, že rakouský velezrádce je českým hrdinou? A my Vám slibujeme, že jako takoví zde budete přijati s nelíčenou láskou bratrskou, že svého kroku nikdy litovati nebudete.“ Tuto výzvu podepsali bývalí poručíci rakousko-uherského 75. pěšího pluku Karel Tomáš, Václav Káně a František Klojda.¹⁴

Toto prohlášení bylo vydáno těsně potom, co tito tři mladí důstojníci zběhli, a bylo cíleně rozhazováno do nepřátelských okopů. V oficiální historii výzvědné pěší roty Astico se píše, že přeběhli v noci na 19. srpna 1918 v místě zvaném Cason Brusà, které se nachází na hoře Monte Cimone di Tonezza.¹⁵

Karel Tomáš vstoupil do československých legií v Itálii oficiálně 3. září 1918 a byl v hodnosti poručíka přeložen k 35. pěšímu pluku, jenž byl oficiálně založen 13. září 1918 ve městě Foligno. Karel Tomáš byl v hodnosti podporučíka zařazen k jeho II. praporu. Italským velitelem pluku byl plukovník Ettore Grasselli a velitelem II. praporu kapitán František Melichar, pozdější divizní generál meziválečné československé armády.¹⁶ Plukovník Grasselli oficiálně převzal velení pluku 12. října 1918 a 19. a 20. října 1918 odjel pluk do stanice Barbarano Mossano, jižně od města Vicenza. První den I. prapor a druhý den II. a III. prapor. Velitelství pluku a II. prapor pak byly dislokovány v nedaleké vesnici Sossano.¹⁷ Pluk do bojů skoro nezasáhl. V prosinci 1918 začal přesun celého československého armádního sboru v Itálii do vlasti, nově zrozené Republiky československé. Pěší pluk 35 odjel z Padovy ve dnech 24. a 25. prosince 1918 a jeho jednotky byly přímo poslány do Žiliny. Poslední vojáci pluku tam přijeli 31. prosince 1918.¹⁸

Pěší pluk 35 byl spolu s pěšími pluky 31 a 32 součástí 6. divize. Ta měla být podle operačního rozkazu z 27. prosince 1918 nasazena v prostoru Poprad — Dobšiná – Levoča. Vše ale bylo nakonec jinak a v lednu 1919 byly II. a III. prapor Pěšího pluku 35 pod velením kapitána Františka Melichara převeleny na Těšínsko, kde se jejich vojáci, zřejmě včetně Karla Tomáše, účastnili bojů s Poláky. Sedmidenní válka, jak je již z jejího názvu patrné, měl ovšem krátké trvání. Prapory Pěšího pluku 35 byly součástí takzvané jižní skupiny vojsk plukovníka Hanáka a 27. ledna 1919 se zúčastnily úspěšného útoku na Těšín, který obsadily. Na frontě byl ponechán pouze III. prapor a štáb s II. praporem zůstaly v tomto městě. Ale již 30. ledna 1919 se dostal II. prapor do těžkých bojů s Poláky o Kyselov (Kisielów). Na sklonku dne ale vojáci tohoto praporu dobyli městečko Ustroň (Ustroń). Při těchto operacích zahynulo pět československých vojáků, raněn byl jeden důstojník a osmnáct mužů a omrzlo dalších sedm vojáků Pěšího pluku 35.¹⁹

Velitelství pluku s II. a III. praporem odjelo zpět na Slovensko a na východní Slovensko přijelo 6. února 1919. Vojáci praporů byli ubytováni v Košicích a sloužili hlídkovou činností v demarkační linii na československo-maďarské hranici mezi řekami Hornád a Laborec. Konkrétně II. prapor, v němž sloužil Karel Tomáš, hlídkoval v podúseku Trebišov — Michalovce. Na počátku dubna 1919 se demarkační linie kvůli vzniku bolševické Maďarské republiky rad posunula z rozhodnutí dohodových mocností o dvacet až čtyřicet kilometrů jižněji.²⁰

Když vypukla 20. května 1919 maďarská ofenzíva na Slovensku, nacházel se Pěší pluk 35 v první linii a byl vytlačen spolu s celou 6. divizí ze svých pozic. Ale již ve 3 hodiny ráno druhého dne se zapojili vojáci tohoto pluku do protiútoku. II. prapor tvořil předvoj celého útoku. Českoslovenští vojáci bez odporu postoupili do Kopaszöld, severně od města Sajószentpéter. Později obsadili toto město a pokračovali v útoku na Miškovec (Miskolc). Ovšem již 24. května 1919 se musely československé jednotky od města Miškovec stáhnout, neboť byly vysunuty příliš dopředu. Pozice zde držely až do 29. května, ale pak se musely stáhnout během následujícího maďarského protiútoku. II. prapor byl rozkazem z 30. května 1919 přesunut do divizní zálohy. Kolem poloviny června 1919 velení znovu nasadilo II. prapor na frontu. Ovšem 18. června 1919 maďarští vojáci vytlačili Čechoslováky z města Plešivec. Vojáci II. praporu se pokusili nepřítele vyhnat z města již druhý den, ale podařilo se jim vstoupit pouze do jeho okrajových částí, odkud museli ustoupit. Velení naplánovalo útok na město na 21. června 1919, ovšem divize ho odvolala. Stejně tak 23. června 1919 zakázalo československým

jednotkám „jakékoliv agresivní akce“, neboť se očekávalo brzké uzavření příměří. To bylo uzavřeno a maďarské jednotky opustily československé území do 4. července 1919. Celkové ztráty 35. pěšího pluku činily od 18. května do 24. června 1919 tři důstojníky a 19 mužů mrtvých, sedm důstojníků a 130 mužů raněných a 29 mužů nezvěstných, z nichž se později v rámci výměny zajatců jich vrátilo 28.²¹

Zda se Karel Tomáš aktivně účastnil všech, nebo alespoň části těchto bojů, nevíme. Každopádně nebyl mezi vyznamenanými vojáky ani italskými ani československými medailemi a řády. V srpnu 1919 zřejmě ještě u pluku Karel Tomáš sloužil, neboť to odpovídá různým údajům. Spolu se svou jednotkou vystřídal několik posádek, než byl celý pluk s konečnou platností rozkazem z 20. srpna 1919 poslán železničním transportem ze Slovenska na Moravu a do jižních Čech, přesněji II. prapor do Moravských Budějovic.²² Někdy na konci srpna 1919 byl zřejmě Karel Tomáš ze služby u tohoto pluku uvolněn a odeslán k Leteckému arsenálu na holešovickém výstavišti jako zástupce velitele.²³

Během působení v Leteckém arsenálu (Hlavních leteckých dílnách) byl stále ještě Karel Tomáš důstojníkem československé armády v aktivní službě. Méně známou kapitolou jeho života je, že se v prosinci 1920 přihlásil jako důstojník československé armády do pozorovatelského kursu v chebském učilišti. Sám Tomáš napsal v životopisu, že tam „byl poslán“. Již 30. dubna 1920 ovšem na vlastní žádost z učiliště odešel, nedokončil kurs a požádal o přeložení do zálohy a od 1. května 1920 ho opět zaměstnaly Hlavní letecké dílny. Tentokrát již ale jako civilistu.²⁴

Ing. Václav Němeček, který se Karlem Tomášem osobně znal, situaci popsal trochu odlišně: „Ale stále jej to táhlo ke skutečnému létání. Chtěl se stát pilotem a přihlásil se tedy k pilotnímu výcviku do školy. Tehdy, v zimě 1920/1921, vydalo MNO podmínku, že kdo chce absolvovat pilotní výcvik, musí ukončit nejdříve výcvik pozorovatelský. Karel Tomáš odešel tedy tam, ale chebská vojna se mu nelíbila. Nepořádky v učilišti, nezdravý poměr důstojníků mezi sebou i k mužstvu, to vše působila na Tomáše tak depresivně, že se raději vzdal svého původního plánu. Po jistých průtazích dosáhl zrušení svého vojenského závazku a od května 1921 se znovu vrátil na Staré výstaviště, už jako civilní zaměstnanec.“²⁵

Pověstnou tečkou za vojenskou kariérou Karla Tomáše bylo jeho poslední povýšení. Ministerstvo národní obrany ho s platností od 1. ledna 1922 jmenovalo kapitánem v záloze. Příslušný dekret vystavilo 27. července 1922. Kmenově byl Karel Tomáš veden u pražského Leteckého pluku č. 1.²⁶

LETECKÝ KONSTRUKTÉR

V srpnu 1919 byl přidělen do Hlavních leteckých dílen v Praze²⁷, kde navázal spolupráci s Aloisem „Lošou“ Šmolíkem, pozdějším dlouholetým šéfkonstruktérem továrny Letov a jedním z nejlepších meziválečných československých leteckých konstruktérů.²⁸ V tomto místě životopisu se Karel Tomáš drobně zmýlil, neboť ještě v roce 1919 nesla pozdější Vojenská továrna na letadla (Letov) stále název Letecký arsenál. Hlavními leteckými dílnami byla nazvána od 30. října 1919 do 28. února 1922.²⁹ Obchodní název Letov začaly používat její výrobky až od října 1926, ovšem stále ještě zůstal oficiální název Vojenská továrna na letadla (letadla).³⁰ Právě s ní spojil svůj život Karel Tomáš od srpna 1919 až do června 1935.³¹ O počátcích továrny se rozepsal její šéfkonstruktér Ing. Alois Šmolík, který v krátkém textu zmínil i jméno Karla Tomáše: „Ihned po převratu 1918 bylo nejprve na Žofíně zřízeno shromaždiště letců a pak ihned utvořen Letecký sbor v bývalých kasárnách na náměstí Republiky. Velitel byl kpt. Kostrba a kpt. Martínek vedl technickou správu. Na Výstavišti se shromažďoval letecký materiál a letadla v takzvaném leteckém arsenálu. Tam se sešlo asi 200 vojnů a důstojníků z leteckých továren a leteckých útvarů rozpadlé rakousko-uherské říše. Na Výstaviště byla dopravována letadla z W. Neustadt, Fischamendu (reparace), dále letadla a zařízení z Chebu, kde byla správkárna a letiště. Letouny typu Brandenburg, Offag, Phönix, Rumpler

a jiné. Bylo dodáno 12 úplně nových Anater z Rakouska, přebíral velitel Hruška. Velitelem výstaviště byl Hofbauer a službu vedoucího měl rtm. Samek. Mužstvo bylo ubytováno v Praze 7, U Studánky ... Velitelem dílen byl npor. Syrový a později Ing. Barvitijs pro opravu motorů. V lednu bylo zřízeno užitekavací oddělení — kde se rozebíraly a opravovaly letouny. Letci sloužící v rakousko-uherském letectvu přelétávali přímo z fronty — přistávali na polích, letišť nebylo. Potom se letoun rozebral a odvezl na Výstaviště. V levém křídle Průmyslového paláce se zřídila dílna, kde se letouny opravovaly.

Ze třech strojů se také třeba dal dohromady jen jeden. Rovněž byla zřízena brzda na opravu motorů. Opravy prováděli dílovedoucí Kučera, Taufer, Hanzl a jiní. Uvnitř paláce byly zbudovány boudy pro truhláře, aby bylo možno zatopit a klížit části letadel. Nebylo hřebíků, bylo nutno vytahovat staré a vyrovnávat je. Nebylo nářadí, vše si přinesli s sebou dělníci. Vše se podobalo spíše ležení cikánů, než opravně, jak napsal pilot [Alois] Ježek! O úrazy nebylo nouze. Generální inspektor dělostřeleckých kasáren Kylar přidělil nám nejnutnější stroje — hoblovku, vrtačku, soustruh, frézu — a větší množství nářadí. Počátkem roku 1919 určila komise poslanecké sněmovny Výstaviště jako součást ministerstva národní obrany, ředitelem kpt. [Klementa] Adamce a konstruktérem Ing. [Aloise] Šmolíka. Ze státního rozpočtu uvolněno 9 milionů [korun]. Ing. Šmolík zřídil v prvním poschodí Výstaviště konstrukční kancelář a měl zde čtyři techniky — Ing. [František] Novotný, por. [Karel] Tomáš a Ing. [Jaroslav] Šlechta. Zde bylo konstruováno první letadlo Šmolík, značky Š. A. (Šmolík — Adamec) [později podle použitého letadlového motoru označováno jako Letov Š-1 nebo Letov Š-2 — pozn. aut.] ... V polovici dubna 1919 postaven celťový hangár u Kbel ...“³²



Alois Šmolík, šéfkonstrukťer Vojenské továrny na letadla, ještě v rakousko-uherské uniformě, kdy sloužil u Fliegerarsenal Aspern. Archiv Národního technického muzea Praha.



Alois Šmolík a Klement Adamec po úspěšném záletu prvního československého vojenského letadla Šmolík Š.A., později označovaného podle použitého motoru jako Letov Š-1 či Letov Š-2, v dubnu 1920. Na vývoji tohoto letadla se podílel také Karel Tomáš. Sbířka Jiřího Rajřicha.

O tom, že se Karel Tomáš podílel na konstrukci prvního československého vojenského letadla Šmolík Š. A. (později Letov Š-1 nebo Letov Š-2 podle použitého motoru) se zmiňuje i Ing. Václav Němeček.³³ Pro upřesnění, letadlo zalétal Klement Adamec a při prvním letu 15. dubna 1920 seděl na sedačce pozorovatele Alois Šmolík. Oba se znali z rakousko-uherského Fliegerarse-

nalu na letišti Aspern, kde Šmolík byl nasazen v konstrukci a tehdejší nadporučík Adamec byl jedním ze zalétávacích pilotů.³⁴ Dobře informovaný letecký historik Ing. Václav Němeček ovšem také uvádí, že Karel Tomáš nebyl hned zařazen do konstrukčního oddělení, ale nejdříve byl k Leteckému arsenálu převelen jako zástupce jeho velitele nadporučíka Klementa Adamce, až později se dostal do konstrukce.³⁵

Jinak stojí za povšimnutí, že „technici“ zmínění Ing. Šmolíkem se všichni stali významnými československými konstruktéry. Pokud opomineme Karla Tomáše, Ing. František Novotný byl šéfkonstruktérem továrny Avia (především Avia B-534, Avia B-35, Avia B-135 a Avia Av-135)³⁶ a Ing. Jaroslav Šlechta šéfkonstruktérem továrny Praga (především Praga E-114 Baby či poválečný vrtulník HC-2/HC-102).³⁷



Konstruktéři a zalétávací piloti před prvním sériovým letadlem Letov Š-18 někdy v roce 1925. První zleva Alois Šmolík, první zprava Karel Tomáš. Archiv Národního technického muzea v Praze.

Přesto na několik měsíců v letech 1920 a 1921, jak jsme již zmínili, Karel Tomáš z Hlavních leteckých dílen a opraven odešel do pozorovatelského kursu v Chebu. Karel Tomáš se podílel i na konstrukci jednoho z nejúspěšnějších letadel meziválečného Československa Letov Š-16. Prototyp byl přednostně dokončován od července 1926, aby mohl být představen již v prosinci v Paříži na mezinárodní letecké výstavě. Letadlo bylo dokončeno na počátku listopadu 1926 a ještě v polovině tohoto měsíce ho zalétal tovární pilot Alois Ježek. Spolu s dalším typem, Letov Š-18, ho továrna ještě na sklonku měsíce vyslala na výstavu, která byla zahájena 3. prosince 1926. Letov Š-16 zde sklídl zasloužené pozornost. Byla to vůbec první konstrukce letadla v Československu s celokovovým trupem. Hlavním konstruktérem byl Ing. František Novotný. Továrna Letov si uvědomovala možný obchodní potenciál tohoto aeroplánu, a proto vyslala do Paříže poměrně silnou delegaci. Kromě šéfkonstruktéra Ing. Aloise Šmolíka, vedoucího konstrukčního oddělení Ing. Františka Novotného a Karla Tomáše se do francouzského hlavního města vypravili také vedoucí dílen Ing. Syrový s dílovedoucími Somrem, Havelkou, Slávikem a Novákem.³⁸



„Inženýrský konstruktérský sbor“ Vojenské továrny na letadla v roce 1926. V první řadě Pozůstalost Josefa Němečka. V první řadě sedící (od leva): šéf konstrukční kanceláře František Novotný, šéfkonstruktér Alois Šmolík, statik továrny Karel Tomáš a kontrolor technických výkresů Ing. Dvořák. Pozůstalost Josefa Němečka.

Na konci roku 1929 odešel z Vojenské továrny na letadla vedoucí konstrukčního oddělení Ing. František Novotný jako šéfkonstruktor do konkurenční Avie. Na uprázdněné místo jmenoval technický ředitel továrny šéfkonstruktor Ing. Alois Šmolík právě Karla Tomáše.³⁹ Zde si můžeme dovolit malé odbočení, neboť České vysoké učení technické začal studovat nový vedoucí konstrukčního oddělení až od školního roku 1927/1928, kdy mu 8. října 1927 rektor Hanuš podepsal průkaz řádného studenta Českého vysokého učení technického. Proto v té době ještě akademický titul neměl a nemohl ho používat.⁴⁰ Zajímavé je, že ani Alois Šmolík neměl akademický titul a až v roce 1927 mu byl udělen čestný titul inženýra.

V době působení Karla Tomáše jako vedoucího konstrukční kanceláře ve Vojenské továrně na letadla se podílel hlavně na vývoji a konstrukci stíhacích letadel Letov Š-231 a víceúčelových letadel Letov Š-228 a Letov Š-328.⁴¹ Nejvíce zkušeností mu ale zřejmě přinesl projekt s Aloisem Šmolíkem celokovového dopravního letadla Letov Š-32. V kategorii dopravních letadel to bylo vůbec první československé letadlo, které nebylo pouze z dřeva a plátna. Vyžadovalo to však znalosti nových technologických postupů, s nimiž měly československé továrny stále ještě potíže. Vývoj všech těchto typů byl zahájen již v roce 1931.⁴² Příkladem v tomto ohledu může být i licenční výroba konkurenčního stíhacího celokovového letadla Škoda D-1, který nabral oproti plánům značné zpoždění, neboť nebyly při stavbě letadel žádné zkušenosti s plechy a slitinami kovů při konstrukci letadel. Během roku 1933 se objevily u letadel Letov Š-32 dílčí potíže technického a konstrukčního rázu, což v důsledku znamenalo posunutí jejich úspěšného zalétání a předání Československým státním aeroliniím až do začátku následujícího roku.⁴³ Bohužel tragická nehoda tohoto typu letadla u aerolinek 26. června 1934 znamenala konec tohoto slibného letadla. Přestože generální ředitel tohoto leteckého dopravce František Stočes Letov Š-32 obhajoval, veřejné mínění se postavilo proti. Pro Vojenskou továrnu na letadla to byla hořká pilulka. Zkoušky ve Vojenském leteckém ústavu studijním nakonec přinesly výsledky, které zpochybňovaly správný výpočet pevnosti křídla. Letadla byla z provozu na neurčito stažena.⁴⁴ Kromě dalších typů letadel se v letech 1934 až 1935 projektovalo a vyvíjelo takzvané lidové letadlo Letov Š-39.⁴⁵



První konstrukční a vývojový tým leteckého oddělení Moravskoslezské vagonky ve Studénce. Snímek byl pořízen 7. července 1935 na letišti Blackpool, když se jednalo o licenci na britské dvouplošníky Avro 626 Tutor. První zprava Karel Tomáš. Archiv Národního technického muzea Praha.

Na podzim 1934 začali jednat s Karlem Tomášem představitelé koncernu Ringhoffer-Tatra. Tato společnost plánovala založit vlastní letecké oddělení v Moravskoslezské vagonce ve Studénce. Vedoucí konstrukčního oddělení údajně nabídku delší dobu zvažoval, než ji nakonec přijal a svůj pracovní poměr ve Vojenské továrně na letadla ukončil posledního června 1935.⁴⁶

RODINNÝ ŽIVOT

Karel Tomáš sice získal v Plzni domovské právo po rodičích podle usnesení městského zastupitelstva 28. října 1904 a domovský list mu byl vydán v roce 1919, ale v tomto západočeském městě vůbec nebydlel. Vyplývá to i z údajů na listu domovské evidence, kde má uvedeno, shodně s matričním záznamem o jeho narození, že jeho rodiče měli domovské právo v Ejovicích, a proto Tomáš získal domovské právo v Plzni později než v roce narození.⁴⁷

Jinak v meziválečném období v Plzni Karel Tomáš vůbec nebydlel. Přesto získal v roce 1919, po návratu ze světové války, v tomto městě domovský list. Kde bydlel v počátcích budoucí továrny Letov, nevíme. Nejdříve zřejmě někde v Holešovicích či přilehlých pražských čtvrtí, později se přestěhoval do blízkosti nové továrny, která vyrostla v Letňanech.

Jistější si jsme až v roce 1926, kdy 22. prosince 1926 vstoupil ve svazek manželství s Annou, rozenou Pollakovou, která se narodila 31. prosince 1901 v Horních Počernicích. Jejich sňatek byl civilní a byl zapsán u matriky okresního úřadu v Karlíně, pod který až do následujícího roku Horní Počernice spadaly. Zřejmě již tehdy rodina bydlela v domě číslo popisné 150 v Horních Počernicích, v němž měli manželé ještě v roce 1946, před definitivním návratem do Prahy, zapsáno přechodné bydliště.⁴⁸

Čerství novomanželé přivedli na svět prvního potomka, syna Tomáše, 8. června 1927. Je tedy skoro jisté, že se brali, kdy již měla budoucí nevěsta outěžek.⁴⁹ Druhý potomek se jim narodil v roce 1930, a to dcera Hana, později provdaná Hrubešová.⁵⁰ Karel Tomáš sám připomněl ve svém životopise, že v roce 1927 vstoupil v místě trvalého pobytu, v Horních Počernicích, do sociálnědemokratické strany.⁵¹

ŠÉFKONSTRUKTÉR LETADLOVÉHO ODDĚLENÍ RINGHOFFER-TATRA

Karel Tomáš se do Slezska přestěhoval s celou rodinou. Svědčí o tom poznámka v jeho plzeňském domovském listu, kde má napsáno, že měl přechodné bydliště v Butovicích číslo popisné 320. (Moravskoslezská vagonka se rozkládala na katastrálním území obcí Studénka a Butovice). Nastíhovat blíže historii této letecké továrny není zapotřebí. Karel Tomáš patřil k prvním pracovníkům tohoto leteckého výrobce a hned zpočátku se zapojil do zavedení licenční výroby cvičných letadel, britského Avro 626 Tutor (Tatra T-126 nebo Tatra T-626) a německého Bücker Bü 131 (Tatra T-131). Pouze německé letadlo se dostalo do sériové výroby a poslední letadla zde byla vyrobena ještě v roce 1940 pro německou Luftwaffe.⁵²



Letadla Tatra T-131.11, OK-TAM a Tatra T-001.1, OK-TAN a vzadu kostra letadla Tatra T-126 (Tatra T-626) na Národní letecké výstavě v Praze, která se konala 12. až 20. června 1937. Archiv Národního technického muzea Praha.



Prezident Republiky československé Edvard Beneš s Karlem Tomášem zřejmě u letadla Tatra T-131 na Národní letecké výstavě v Praze v červnu 1937. Archiv Národního technického muzea Praha.

Velkou pozornost ovšem dodnes budí Tomášovy konstrukce vlastních letadel. V jeho pozůstalosti se nalézá náčrt jeho proslovu k rekordnímu letadlu Tatra T-101, který v sobě skrývá mnoho pozoruhodných detailů z vývoje těchto letadel. Bohužel se ručně psaný koncept nedochoval celistvý a poslední stránky chybějí. I přes tuto vadu ovšem návrh této přednášky prozrazuje mnohé i o intelektuálních pochodech tohoto konstruktéra, včetně smyslu pro břitký, až sarkastický humor: „Dámy a pánové, o některém člověku se říká, že se minul povoláním. Něco podobného by se dalo říci i o letadle Tatra T-101, které se k dálkovému letu dostalo pouze shodou okolností. Dokonce nemělo ani jako celek spatřit světlo světa a rodilo se těžce po kouskách. Nejdříve bylo zhotoveno křídlo, které po vyzkoušení vlastností mělo sloužiti za základ ke konstrukci křídla malého dvoumotorového letadla. Vypsání ceny za dálkový let bylo nepřímým popudem k úvahám o vhodnosti uvedeného křídla pro tento účel. A tak ještě během konstrukce křídla jsme do něho instalovali palivové nádrže. Na loňské letecké výstavě v Praze jsem se setkal s p. major Ambružem [sic] a nesměle jsem se mu svěřil s našimi plány. Slovo dalo slovo, a tak byl učiněn počátek k dálkovému letu. Dne 24. srpna loňského roku ale bylo zalétáno vskutku jenom křídlo, protože zbytek letadla jsme si vypůjčili z prototypu T-001, značek OK-TAN. Tento let jsme vykonali za účelem posouzení stability a ovladatelnosti letadla a účinnosti kormidel, hlavně křidélek. Potom teprve jsme udělali zbývající definitivní části draku. Tak vzniklo letadlo T-101, které bylo znovu zalétáno dne 17. ledna t. r. Tímto dnem, tedy náhodou právě čtyři měsíce před startem k dálkovému letu, začínají vlastní přípravy.



Letadlo Tatra T-001.1, OK-TAN a vpravo čelní pohled na letadlo Tatra T-126 (Tatra T-626) s krytem motoru Townend. Archiv Národního technického muzea Praha.

Den na to, teda 18. ledna, bylo letadlo imatrikulováno, to znamená řádně vyzkoušeno a schváleno. Zde mi dovoluťe krátké intermezzo o vahách a vážení letadla. Konstruktéru letadla naskytá se více příležitostí k zešedivění. Jednou z nich je vážení. Zdá se jakoby [sic] na letadle rostla váha, i když stojí v hangáru ponecháno svému osudu a nikdo se ho nevšímá. Naše letadlo v tomto směru bohužel nečinilo výjimku.

Původní kalkulace vah byla tato:

Váha prázdného letadla	500 kg
Posádka se zavazadly	190 kg
Olej	10 kg
Palivo (400 l)	<u>300 kg</u>
	1000 kg

Plošné zatížení letadla tedy vycházelo $g/S = 1000/16,4 = 61 \text{ kg/m}^2$ a zatížení výkonu $g/N = 100/100 = 10 \text{ kg/k.s.}$, což byly hodnoty velmi přijatelné. Uvedená váha prázdného letadla 500 kg nebyla stanovena odhadem, nýbrž skutečným prvním vážením dne 23. srpna min. roku. Ale zub času, který vše ostatním věcem váhy ubírá, u letadel působí opačně, a tak při imatrikulaci dne 18. ledna bylo naváženo již 520 kg, tj. o 20 kg více. K zubu času však přistoupila ještě jedna nepříjemná okolnost. O V.T.L.Ú. [Vojenský technický letecký ústav] v Letňanech je totiž známo, že zjistí vždycky větší váhu, než s kterou počítal konstruktér. Proto mne vůbec nepřekvapilo, že ve V.T.L.Ú. dne 15. dubna vážilo prázdné letadlo už 533 kg, tj. již o 33 kg více. Ale na tom ještě nebylo dosti. Posléze, den před odletem 16. května v Ruzyni, kde mají zase jiné váhy, vážilo s konečnou platností 562 kg, tj. o 62 kg více, než-li při prvním vážení a byl tedy nejvyšší čas, aby už odstartovalo.

Definitivní váhy tedy byly tyto:

váha prázdného letadla + olej	562 kg
palivo (500 l)	388 kg
posádka se zavazadly	195 kg
nářadí	4 kg
Celková váha při startu	1149 kg

Letadlo mělo tedy při startu plošné zatížení 70 kg/m^2 a na k. s. [koňskou sílu] 11,5 kg. Při startu dne 17. května běželo letadlo po letišti asi 550 m, než-li se odlepilo. To byly také nejnapínavější a v jistém smyslu nejriskantnější okamžiky celého letu. Jsou známy případy, že pokusy o dálkový let skončily hned při startu.

V letadle bylo instalováno celkem 10 palivových nádrží: hlavní nádrž v trupu o obsahu [sic] 125 l, po čtyřech nádržích na obou stranách křídel o celkovém obsahu [sic] 340 l a tzv. železná zásoba v prostoru pro zavazadla o obsahu [sic] 35 l. Letadlo mělo tedy zásobu paliva 500 litrů. O tom, co bylo možno podniknouti s těmito 500 l paliva, řeknu něco při úvaze o vlastním doletu.

Všechny nádrže byly svařované z hliníkového plechu. Přední křídelní nádrže tvořily náběžnou část křídla až k hlavnímu nosníku. Zapojení nádrží jest zřejmé z obrázku [koncept proslavu není doplněn žádným obrazovým materiálem — pozn. aut.]. Čtyři křídelní nádrže byly spolu spojeny jako spojitě nádoby, takže v podstatě tvořily jediný celek. Takto sestávala instalace ze čtyř samostatných, od sebe oddělitelných, celků. Palivo z obou stran křídel procházelo čtyřcestným kohoutem, označeným písmenem B. Tento kohout měl několik funkcí. Především sloužil k plnění křídelních nádrží, které sedělo jediným nalévacím hrdlem na hlavní trupové nádrži. Za letu uzavíral plnicí hadici a spojoval s hlavním kohoutem, označeným písmenem C, buď všechny křídelní nádrže, nebo jenom pravou nebo jenom levou stranu. Některé palivo, jak z hlavní nádrže, tak z křídelních, protékalo kohoutem C. Tato palivová instalace měla tu výhodu, že během celého letu, a to až tehdy, když ručička benzinového manometru začla [sic] upozorňovat, že za chvíli budou křídelní nádrže prázdné, stačilo jediné přepnutí kohoutu C na hlavní nádrž. K tomu musím připomenouti, že jsme nepoužili žádného ukazatele paliva. Ušetřili jsme odpor a váhu a potom takový ukazatel bývá často škodolibý a mívá zvláštní radost z toho, když může ukazovat nesprávně anebo když vůbec nemusí ukazovat.

Poslední nádrž, totiž ta železná, byla instalována až po zkouškách ve V.T.L.Ú., když p. mjr. A. [Ján Ambruš] byl zachvácen optimismem týkajícím se délky startu. Její hlavní účel byl

však nanejvýš důležitý. Její obsah [sic] 35 litrů paliva po otevření kohoutu A přetekl za devět minut do hlavní nádrže a stačil na 350 až 400 km. To znamenalo, že po vyčerpání veškerého ostatního paliva a po otevření kohoutu A musí letadlo přistát na nejbližším letišti.

Nyní sice poněkud předbíhám, ale musím vám říci, jak při zkouškách přepínání nádrží nás vystrašil kohout C. Pan Matěna dal si jednoho večera naplnit do křídelních nádrží pouhých pět litrů paliva a plnou hlavní nádrž. Druhého dne dopoledne letěli jsem s p. Matěnou, který z opatrnosti zamířil k Ostravě, abychom v případě potřeby měli k dispozici [sic] větší letiště, než-li jest naše tovární. 5 litrů paliva v křídlech mělo vystačiti na nějakých 20 až 25 minut letu. Kroužili jsme nad ostravským letištem půl hodiny, tři čtvrtě hodiny, hodinu. Na letišti se shromažďovali hloučky lidí. Snad v domnění, že nemůžeme dolů. Ptal jsem se nescíselněkrát p. Matěny, běží-li motor pořád na křídelní nádrže a dostal jsem vždy stejnou odpověď: 'Běží. Pořád.' Ručička benzinového manometru sice několikrát zakolísala, klesla až na nulu, ale hned se zase vzpamatovala a motor vesel běžel dále. Po 5/4 [sic] hod. jsme se konečně vrátili domů. Oněch pět litrů z křídelních nádrží jsme nejen nevyčerpali, nýbrž ještě jsme z nich vypustili celé tři konve paliva. Přirozeně jsme pátrali po příčině této záporné spotřeby a našli jsme ji v netěsnosti kohoutu C, která byla pravděpodobně způsobena korozí tělesa kohoutu."⁵³

Pokud se ještě vrátíme ke konceptu této přednášky, zřejmě jde o Tomášovu přednášku přednesenou 21. června 1938 v Butovicích, kterou uspořádala místní pobočka Masarykovy letecké ligy. Spolu s ním přednášel i tovární pilot Vojtěch Matěna. Nechme ale slovo dobovému tisku: „Odbornou část o konstrukci let. T-101.1 dal p. Ing. Tomáš tak zajímavým způsobem, že upoutal všechny účastníky v přeplněném sále, v němž se přednáška konala. Zdůraznil, že ani v letecké technice se nedějí zázraky, jen dokonalé práce schopných techniků a dělníků přivede naše letectví k vrcholu. V druhé části přednášky vylíčil šéfpilot Matěna svoje dojmy z rekordního dálkového letu. Ukázal celou cestu na mapách do dalekých krajů, kam je zanesla touha dokázati schopnosti našich křídel. Světelné obrázky i pěkný film dokonale doplnil představu o horkém pásmu i jeho domorodcích."⁵⁴ Letadla Tatra T-001 a Tatra T-101 měla na svém kontu několik světových a národních rekordů. Kromě vynikajícího dálkového výkonu továrního pilota Vojtěcha Matěny a majora Jána Ambruše je třeba zmínit i výškové rekordy majora Karla Brázdy z počátku roku 1938. Jinak zprávu majora Ambruše o dálkovém letu přikládáme níže.⁵⁵

ZPRÁVA JÁNA AMBRUŠE O REKORDNÍM LETU⁵⁶

Druhého dne ráno po uložení zavazadel a našich zásob v letounu zjišťujeme ještě jednu váhu letounu i s posádkou. Jsme poněkud překvapeni, neboť váha byla překročena o dalších 50 kg a letoun vážil 1149 kg. Snížili jsme proto své potřeby na minimum. Vzali jsme si pouze jedno zavazadlo a šetřili jsme i na jídle. Mimo obložené chlebíčky vzali jsme s sebou ovoce a jednu termosku naplněnou černou kávou, druhou čajem a třetí citronádou. Paní Matěnová nedala jinak a umístila nám v letounu ještě 2 litry vody, že by prý v poušti mohla býti dobrá.

Konečně v 4.55 hod., t.j. se zpožděním 55 minut, startujeme. Byl jsem si vědom toho, že při startu můžeme let snadno ukončit. Tlačil jsem proto letoun delší dobu úmyslně, aby nabyl dostatečnou rychlost, a pak teprve povolna táhl. Letoun se snadno udržel ve vzduchu a mírně, ale stejnoměrně stoupal, takže jsme se snadno dostali přes nízké budovy na okraji letiště. Přesto, že start byl snadný, oddychl jsem si, když jsem byl ve vzduchu. Ihned za letištem stáčím letoun do správného směru a zanedlouho měřím rychlost. Silný protivítr a přetížený letoun způsobují, že máme při 2.150 otáčkách pouze 130 km za hod. Protivítr nás pro-následoval až do poloviny Jugoslávie. Tím se stalo, že jsme přiletěli k Soluni o 1.20 hod. později, než jsme si v programu stanovili.

Směr letu nemohl jsem voliti z pochopitelných důvodů podle orthodromy, ale ani podle loxodromy jsme nemohli letět. Vedly mě k tomu různé důvody, hlavně to, že jsem se snažil vyhnouti vysokým horám a že z důvodů avigačních [sic] jsem se chtěl dostat k Alexandrii a pak k Nilu, abych si tam v noci správně nalétl směr na Khartoum. Mimo to bylo též třeba se přizpůsobiti zakázaným pásmům. Proto měří ulétnutá trať přes 4.400 km, kdežto přímá vzdálenost pouze 4.162 km.



Karel Tomáš a mjr. Ján Ambruš u letadla Tatra T-101.1, na jehož trupu jsou již vyznačeny výškové rekordy mjr. Karla Brázdý.
Archiv Národního technického muzea Praha.

Až k Soluni byl let normální. Nejzajímavější a nejhezčí úsek letu vedl přes řecké ostrovy. Počasí zde bylo velmi příznivé, i pokud větru se týká a bylo požítkem pozorovati za krásného slunečného dne malebné ostrovy, vyčnívající vysoko z modrých vod Středoziemního moře. Pod sebou vidíme občas rybářské plachetnice a během celé cesty jen jednu velkou loď. Přesto i tato nám způsobila radost svou přítomností. Je zajímavé, jak lodě i malé plachetnice působí na letce uklidňujícím dojmem.

K moři u Soluně přilétáváme ve 13.35 hod., t.j. po 9 hodinách letu. Vzdálenost od Prahy je 1250 km, takže jsme na této trati letěli rychlostí necelých 140 km/hod. při 2.150 až 2.200 otáčkách za minutu. Rychlost nad mořem však vlivem zadního větru stoupá až na 186 km/hod. při 2.100 otáčkách za minutu. V 17.27 hod. mjíme východní cíp Kréty ve výši 1.700 m rychlostí 180 km/hod. Máme před sebou ještě 600 km k Alexandrii. Jsou-li naše výpočty správné, dorazíme k Africe ve 20 hod. 44 minut. Zanedlouho po opuštění Kréty zapadá slunce. Obloha je jasná bez nejmenšího mráčku. Letoun pluje v klidné a jasné atmosféře, jako kdyby stál na místě. Jsme právě mezi třemi světadíly. Všude panuje až posvátný klid, jen motor vydává ze sebe svou pravidelnou písničku, která je pro nás a naše nervy nejpříjemnější a nejkrásnější hudbou na světě.

Na okamžik zapomínáme, že jsme nad mořem a začínáme obdivovat krásu přírody a oddáváme se kouzlu tohoto večera. Letoun po vyvážení letí skoro sám. Díváme se dozadu na mohutné hory Kréty, přes 3000 m vysoké, které jako by nám kynuly na pozdrav. Po levé straně v dále vyčnívají hory Malé Asie, jen před námi a vpravo od nás pouze moře. Noc se však blíží velmi rychle. Fialově červená barva, v níž byly zahaleny hory a jež se jevila zřetelně i na obzoru, se rychle i s obzorem ztrácí. Objevují se první hvězdy. Za patnáct minut po západu slunce, tj. v 18.35 hodin, nastává úplná tma. A tu jsme poněkud překvapeni nezvyklým zjevem. V klidné hladině moře se totiž odráží světla hvězd tak intenzivně, že nelze rozeznatí horizont a polohu letounu. Nezbylo mi nic jiného než letět podle přístrojů. Je nutno zdůraznit, jak velkou službu nám prokázal Sperry-Horizont československé výroby. Tento přístroj nám pilotování velmi usnadnil a ulehčil. Bylo rovněž velmi důležité udržovati přesný kompasový kurz, abychom doletěli správně k Alexandrii a mohli pak dle potřeby opravití snesení větrem. Přesné udržení směru je však závislé od správné polohy letadla za letu. Byl proto s [sic] počátku let podle přístrojů dosti vyčerpávající.

Po dvouhodinovém letu očekávali jsme, že uvidíme alespoň maják v Alexandrii. Ale nebylo tomu tak. Ani 5 minut před vypočítanou dobou jsme mimo hvězdy neviděli světla. Naše pozornost byla tu upoutána novým úkazem. Hvězdy pod námi začaly mizet, v duchu jsme jásalí, že jsme nad pevninou, když pozorujeme, že to jsou pouze mraky. Tímto zjištěním měli jsme zároveň vysvětleno, proč není vidět maják nebo světla na pevnině, zároveň však byly mraky znamením, že jsme blízko pevniny. Klesáme neustále a zanedlouho vidíme před sebou mírně osvětlený mrak. Letíme tímto směrem a při prolétávání mraku vidíme první ojedinělá světla. Konečně ve výši 200m vypadneme z mraků a před námi leží krásně osvětlená Alexandrie.

Naše radost je pochopitelně veliká. Máme konečně opět pevninu pod sebou. Doletěli jsme tedy správně tam, kam jsme mířili, Náš kompas, pouze malý sportovní, ukázal se býti velmi přesným a spolehlivým. Je 20 hod. 40 minut, když přilétáváme nad Alexandrii.

Máme s sebou hlášení na shození, rozhodli jsme se však letěti dál bez shazování, ježto každé zdržení by pro nás znamenalo ztrátu.

V téže době vyšel měsíc, rudý skoro k nepoznání. Na začátku nám sice mnoho nepomáhal, ale později se stal naším nejuvěrnějším pomocníkem a průvodcem. Již u Kaira rozléval na tolik svoje bledé světlo, že jsme s [sic] výše 400 m uviděli v šeru pyramid v Giza. Za Kairem nám ukázal správný směr na Khartoum tok Nilu. Měsíc svítí tak intenzivně, že mohu zjistit rychlost, zadní vítr nám pomáhá. Máme rychlost 192 km/hod. při 2000 otáčkách za minutu. Viditelnost se vlivem intenzivního měsíčního světla stále zlepšuje. Po půlnoci bylo již poměrně dobře možno rozeznati terén a jeho útvary, a avigaci lze provádět bez obtíží. Měřítka našich map je však takové, že od Luxoru až po Wadi Halfu můžeme směr a rychlost kontrolovati pouze při přeletu Nilu, který zde dělá velké okliky. Letíme poněvíc nad krajinou bez jakékoliv známky života. Když jsem proto chtěl panu Matěnovi namluvit, že vidím lva, nechtěl mi to uvěřit. Terén pod námi je velmi nevládný. Kolem dokola poušť přerušovaná občas průrvami a vysokými horami, vyčnívajícími skoro kolmo do výšky přes 1000 m. Vypadá tudíž poušť v těchto krajích jinak, než si ji představujeme. Pan Matěna byl rovněž překvapen, když jsem ho ještě v noci upozornil, že musíme letět ve výši přes 1500 m, abychom náhodou nenarazili na některou horu.

Přesto, že pod námi byla tak nevládná krajina, měli jsme dobrou náladu. Na motoru i letounu bylo vše v pořádku a tak jsme zapomněli na to, co by nás čekalo při nouzovém přistání, a vychutnávali jsme krásu měsíční tropické noci. K ránu byla tak jasná, že přechod mezi nocí a dnem nebyl zvlášť znatelný. Taková noc má tolik kouzla, že nyní plně chápu, proč básníci opěvují krásy tropické noci.

Je proto pochopitelné, že v podobné situaci se zapomíná na únavu, ba i na jídlo. Za celou dobu letu jsme zkonsumovali každý po dvou obložených chlebech, několik jablek, trochu sušeného ovoce, čokoládu, zato jsme vypili všechno, co jsme měli v termoskách. Posloužila nám nejvíce černá káva, jejíhož povzbuzujícího účinku bylo nám zapotřebí hlavně večer při přeletu moře a po opuštění Kaira.

Konečně se blížíme k Khartoumu. Již 80 km před tímto městem přepínáme na rezervní palivovou nádrž a rozhodli jsme se proto přistáti na tomto letišti. V 7 hod. podle našeho času jsme u cíle a přistáváme.

Na letišti nás přijali jako každého cestujícího. Ukázalo se však, že naše povolení k letu do Sudanu, vystavené egyptskými úřady, nepostačuje. Po vysvětlení bylo však i to uznáno a mohli jsme nastoupit cestu do hotelu. Po příchodu do hotelu ozývala se nejvíce žízeň. Vždyť bylo ve stínu 42° C. Pocítili jsme sice i únavu, avšak teprve za dva dny projevila se bolest v sedacích kostech. Po důkladném vyspání přes celý den a noc jsme však byli opět v dobré kondici.

S výsledkem letu jsme byli spokojeni. Ukázalo se sice, že v nádržích bylo ještě benzinu k dolétnutí na další letiště v Kostí, avšak opatrnost nás nutila, abychom přistáli v Khartoumu.

O zdar tohoto letu se přičinily společně a stejnou měrou všechny složky, které spolupracovaly, a to jak konstruktéři, tak dělníci a piloti. O dokonalosti příprav a zkoušek svědčí nejlépe to, že jsme přiletěli domů po absolvování trati téměř 13.000 km, aniž bychom byli sáhli na motor nebo letoun. Ani svíčky nebyly tknuty. Je to jistě nejlepší důkaz o technické vyspělosti draku i motoru. Nesmíme však zapomenouti ani na palivo, které prokázalo spolehlivost a velmi dobré vlastnosti. Během celého letu byly nám všechny okolnosti příznivé. Domnívám se, že to není jen náhoda, ale výsledek přesné a svědomité přípravy.

Přes velmi slibné začátky se do sériové výroby dostalo pouze pět letadel Tatra T-201. Na podzim 1938 zůstala studénecká továrna v zabraném území nacistickým Německem a čeští

zaměstnanci této továrny byli přesunuti do Zlína ke Zlínské letecké akciové společnosti, což byla součást koncernu Baťa s hlavním letištěm v Otrokovicích. Karel Tomáš podle pracovní knížky nastoupil na místo šéfkonstruktéra Zlínské letecké akciové společnosti (během okupace přejmenována na Zlínské letecké závody, akciová společnost – Flugzeugwerke Zlin AG) v říjnu 1940.⁵⁷



Slavnostní uvítání na ruzyňském letišti po návratu z rekordního letu bez mezipřistání Praha — Chartúm. V první řadě (zleva): předseda Aeroklubu Republiky československé Václav Roubík, Karel Tomáš, generální ředitel koncernu Ringhoffer-Tatra Hanuš Ringhoffer a jeden z pilotů mjr. Ján Ambruš. Archiv Národního technického muzea Praha.

ZLÍNSKÁ LETECKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST

Karel Tomáš se zde oficiálně s ohledem na politickou situaci k mnoha projektům letadel nedostal. Podílel se alespoň na vývoji a dokonce stavbě menšího dvoumotorového dopravního letadla Zlín Z-20 a na modernizaci a dílčích úpravách letadla. Zlín Z-XII (projekt Zlín Z-212, ideový návrh Zlín Z-312). Zlín Z-20 byl ještě veden v roce 1940 ve skladovém hospodářství firmy. Jeho vývoj měl být dokončen v roce 1942, ovšem zalétán byl až po válce. Z letadel Zlín Z-212 byla dokončena v roce 1939 ještě série pro samostatné Slovensko. Jinak za okupace se v Otrokovicích vyráběla hlavně německá cvičná letadla Klemm Kl-35B a později především cvičné a spojovací letadlo Bücker Bü 181 Bestmann. Karel Tomáš zde v této době zjevně neměl příliš mnoho práce. Obou typů letadel bylo vyrobeno během okupace 1106 kusů.⁵⁸

Po celou dobu války a krátce po ní měl ve Zlíně Karel Tomáš přechodné bydliště v Štefánikově ulici číslo popisné 2181 (za okupace přejmenována na Dolní ulici). Zřejmě i sem se přestěhoval s celou rodinou.⁵⁹



Modely letadel Zlínské letecké akciové společnosti (Zlínských leteckých závodů) Zlín Z-XIII, Zlín Z-20 a Zlín Z-22. Na vývoji posledních dvou se podílel jako hlavní konstruktér Karel Tomáš. Kromě Zlínu Z-XIII mají zbylá dvě letadla nesprávnou imatrikulaci. Archiv Národního technického muzea v Praze.

Nevytíženost konstruktérů v Zlínských leteckých závodech, akciové společnosti, se zřejmě byli vědomi i Němci, a proto v roce 1943 vyslali celou konstrukci v čele s Ing. Karlem Tomášem, aby vypomohli v berlínské firmě Flettner. Byli zde nasazeni od 1. května do 31. července 1943. Továrna měla sídlo v berlínské čtvrti Johannisthal, v místě letiště pro bezmotorové létání. Z této doby se zachoval unikátní Tomášův deník, kde popisuje, čím vším museli procházet. Narazil zde

na německého vedoucího, kterého hanlivě označoval jako „Čípka“. Patrně se jednalo o vedoucího konstrukce jménem Harmening.

Za vše svědčí několik zápisů Ing. Tomáše. Již 14. května 1943 si poznamenal: „Přišel se na nás podívat p. Dr. Glauner. Tázal se, zda-li již všichni pracují. Řekl jsem, že všichni až na p. Hř. [Hřibala]. Vůbec se tomu nedivil. Požádal mě, abych povolal dalších 5 konstr. A statika k nastoupení během 10 až 14 dnů. Vyslovil přání, aby s sebou přivezli kreslicí přístroje (jako Kuhlmann, Iris apod.) bez rýsovacích desek. Poslal jsem doporučený dopis (46 f.) s příslušnou zprávou Ing. Pospíšilovi. Pozval jsem Ing. P. k návštěvě Berlína za úč. projednání někt. zálež., hl. dovolených a hod. přes čas.“⁶⁰

Zpočátku zlíšní zaměstnanci vůbec netušili, na čem budou pracovat. Konflikty s „Čípkem“ měli již od počátku. Například 25. května 1943 si Tomáš zapsal: „Během kontroly mě Č. poučil, jak se vypočítá délka šikmého žebra — Pythagorovou větou. Raději mlčím!“⁶¹ A o několik dní později: „Při tom pořádání jsem se teprve dozvěděl přesně, že budeme kreslit pokusný typ V25, který už je v dílnách hotov a v tom provedení se již nebude vyrábět. Co potom, nevím.“ Toto své příkré odsouzení praktik ovšem dodatečným zápisem korigoval: „Později jsem se dozvěděl, že V25 se teprve staví.“⁶² Jednalo se o spolupráci na vývoji a konstrukci jednoho z prototypů vrtulníku Flettner Fl 282 Kolibri. Problémy s „Čípkem“ nabývaly na intenzitě. Proto požádal Ing. Karel Tomáš 21. července 1943, aby byli všichni zaměstnanci konstrukce propuštěni a odesláni zpátky do Zlína.⁶³ To ale Harmening odmítl 28. července 1943.⁶⁴ K tomu si Ing. Tomáš poznamenal 31. července 1943 do deníku: „Včera jsem udal Č. za jeden příklad obtíží kování k připevnění olej. chladiče, které bylo na def. podkladech nesprávně vykresleno a námi opraveno na def. výkresech. Dnes přišel p. Gundlach se sdělením, že do toho kování zasahuje kryt a že se tedy musí změnit. P. G. na to přišel náhodou!!!“⁶⁵

O několik dní později, 3. srpna 1943, se ovšem „Čípek“ popral na chodbě továrny Flettner s vedoucím návrhové konstrukce panem Nagelem. Okamžitě byl z továrny propuštěn a nahradil ho pan Braun.⁶⁶ O dva dny později se s ním Karel Tomáš setkal: „Dopol. jsem předal p. Braunovi program našich normálních 14 denních dovolených. Slíbil, že se vynasnaží, aby program byl schválen. V pol. přestávce jsme měl s ním delší rozmluvu o naší práci a o Č. za celé uplynulé 3 měsíce. Uznal, že soustavná práce byla za Č. nemožná, že za norm. podmínek bychom byli dávno hotovi, že Č. chování bylo nesprávné, že já jsem vlastně dělal jenom tlumočnicka, že Č. sám nevěděl, co chce, tím méně my! Ten čas je však ztracen a jemu jde o tom, aby tu práci nějak dokončil.“⁶⁷

Pracovníci Zlínských leteckých závodů zřejmě byli v srpnu 1943 ještě v Berlíně, ale již nepracovali a nejspíše čerpali dovolenou před odjezdem na Moravu. Až do konce války se podíleli ve Zlíně především na výrobě letadel Bücker Bü 181 Bestmann, jak jsme již zmínili.

Již na konci května 1945, přesněji 28., musel bránit Ing. Tomáš zachování letecké výroby v Otrokovicích, neboť bylo jeho tehdejšímu vedení (národní správě) doporučováno, aby si Bařovy závody ponechaly pouze obuvnickou výrobu a zanechaly další přidruženou výrobu, podle mnohých zbytnou. Za Tomášův názor se v říjnu 1945 postavila jak národní správa, tak závodní i závodní odborová rada. Toto společné memorandum se neslo v tomto duchu: „Podepsaní protestují proti výrobě a zavádění zastaralých školních dvojplošníků německého typu, protestují proti brzdění práce některými opatřeními MNOa upozorňují na některé škodlivé změny v našem letectví i leteckém průmyslu a žádají o spravedlivou podporu iniciativních a vývoje schopných továren.“⁶⁸

Krátce po válce se Ing. Karel Tomáš podílel na dokončení dopravního letadla Zlín Z-20 (OK-VCA), které ale nebylo přijato do výroby, ač bylo zalétáno v březnu 1946. Další konstrukce byla obdobná, původně se mělo jednat o čtyřmístné letadlo pro sportovní létání, avšak záhy byla tato

verze přestavěna na dvoumístnou verzi se sedadly vedle sebe, podobně jako tomu bylo u německých spojovacích letadel Bücker Bü 181, která se po válce vyráběla v Otrokovicích pod názvem Zlín Z-181, modernizované a upravené v dalších letech jako Zlín Z-281 a Zlín Z-381.⁶⁹ Jednalo se o typ později označený jako Zlín Z-122 (OK-AOA). Do sériové výroby se ale dostala dvousedadlová verze Zlín Z-22 Junák, s níž Ing. Tomáše sklídl částečný úspěch.⁷⁰

Skutečně labutí písní Ing. Tomáše v Otrokovicích však byl projekt letadla, které vstoupilo do historie jako jeden z nejslavnějších československých letounů. Mnozí odkazují na spojitost tohoto aeroplánu s projekty Tomášových letadel ve Studénce. Ing. Tomáš ještě zažil v Otrokovicích, když byla postavena 14. května 1946 jeho maketa a 25. října 1946 představena jeho definitivní maketa. Jednalo se později světově známý typ Zlín Z-26 Trenér, na nějž pak navazovala dlouhá vývojová řada. Letadlo bylo ovšem zalétnuto poprvé tovární pilotem Ladislavem Švábem až 20. října 1947.⁷¹



Jeden z prototypů legendárního letadla Zlín Z-26 Trenér, za jehož zrodem stál Karel Tomáš.
Archiv Národního technického muzea Praha.

PRAŽSKÉ PROJEKTY LETADEL ING. TOMÁŠE

V září 1946 se konala velká letecká výstava ve Velké Británii a Ing. Karel Tomáš, jenž se jí zúčastnil, o ní napsal do odborného časopisu *Letectví* obsáhlý článek, který zakončil skoro prorocky: „To, co jsme viděli v Anglii, je pro nás a pro naše československé poměry poučné a potvrzuje náš názor, že musíme pracovat velmi obezřetně a dobře hospodařiti se svými silami, chceme-li technicky i obchodně soutěžit s cizinou. Můžeme a musíme se s úspěchem věnovati konstrukci typů, na něž hned nyní, bez ztráty času, stačíme, jichž je u nás i v cizině nejvíce zapotřebí a u nichž je silná naděje, že s nimi obchodně pronikneme do ciziny. Je zřejmé, že to budou především letadla turistická s motory 60 až 100 k. s. [koňských sil], dvou, tří až čtyřmístná, dvumotorová autotaxi, letadla pro sběrnou dopravu s 10 až 12 sedadly, dále letadla cvičná, vojenská i civilní s motory asi do 500 k. s. Dále ovšem bude účelné se zabývat typy, které znamenají technický pokrok, nebo alespoň slibují získání důležitých poznatků, např. nové koncepce malých dopravních letadel, létajících křidel a vrtulníků. Stejná pozornost ovšem musí být věnována i proudovému pohonu. K tomu všemu jest třeba vybudovati i dokonale pomocný průmysl.“⁷²

Pracovní poměr Ing. Karla Tomáše ve Zlíně skončil 31. října 1946.⁷³ Sám v životopisu uvedl, že „v listopadu 1946 jsem byl jmenován vedoucím spojených konstrukcí Automobilových závodů, n. p., a šéfkonstrukteřem v závodě Avia, n. p.“⁷⁴ Nově vedl skupinu LE (později nazvaná pouze E) v tehdejší Ústřední vývojové konstrukci, v níž byli z důvodu hospodářské krize po druhé světové válce soustředěni všichni konstruktéři z různých leteckých továren. Její dosavadní vedoucí Ing. František Novotný, bývalý šéfkonstrukteř továrny Avia a tvůrce stíhacího meziválečného stíhacího letadla Avia B-534, totiž krátce předtím tragicky zahynul. Tato skupina v podstatě prezentovala konstrukci továrny Avia Letňany. Jako aerodynamik v této skupině působil také Dr. Josef Hošek, další z významných postav poválečné československé letecké konstrukční školy. Tato skupina projektovala dvoutrupé proudové cvičné letadlo LE P-3.4 a na návrhu proudového stíhacího letadla LE P-8. Do těchto letadel měly použity německé kořistní proudové motory BMW 003, které byly u nás označovány jako M-003 (Walter M-003).⁷⁵

S vývojem těchto proudových letadel ale vyvstala nutnost vybudovat zcela novou experimentální základnu, v tomto případě aerodynamický tunel. Což se stalo i jedním z úkolů pro tehdy ještě mladého Jana Vlčka. Jako ideální nakonec vybral bývalý plynojem na pražské Palmovce, do něhož zabudoval právě požadovaný aerodynamický tunel.⁷⁶

Ing. Karel Tomáš prožil i pohnutý rok 1948. Společenské změny komentoval v několika řádcích: „Po únoru 1948 jsem se stal členem KSČ jejím sloučením se soc. dem. Od 1. října 1948, po spojení všech konstrukcí letadel, pracuji jako šéfkonstruktér v nár. podniku AERO ve Vysočanech.“⁷⁷

V roce 1952 byla velká část konstrukční skupiny LE zapůjčena do Letu Kunovice. Ing. Karel Tomáš zůstal v Praze, ale vedoucím tohoto týmu pověřil tehdy již Ing. Jana Vlčka. Sám na to později vzpomínal: „Lhal bych, kdybych neřekl, že mě důvěra, kterou mi dal takový konstruktér, jakým byl inženýr Tomáš, nepotěšila. Měli jsme provést obrýsování nosné plochy, abychom mohli sejmout jednotlivé řezy a zhotovit měrky pro přepis výroby. To je nesporně hora velmi přesné práce, ale přece jen mě přes všechny možné obavy hřálo u srdce pomyšlení, že má o něco blíže ke konstrukci letadla než práce na aerodynamickém tunelu. A to zdůrazňuji, že mě tunely hodně naučily a že je ani v náznaku nepodceňuji ...“⁷⁸

Pokud se ovšem ještě vrátíme o několik let zpátky, jediným letadlem Ing. Tomáše, které se dostalo do stadia prototypu, bylo pístové cvičné letadlo pracovním označením XLE-10. Bylo zalétáno v červenci 1950, ale ani ono se nedostalo z různých důvodů do sériové výroby.⁷⁹



Cvičné letadlo TOM-8, poslední samostatná konstrukce Karla Tomáše. Archiv Národního technického muzea Praha.

V lednu 1954 došlo ke zrušení Vojenského technického leteckého ústavu v Letňanech, který přešel z resortu obrany pod pravomoc ministerstva všeobecného strojírenství a změnil název na Výzkumný a zkušební letecký ústav. V něm se soustředily také dosavadní letecké konstrukční týmy D Ing. Zdeňka Rubliča a E Ing. Karla Tomáše. Oba konstruktéři si sem přinesli projekty na vývoj různých letadel. V případě Tomášova letadla se mělo jednat podle původního projektu o cvičné letadlo s poloskořepinovým trupem, které poháněl pístový plochý šestiválec Praga M 208C a měl projektovanou rychlost 285 km/h. Na vzniku tohoto letadla se podílel také mladý Ing. Jan Vlček. Zadavatel vývoje tohoto cvičného letadla, armáda, měla ale zájem, aby na trupu byly odnímatelné panely, což ale vyžadovalo příhradovou konstrukci, jež byla v té době zastaralá a nepoužívaná. Tyto argumenty ovšem nepomohly, neboť představitelé vojenského letectva chtěli letadlo podobné, jako byl například sovětský Jakovlev Jak-11, označovaný v československém letectvu C-11. Vývoj letadla skutečně probíhal velmi rychle a letadlo poprvé vzlétlo na letňanském letišti v dubnu 1956. Nakonec získalo typové označení TOM-08.⁸⁰ Ing. Tomáš vyvinul ještě jedno letadlo obdobného typu, TOM-208, se skořepinovým trupem, ale souhrou okolností se ani jedno nedostalo do sériové výroby. A přes původní požadavky armády o ně ani ona neměla zájem.⁸¹

AERO L-29 DELFÍN

Projekt proudového cvičného letadla dostali na starost vedoucí obou vývojových skupin D a E inženýři Zdeněk Rublič a Karel Tomáš, všeobecně tehdy považováni za nejzkušenější československé letecké konstruktéry. Na vývoji proudového cvičného letadla Aero L-29 Delfín se kromě zmíněných

pánů podílel i teprve třiatřicetiletý Ing. Jan Vlček, budoucí hlavní konstruktér legendárního proudového letadla Aero L-39 Albatros: „Jako projektant-asistent obou hlavních konstruktérů jsem k tomu měl možnosti dosud netušené. Velmi dobře jsem věděl, s kým mám tu čest a že těm erudovaným lidem nesahám v oboru ani po kotníky. Inženýr Rublič vynikal hlavně v oblasti konstrukčních řešení a měl vždy promyšlenou celou škálu konstrukčních variant jednotlivých uzlů a stavebních celků. Měl přirozený cit, podložený příslušnou praxí, pro vtipné, technologicky a výrobně jednoduché detaily a celky. Inženýr Tomáš vynikal naopak v oblasti teoretických disciplín a trvalým studiem odborné literatury si vědomosti neustále prohluboval. Měl jsem tu čest s oběma konstruktéry několik let spolupracovat, což byla pro mne velká škola, a ať jsem se nažil sebevíc, doposud jsem jejich úroveň nedosáhl.“⁸²



Jedna z podobizen Karla Tomáše v pozdním věku. Archiv Národního technického muzea Praha.

V roce 1988 vzpomínal Vlček na jejich poslední spolupráci: „V roce 1960 odešel Ing. Karel Tomáš, veden také zdravotními důvody, do důchodu. Po dlouhá léta trvaly mezi námi výborné vztahy. Byl vynikající teoretik, který nepodceňoval žádného pracovníka. Každému umožnil vyjádřit svůj názor, a pak s ním v technické rovině diskutoval. Jestliže neměl pravdu, dovedl to přiznat. Měl jsem možnost s ním dlouho spolupracovat a byl jsem rád, že tomu tak bylo. Na toto období vzpomínám s velkou vděčností. Po odchodu Ing. Tomáše jsem se stal přímým spolupracovníkem Ing. Rubliče, který naopak zase vynikal vysokým talentem pro jednoduchost a eleganci konstrukčního řešení, takže jsem měl další vzor pro konstrukční harmonii, tolik potřebnou pro můj osobní vývoj. Věděl jsem, že další úkoly klepou na dveře a ty že se nebudou ptát, kdy jsem se učil.“⁸³

V předvečer 1. máje tradičně uděloval prezidenta Československa v letech 1950 až 1990 státní cenu Klementa Gottwalda „za výjimečný tvůrčí přínos na poli vědy, techniky nebo umění“. Pro úplnost je třeba podotknout, že v letech 1950 až 1955 to byla pouze státní cena, až v tomto roce byla doplněna označením Státní cena Klementa Gottwalda. V květnu 1962 se oceněnými stali hlavní konstruktéři letadla Aero L-29 Albatros Ing. Zdeněk Rublič, který již byl nositelem Řádu práce, Ing. Karel Tomáš, Ing. Jan Vlček a Ing. Jan Hlava, jenž byl vedoucím pevnostního oddělení, a konstruktéři motoru M-701, jenž toto proudové letadlo poháněl, Ing. Jiří Rada, Ing. Vladimír Pospíšil, Ing. Oldřich Buňata, Ing. Jan Kloud a Ing. Jiří Nyklíček.⁸⁴



Ing. Karel Tomáš zemřel 29. ledna 1967 ve věku 69 let. Rodina tehdy bydlela v Horních Počernicích v Palackého ulici, číslo popisné 472. Rozloučení s jedním z nejlepších československých konstruktérů letadel a jednoho ze zakladatelů poválečné československé letecké konstrukční školy se konalo ve Strašnickém krematoriu 2. února 1967.⁸⁵ Část písemné a fotografické pozůstalosti předala 17. listopadu 1967 Anna Tomášová, vdova po Ing. Karlovi Tomášovi, tehdejšímu archiváři Národního technického muzea v Praze Karlovi Bittnerovi a od té doby jsou součástí fondu Bittnerova sbírka (Sbírka LA) Archivu Národního technického muzea v Praze.⁸⁶

ODKAZY

- ¹ NĚMEČEK, Václav, *Poznáváme konstruktéry československých letadel*. Inž. Karel Tomáš. *Křídla vlasti 2*, 1962, s. 40 - 41.
- ² Za všechny NĚMEČEK, Václav, *Československá letadla I. 1918 - 1945*. Vydání III, přepracované. Praha: Naše vojsko 1983; TÝŽ, *Československá letadla II. 1945 - 1984*. Praha: Naše vojsko 1984 a TÝŽ, *Civilní letadla 2. Dopravní letadla s turbovrtulovými a proudovými motory*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů 1981.
- ³ Archiv Národního technického muzea Praha (dale jen A NTM), f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), *Životopis/Doplňk k dotazníku*. Praha, 17. března 1950.
- ⁴ Státní oblastní archiv Plzeň, f. 10014 Sbírka matrik západních Čech, sign. Plzeň 075, *Matrika narozených 1897 - 1898*, fol. 153.
- ⁵ *Obecně k počátkům aviatiky v Plzni SALZ, Hanuš, Letectví a mesto Plzeň. I. část 1874 - 1924*. Plzeň: UNI 2000.
- ⁶ BENEŠ, Pavel, *Modely letadel*. Praha: F. Šimáček 1914.
- ⁷ BENEŠ, Pavel, *Řiditelné vzducholoďe a balony*. Praha: Rudolf Záruba 1915 a TÝŽ, *Létadla. I. díl. Aeroplány*. Praha: Arnošt Kopřiva 1915.
- ⁸ BENEŠ, Pavel, *Modely letadel*. Praha: F. Šimáček 1914, s. 3.
- ⁹ A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), *Arbeitsbuch/Pracovní knížka Nr./č. 207.991*, Ing. Tomáš, Karel.
- ¹⁰ A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: *Životopis /Doplňk k dotazníku/*. Praha, 17. března 1950.
- ¹¹ DUŠEK, J. V., *Pětasedmdesátníci na frontě. Chronologické vypsání ději od mobilisace [sic] 1914 do února 1918*. In: VOŠTA, Jan (ed.), *Pětasedmdesátníci vzpomínají. Z paměti účastníků světové války*. Tábor: Spolek „Pětasedmdesátníci“ 1936, s. 63.
- ¹² PRAVEČEK, Alois, *Hudba 75níků za války*. In: VOŠTA, Jan (ed.), *Pětasedmdesátníci vzpomínají. Z paměti účastníků světové války*. Tábor: Spolek „Pětasedmdesátníci“ 1936, s. 94.
- ¹³ NĚMEČEK, Václav, *Poznáváme konstruktéry československých letadel*. Inž. Karel Tomáš. *Křídla vlasti 2*, 1962, s. 40.
- ¹⁴ HANZAL, Vojtěch, *Výzvědčící v Itálii a na Slovensku*. Praha: vlastním nákladem 1928, s. 187 nebo TÝŽ, *S výzvědčíky od švýcarských ledovců až po moře adriatické*. Praha: péčí Památníku osvobození 1938, s. 203.
- ¹⁵ BEDNAŘÍK, František, *Rota Astico. Život a činnost československé výzvědné roty v Itálii*. Praha: Památník odboje 1923, s. 98.
- ¹⁶ *Knihovna Vojenského historického ústavu*, sign. 101, *Kronika pěšího pluku 35 „Foligno“*, s. 19 - 20.
- ¹⁷ TAMTĚŽ, s. 22 - 23.
- ¹⁸ *Blíže TAMTĚŽ*, s. 24 - 32.
- ¹⁹ TAMTĚŽ, s. 35 - 38.
- ²⁰ TAMTĚŽ, s. 44 - 47.
- ²¹ TAMTĚŽ, s. 49 - 53.
- ²² TAMTĚŽ.
- ²³ NĚMEČEK, Václav, *Poznáváme konstruktéry československých letadel*. Inž. Karel Tomáš. *Křídla vlasti 2*, 1962, s. 40.
- ²⁴ A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: *Životopis /Doplňk k dotazníku/*. Praha, 17. března 1950.
- ²⁵ NĚMEČEK, Václav, *Poznáváme konstruktéry československých letadel*. Inž. Karel Tomáš. *Křídla vlasti 2*, 1962, s. 40.
- ²⁶ A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), čj. 381 081/14. oddělení ex 1922. V Praze dne 27. července 1922.

- 27 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: Životopis /Doplňk k dotazníku/. Praha, 17. března 1950.
- 28 K továrně Letov nejnověji ZVĚŘINA, Jaroslav, Letov. 100 let od založení první československé továrny na letadla. Bratislava: Magnet Press Slovakia 2019.
- 29 Srov. např. TAMTĚŽ, s. 288.
- 30 TAMTĚŽ, s. 35.
- 31 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Arbeitsbuch/Pracovní knížka Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel.
- 32 Archiv Národního technického muzea Praha, f. NAD 745 Radko Vašíček, kart. č. 15, Alois Šmolík.
- 33 NĚMEČEK, Václav, Poznáváme konstruktéry československých letadel. Inž. Karel Tomáš. Křídla vlasti 2, 1962, s. 40.
- 34 Blíže k sobě Klementa Adamce PLAVEC, Michal, První neoficiální český výškový rekord. Klement Adamec jako zalétávací pilot. In: PLAVEC, Michal (ed.), Rekordy známé i neznámé. Dobývání nebe českými (československými) letci. Praha: Národní technické muzeum 2011, s. 19 - 25.
- 35 NĚMEČEK, Václav, Poznáváme konstruktéry československých letadel. Inž. Karel Tomáš. Křídla vlasti 2, 1962, s. 40.
- 36 Srov. např. KALVA, Z., Ing. František Novotný mrtev. Letectví 1, 1946, s. 24.
- 37 Srov. např. NĚMEČEK, Václav, Československá letadla I. 1918-1945. Vydání III, přepracované. Praha: Naše vojsko 1983, s. 166 - 178.
- 38 ZVĚŘINA, Jaroslav, Letov. 100 let od založení první československé továrny na letadla. Bratislava: Magnet Press Slovakia 2019, s. 34.
- 39 ZVĚŘINA, Jaroslav, Letov. 100 let od založení první československé továrny na letadla. Bratislava: Magnet Press Slovakia 2019, s. 45, 46.
- 40 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), průkaz řádného studenta Českého vysokého učení technického. Karel Tomáš.
- 41 NĚMEČEK, Václav, Poznáváme konstruktéry československých letadel. Inž. Karel Tomáš. Křídla vlasti 2, 1962, s. 40.
- 42 ZVĚŘINA, Jaroslav, Letov. 100 let od založení první československé továrny na letadla. Bratislava: Magnet Press Slovakia 2019, s. 52, 56 - 59.
- 43 TAMTĚŽ, s. 60.
- 44 TAMTĚŽ, s. 64 - 65.
- 45 TAMTĚŽ, s. 67 - 68.
- 46 NĚMEČEK, Václav, Poznáváme konstruktéry československých letadel. Inž. Karel Tomáš. Křídla vlasti 2, 1962, s. 40. Dále srov. A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Arbeitsbuch/Pracovní knížka Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel.
- 47 Archiv města Plzně, f. Archiv města Plzeň, domovská evidence, kart. 70, arch To328. Za vyhledání tohoto dokumentu děkuji PhDr. Jitce Janečkové z Archivu města Plzně.
- 48 TAMTĚŽ.
- 49 TAMTĚŽ.
- 50 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Arbeitsbuch/Pracovní knížka Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel. Dále srov. TAMTĚŽ, úmrtní oznámení Ing. Karla Tomáše.
- 51 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: Životopis /Doplňk k dotazníku/. Praha, 17. března 1950.
- 52 Nejnověji srov. PLAVEC, Michal, Ringhofferové, vzduchoplavba a výroba letadel. In: HLAVAČKA, Milan, HOŘEJŠ, Miloš a kol., Fenomén Ringhoffer. Rodina – podnikání – politika. Praha: Národní technické muzeum 2019, s. 376 - 395.

- 53 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), koncept přednášky o letadle Tatra T-001.
- 54 MLL Butovice o rekordu Tatry. *Letectví* 7, 1938, s. 112.
- 55 Srov. např. Nejnověji srov. PLAVEC, Michal, Ringhofferové, vzduchoplavba a výroba letadel. In: HLAVAČKA, Milan, HOŘEJŠ, Miloš a kol., *Fenomén Ringhoffer. Rodina – podnikání – politika*. Praha: Národní technické muzeum 2019, s. 376 - 395.
- 56 AMBRUŠ, Ján, Let Praha-Chartum, dne 17. května 1938. *Letectví* 6, 1938, s. 222 - 225.
- 57 Nejnověji srov. PLAVEC, Michal, Ringhofferové, vzduchoplavba a výroba letadel. In: HLAVAČKA, Milan, HOŘEJŠ, Miloš a kol., *Fenomén Ringhoffer. Rodina – podnikání – politika*. Praha: Národní technické muzeum 2019, s. 376 - 395. Dále srov. A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898-1967), *Arbeitsbuch/Pracovní knížka* Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel a VOLEJNÍK, Jiří, *Zlínské letectví. Ilustrovaná historie 1924 - 2004*. Zlín: Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně 2009, s. 33 - 34, s. 110.
- 58 TAMTÉŽ, s. 34 - 35.
- 59 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), *Arbeitsbuch/Pracovní knížka* Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel.
- 60 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), *deník Karla Tomáše z května až srpna 1943*, zápis k 25. květnu 1943.
- 61 TAMTÉŽ, zápis k 14. květnu 1943.
- 62 TAMTÉŽ, zápis k 29. květnu 1943.
- 63 TAMTÉŽ, zápis k 21. červenci 1943.
- 64 TAMTÉŽ, zápis k 28. červenci 1943.
- 65 TAMTÉŽ, zápis k 31. červenci 1943.
- 66 TAMTÉŽ, zápis k 3. srpnu 1943.
- 67 TAMTÉŽ, zápis k 5. srpnu 1943.
- 68 VOLEJNÍK, Jiří, *Zlínské letectví. Ilustrovaná historie 1924 - 2004*. Zlín: Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně 2009, s. 37.
- 69 TAMTÉŽ, s. 42 - 43.
- 70 TAMTÉŽ, s. 37 - 39, 110 - 111.
- 71 TAMTÉŽ, s. 49.
- 72 TOMÁŠ, Karel, *SBAC Display v Anglii*. *Letectví* 11, 1946, s. 323.
- 73 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), *Arbeitsbuch/Pracovní knížka* Nr./č. 207.991, Ing. Tomáš, Karel.
- 74 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: *Životopis /Doplňk k dotazníku/*. Praha, 17. března 1950.
- 75 MLADĚJOVSKÝ, Josef, *Nebe pro Albatros. Kapitoly o inženýru Janu Vlčkovi, českém leteckém konstruktéru*. Praha: Naše vojsko 1988, s. 77 - 78.
- 76 TAMTÉŽ, s. 78 - 93.
- 77 A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), Ing. Karel Tomáš: *Životopis /Doplňk k dotazníku/*. Praha, 17. března 1950.
- 78 TAMTÉŽ, s. 109.
- 79 NĚMEČEK, Václav, *Poznáváme konstruktéry československých letadel*. Ing. Karel Tomáš. *Křídla vlasti* 2, 1962, s. 41.
- 80 MLADĚJOVSKÝ, Josef, *Nebe pro Albatros. Kapitoly o inženýru Janu Vlčkovi, českém leteckém konstruktéru*. Praha: Naše vojsko 1988, s. 118.
- 81 Srov. např. NĚMEČEK, Václav, *Představujeme vám letadlo TOM-08*. *Křídla vlasti* 21, 1956, s. 656 - 657.
- 82 MLADĚJOVSKÝ, Josef, *Nebe pro Albatros. Kapitoly o inženýru Janu Vlčkovi, českém leteckém konstruktéru*. Praha: Naše vojsko 1988, s. 121.
- 83 MLADĚJOVSKÝ, Josef, *Nebe pro Albatros*. *Letectvo a PVOS* 5, 1988, s. 34 - 35.

- ⁸⁴ *MLADĚJOVSKÝ, Josef, Nebe pro Albatros. Kapitoly o inženýru Janu Vlčkovi, českém leteckém konstruktéru. Praha: Naše vojsko 1988, s. 159.*
- ⁸⁵ *A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), úmrtní oznámení Ing. Karla Tomáše.*
- ⁸⁶ *A NTM, f. NAD 747 Bittnerova sbírka (Sbírka LA) [1812] – 1974, inv. č. 1615 Československo, Tomáš Karel, Ing. (1898 - 1967), zázpis o předání pozůstalosti 17. listopadu 1967.*

Ing. Marián Hocko, PhD., Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach

Článok je venovaný vývoju motora AI-25TL, ktorý bol použitý v lietadle L-39. Popísané sú úpravy pôvodného motora AI-25, ktorý bol použitý v dopravnom lietadle Jak-40 na verziu AI-25W, pripravovanú na licenčnú výrobu v Československu. Záverečná časť je venovaná úpravám a technickému popisu motora AI-25TL, ktorý sa stal základnou pohonnou jednotkou lietadla L-39 všetkých verzií.

Po úspešnom zavedení a prevádzke cvičného prúdového lietadla L-29 začiatkom šesťdesiatych rokov vo vzdušných silách štátov Varšavskej zmluvy sa začali zvažovať otázky ďalších vývojových perspektív cvičných prúdových lietadiel. Práca konštruktérov bola zameraná na rozvíjanie kvalít cvičného prúdového lietadla L-29 a na odstránenie niektorých nedostatkov, ktoré sa objavili v prevádzke.

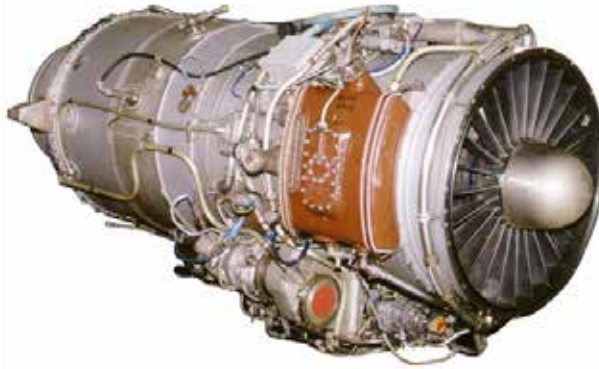
Koncom šesťdesiatych rokov cvičné prúdové lietadlo L-29 Delfín už koncepčne zastarávalo a bolo nutné riešiť otázku prípravy cvičného prúdového lietadla druhej generácie. Už v rokoch 1963 až 1965 bolo Československo poverené Radou vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) vykonať koncepčnú štúdiu s cieľom vyjasniť definíciu cvičného prúdového lietadla druhej generácie a navrhnuť cvičné prúdové lietadlo, ktoré by združovalo základný aj pokračovací výcvik, spojený so systémovým výcvikom na nových zbraňových a navigačných prostriedkoch, čo umožňovalo rozšíriť výcvikový potenciál oproti cvičnému prúdovému lietadlu L-29. Výsledkom tejto činnosti bol návrh cvičného prúdového lietadla L-39 Albatros, ktorý vytvoril vývojový kolektív pod vedením Ing. Jana Vlčka.¹

Takticko-technické požiadavky na nové cvičné prúdové lietadlo boli, po konzultáciách so sovietskou stranou, k dispozícii v polovici roku 1965. Na ich základe sa konalo rokovanie vo VZLU v Letňanoch, na ktorom odborníci z n. p. Motorlet predložili dva návrhy dvojprúdových motorov so statickým ťahom $FT = 19,6$ až $21,6$ kN. Sovietska strana predložila návrh na použitie už hotového dvojprúdového motora AI-25 so statickým ťahom $FT = 14,7$ kN a veľmi nízkou špecifickou spotrebou paliva z konštrukčnej kancelárie A. G. Ivčenska. Tento dvojprúdový motor bol pripravovaný pre pohon dopravného lietadla Jak-40. Ponúkaný dvojprúdový motor AI-25 však nezodpovedal požiadavkám z hľadiska ťahu, ani z hľadiska akrobatických nárokov, ktoré sú kladené na podstatne viac namáhaný motor v cvičnom prúdovom lietadle. Nakoniec bol prijatý sovietsky návrh na použitie rekonštruovaného dvojprúdového motora AI-25 pod označením AI-25W (označenie W ako Walter). Požadovanú rekonštrukciu dvojprúdového motora AI-25W navrhli odborníci n. p. Motorlet, v ktorom sa mal motor vyrábať v licencií.²

Koncom šesťdesiatych a začiatkom sedemdesiatych rokov začali v n. p. Motorlet Praha vývojové práce na variante motora AI-25 s vyšším ťahom, ktorý bol označený AI-25 Walter-Titán. V tom istom období sovietsky závod Progress v Záporoží ponúkol upravený variant motora AI-25 s vyšším ťahom $FT = 16,85$ kN, ktorý dostal nové označenie AI-25TL (T ako "ТЕМПЕРАТУРА", L ako L-39). Keďže vývoj motora AI-25TL bol v tomto období už takmer ukončený, bolo v roku 1971 rozhodnuté, že ďalšie série lietadla L-39 budú vybavené týmto typom dvojprúdového leteckého turbokompresoro-rového motora.

DVOJPRÚDOVÝ MOTOR AI-25

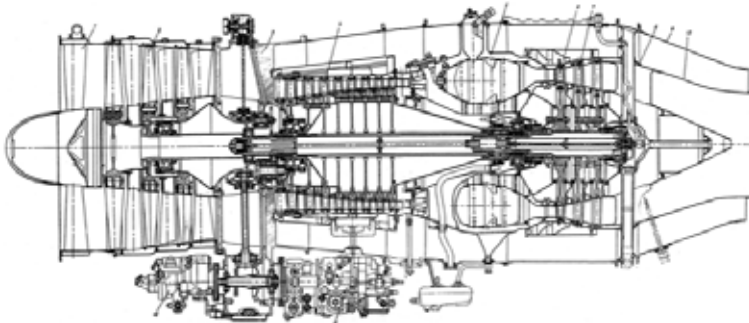
Dvojprúdový letecký turbokompresorový motor AI-25 bol vyvinutý v konštrukčnej kancelárii Alexandra Georgieviča Ivčenska Progress v Záporoží pre dopravné lietadlo Jak-40, prototyp ktorého prvýkrát vzlietol 21.10.1966. Vývoj motora AI-25 začal na základe iniciatívy spolupracovníka sériového konštrukčného oddelenia motorového závodu A. Marenkova v roku 1965. Vývoj motora prebiehal v rámci súťaže s konštrukčnou kanceláriou S. K. Tumanského. Generálnym konštruktérom motora AI-25 bol Alexander Georgievič Ivčenko, hlavným konštruktérom bol V. A. Lotarev, vedúci konštruktér motora AI-25 bol K. M. Valik.



Obr. 1 Dvojprúdový motor AI-25 ³

Dvojprúdové letecké turbokompresorové motory AI-25 boli robustnej, konzervatívnej konštrukcie s malým obtokovým pomerom $m=2$. V dobe svojho vzniku dosahovali veľmi dobré výkonné a ekonomické charakteristiky. Špecifická spotreba paliva $cm = 0,082 \text{ kg.N-1.h-1}$ bola v prvej polovici šesťdesiatych rokov veľmi slušná. Pôvodný ťah motora AI-25 bol $FT = 14,7 \text{ kN}$. ⁴

Motor AI-25 je dvojprúdový dvojhriadeľový letecký turbokompresorový motor s trojstupňovým axiálnym nízkotlakovým dúchadlom a osemstupňovým axiálnym vysokotlakovým kompresorom, prstencovou spaľovacou komorou, jednostupňovou chladenou vysokotlakovou plynovou turbínou, dvojestupňovou nechladenou nízkotlakovou plynovou turbínou a výstupnou sústavou so zmiešavacou komorou a pevnou výstupnou dýzou. Na spúšťanie motora slúži generátor vzduchu AI-9 a vzduchová turbína SV-25.



Obr. 2 Výkres dvojprúdového motora AI-25 ⁵

ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE MOTORA AI-25

Ťah motora na maximálnom režime	$FT_{max} = 14,7 \text{ kN}$
Maximálne otáčky nízkotlakového rotora	$n_{1,max} = 10\,750 \text{ min.}^{-1}$
Maximálne otáčky vysokotlakového rotora	$n_{2,max} = 16\,300 \text{ min.}^{-1}$
Maximálna teplota plynov pred plynovou turbínou	$t_{3c,max} = 907 \text{ }^\circ\text{C}$
Maximálna teplota plynov za plynovou turbínou	$t_{4c,max} = 680 \text{ }^\circ\text{C}$
Špecifická spotreba paliva na maximálnom režime	$cm_{max} = 0,058 \text{ kg.N-1.h-1}$
Maximálny stupeň stlačenia kompresora	$\pi_{Kc} = 8,0$
Dodávka vzduchu do motora na maximálnom režime	$Q_v = 44,6 \text{ kg.s}^{-1}$
Obtokový pomer motora	$m = 2$
Celková dĺžka motora	$L = 1\,943 \text{ mm}$
Maximálna výška motora	$V = 896 \text{ mm}$
Maximálna šírka motora	$W = 820 \text{ mm}$
Suchá hmotnosť motora	$G = 348 \pm 2 \text{ kg}$

TABUĽKA REŽIMOV DVOJPRÚDOVÉHO MOTORA AI-25 ⁶

PARAMETER	ŤAH MOTORA FT [kp]	OTÁČKY		ŠPECIFICKÁ SPOTREBA PALIVA cm [kg.kp-1.h-1]	TEPLOTA VÝSTUPNÝCH PLYNOV t _{4c} [°C]			POVOLENÁ DOBA ČINNOSTI T
		nNTK [min.-1]	nVTK [min.-1]		BEZ ODBERU VZDUCHU	ODBER VZDUCHU PRE KLIMATIZÁCIU	ODBER VZDUCHU PRE KLIMATIZÁCIU A ODMRAZOVANIE	
REŽIM								
VOLNOBEŽNÝ	95	-	7 750	-	600	-	-	zem 30' let - neobmedzená
0,4 NOMINÁLNEHO	448	6 500	13 010	-	-	-	-	-
0,6 NOMINÁLNEHO	672	7 770	14 180	0,590	-	-	-	-
0,7 NOMINÁLNEHO	784	8270	14 610	-	-	-	-	-
0,85 NOMINÁLNEHO	950	8 950	15 160	-	-	610	640	neobmedzená
NOMINÁLNY	1120	9 560	15 675	0,565+0,03	-	635	680	neobmedzená
VZLETOVÝ	1500	10 750	16 640	0,570+0,03	600	680	650	20'

DVOJPRÚDOVÝ MOTOR AI-25W

Pri návrhu cvičného prúdového lietadla druhej generácie L-39 Albatros potreboval hlavný konštruktér Ing. Ján Vlček moderný výkonný motor. V n. p. Motorlet bol navrhnutý nový dvojprúdový motor s malým obtokovým pomerom, ktorý však zástupcami vojenského letectva ZSSR nebol prijatý. Ako náhradu navrhli použiť dvojprúdový motor s malým obtokovým pomerom AI-25, ktorý poháňal trojmotorové dopravné lietadlo Jak-40. ⁷

Pre použitie dvojprúdového motora AI-25 v cvičnom prúdovom lietadle L-39 Albatros bolo nutné motor upraviť vzhľadom na iný charakter zaťaženia motora u cvičného prúdového lietadla, ako je to u dopravného lietadla. Pre upravený motor bolo nutné skonštruovať zmiešavaciu komoru, vykonať prepočet rotorov na vyššie zaťaženie, zvýšiť výškovosť motora, upraviť olejovú sústavu a palivovú sústavu pre akrobatické použitie a vyriešiť spúšťanie motora. V n. p. Motorlet boli realizované úpravy na siedmich motoroch AI-25 pre lietadlo L-39 Albatros, ktoré dostali označenie AI-25 W. U tohto motora bol, od šiesteho prototypu X6 lietadla, v spúšťacej sústave použitý generátor vzduchu Microturbo Saphire, ktorý sa vyrábal vo francúzskej licencií v „První brněnské strojárně ve Velké Bíteši“. Pre výrobu motora v Československu nebol motor AI-25W vhodný pre veľký počet titánových dielov dýchadla a vysokotlakového kompresora.

Dokumentácia pre úpravy motora AI-25W bola odovzdaná do výrobného závodu v Záporoží, kde boli úpravy na motoroch pre lietadlo L-39 Albatros realizované.

Pre zvýšenie ťahu a zníženie špecifickej spotreby paliva motora AI-25W bolo vo vývojovom oddelení navrhnuté namiesto pôvodného trojstupňového dýchadla úplne nové dvojstupňové dýchadlo. Uvedená úprava bola realizovaná a pri skúškach sa osvedčila. Po rozhodnutí o ukončení prác na motore AI-25W bola dokumentácia nového dýchadla vrátane zástavby do motora odovzdaná so všetkými materiálmi do Záporožia. Neskôr bol v Záporoží vyvinutý nový dvojprúdový motor DV-2. Skúšky motora AI-25W prebiehali na skúšobni n. p. Motorlet v Jinoniciach v Prahe. Letové skúšky

absolvoval druhý prototyp motora na lietajúcom laboratóriu, ktoré bolo vytvorené úpravou bombardovacieho lietadla IL-28 vo „Výzumném zkušebním leteckém ústavu v Prahe“. Na bombardovacom lietadle IL-28 bol dvojprúdový motor AI-25W namontovaný v zadnej časti trupu v mieste pôvodného zadného streleckého stanovišťa. Prívod vzduchu ku skúšanému motoru zabezpečovalo vstupné ústrojenstvo pod zadnou spodnou časťou trupu lietadla IL-28. Prvá letová skúška motora na lietajúcom laboratóriu bola vykonaná v júni 1968. Skúšky motora AI-25 W prebiehali v rokoch 1967 a 1968. Počas skúšok motora AI-25W sa prejavila značná citlivosť motora na tvar vstupných vzduchových kanálov. Tento problém sa v plnej miere prejavil aj pri skúškach prototypov lietadla L-39 č. 02, 03 a 05, ktoré lietali s motorom AI-25W.

Prvý vzlet prototypu č. 02 cvičného prúdového lietadla L-39 s dvojprúdovým leteckým turbokompresorovým motorom AI-25W sa uskutočnil 4. novembra 1968.⁸

Po dokončení vývoja motora AI-25W bola vo vtedajšej vedecko-výskumnej základni Motorletu vypracovaná štúdia motora Walter-Titán. Ten mal zvyšovať ťah a znižovať špecifickú spotrebu paliva. Hlavnou zmenou bola úprava nízkotlakového kompresora. Pre nízkotlakový kompresor bol navrhnutý len jeden spoločný stupeň pre studený i teplý prúd a tri „podporné stupne“ stlačujúci len teplý prúd. Tým bol zvýšený obtokový pomer a zvýšené celkové stlačenie teplého prúdu, čo pre rýchlosti lietadla L-39 spôsobilo zvýšenie ťahu a zníženie špecifickej spotreby paliva motora. Po rozhodnutí, že motory pre L-39 bude dodávať Záporožie, boli odovzdané výkresy motora AI-25W do Záporožia spolu so štúdiou motora Walter-Titán.

Československé vojenské letectvo začalo preberať prvé cvičné prúdové lietadlá L-39 Albatros od 28.3.1972. Tieto lietadlá L-39 nulte a prvej série boli vybavené dvojprúdovými leteckými turbokompresorovými motormi AI-25W. Tieto lietadlá lietali v skúšobnej prevádzke na Vysokej vojenskej leteckej škole SNP v Košiciach. V roku 1974 sa začala prestavba cvičných prúdových lietadiel L-39 prvej série, používaných v československom vojenskom letectve, na výkonnejší dvojprúdový letecký turbokompresorový motor AI-25TL. V roku 1975 nezostalo v československom vojenskom letectve v prevádzke ani jedno cvičné prúdové lietadlo L-39 Albatros s motorom AI-25W. Celkovo bolo v n. p. Motorlet v Prahe vyrobených 35 kusov dvojprúdových leteckých turbokompresorových motorov AI-25W.⁹

CHARAKTERISTIKA MOTORA AI-25W

Motor AI-25W je dvojprúdový, dvojhriadeľový letecký turbokompresorový motor s trojstupňovým axiálnym dúchadlom a osemstupňovým axiálnym vysokotlakovým kompresorom, prstencovou spaľovacou komorou, jednostupňovou chladenou vysokotlakovou plynovou turbínou, dvojstupňovou nechladenou nízkotlakovou plynovou turbínou a výstupnou sústavou s pevnou výstupnou dýzou. Dvojprúdový letecký turbokompresorový motor AI-25W bol použitý u cvičných prúdových lietadiel L-39 nulte a prvej série.

ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE MOTORA AI-25W

Ťah motora na maximálnom režime.....FT,max. = 14,42 kN
 Maximálne otáčky nízkotlakového rotora.....n1,max. = 11 850 min.⁻¹
 Maximálne otáčky vysokotlakového rotora.....n2,max. = 16 670±165 min.⁻¹
 Maximálna teplota plynov pred plynovou turbínou.....t3c,max. = 950 °C
 Maximálna teplota plynov za plynovou turbínou.....t4c,max. = 680 °C
 Akcelerácia motora.....τ = 15''
 Špecifická spotreba paliva na maximálnom režime.....cm,max. = 0,0607 kg.N-1.h-1
 Maximálny stupeň stlačenia kompresora.....τKc = 8,0
 Dodávka vzduchu do motora na maximálnom režime.....Qv = 48 kg.s-1

Obtokový pomer motora.....m = 2
 Celková dĺžka motora.....L = 3 359,5 mm
 Maximálna výška motora.....V = 930 mm
 Maximálna šírka motora.....W = 942 mm Suchá
 Hmotnosť motora.....G = 380+2 % kg

TABUĽKA REŽIMOV DVOJPRÚDOVÉHO MOTORA AI-25W ¹⁰

PARAMETER	ŤAH MOTORA FT [kp]	OTÁČKY		ŠPECIFICKÁ SPOTREBA PALIVA cm [kg.kp-1.h-1]	TEPLOTA VÝSTUPNÝCH PLYNOV t _{4c} [°C]			POVOLENÁ DOBA ČINNOSTI π
		nNTK [min.-1]	nVTK [min.-1]		BEZ ODBERU VZDU-CHU	ODBER VZDU-CHU PRE KLIMATI-ZÁCIU	ODBER VZDU-CHU PRE KLIMATI-ZÁCIU A ODMRA-ZOVANIE	
REŽIM								
VOLNOBEŽNÝ	-	47±2	7 750 ±330	-	-	-	-	zem 30' let - neobmedzená
CESTOVNÝ	1100-3%	95±1	15 675 ±165	0,58+0,03	-	610	640	neobmedzená
NOMINÁLNY	1320-3%	98±1	16 180 ±165	0,58+0,03	-	635	680	neobmedzená
MAXIMÁLNY	1470	101±1	16 670 ±165	0,595+0,03	610	650	680	20'

DVOJPRÚDOVÝ MOTOR AI-25TL

Už počas prvých skúšok prototypov cvičného prúdového lietadla L-39 v roku 1971 bolo jasné, že pre splnenie niektorých parametrov, zadaných v takticko-technických požiadavkách na lietadlo L-39, bude potrebné zvýšiť ťah motora AI-25W. Národný podnik Motorlet v Prahe okamžite reagoval na túto požiadavku a začal s vývojovými prácami na výkonnejšom variante dvojprúdového motora AI-25W, ktorý dostal označenie AI-25 Walter Titan.

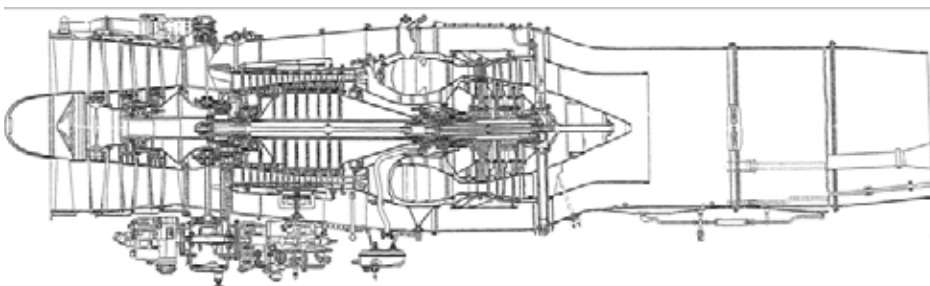
V tom istom období sovietsky výrobca leteckých motorov Progress v Záporoží ponúkol upravený dvojprúdový motor s vyšším ťahom AI-25TL (T ako „ТЕМПЕРАТУ-РА“, L ako L-39). V roku 1971 bol motor AI-25TL už pripravený pre montáž do cvičného prúdového lietadla L-39. Táto skutočnosť rozhodla, že vývoj motora AI-25 Walter Titan bol zastavený a do ďalších vyrobených lietadiel L-39 už boli inštalované len motory AI-25TL, dovezené zo Sovietskeho zväzu. Použitie motora AI-25TL malo za následok niektoré konštrukčné úpravy v draku lietadla L-39. Prestavba druhého prototypu X-2 lietadla L-39 na použitie motora AI-25TL bola ukončená v októbri 1971. Zároveň s tým začali práce na prestavbe siedmeho prototypu X-7. Skúšky druhého prototypu X-2 lietadla L-39 boli ukončené v marci 1972. Podnikové a vojskové skúšky druhého a siedmeho prototypu lietadla L-39 boli úspešne ukončené po 75 skúšobných letoch v auguste 1972. Letové vlastnosti a výkony lietadla L-39 s novým motorom AI-25TL potvrdili očakávané predpoklady. Vyšší ťah motora AI-25TL mal za následok zlepšenie stúpavosti, akcelerácie a skrátenie dĺžky rozjazdu lietadla L-39.

Siedmy prototyp X-7 cvičného prúdového lietadla L-39 sa stal etalónom pre druhú výrobnú sériu. V roku 1974 začala prestavba aj lietadiel L-39 prvej série na motory AI-25TL. V roku 1975 už v československom vojenskom letectve nelietalo ani jedno cvičné prúdové lietadlo L-39 s pôvodným motorom AI-25W.

Cvičné prúdové lietadlá L-39 s dvojprúdovým leteckým turbokompresorovým motorom AI-25TL rôznych variantov boli v československom vojenskom letectve používané od roku 1972 v cvičných prúdových lietadlách L-39C, L-39ZO, L-39ZA, L-39V.

CHARAKTERISTIKA MOTORA AI-25TL

Motor AI-25TL je dvojprúdový, dvojhriadeľový letecký turbokompresorový motor s trojstupňovým dúchadlom a deväťstupňovým axiálnym vysokotlakovým kompresorom, prstencovou spaľovacou komorou, jednostupňovou chladenou vysokotlakovou plynovou turbínou, dvojstupňovou nechladenou nízkotlakovou plynovou turbínou a výstupnou sústavou s pevnou výstupnou dýzou.¹¹ Dvojprúdový letecký turbokompresorový motor AI-25TL bol použitý u cvičných prúdových lietadiel L-39, L-39C, L-39ZA, L-39ZO a L-39V. Celkovo bolo vyrobených 2 920 kusov cvičných prúdových lietadiel L-39 rôznych verzii, ktoré boli exportované do 37 krajín celého sveta.¹²



Obr. 3 Výkres rezu dvojprúdového motora AI-25TL¹³

ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE MOTORA AI-25TL¹⁴

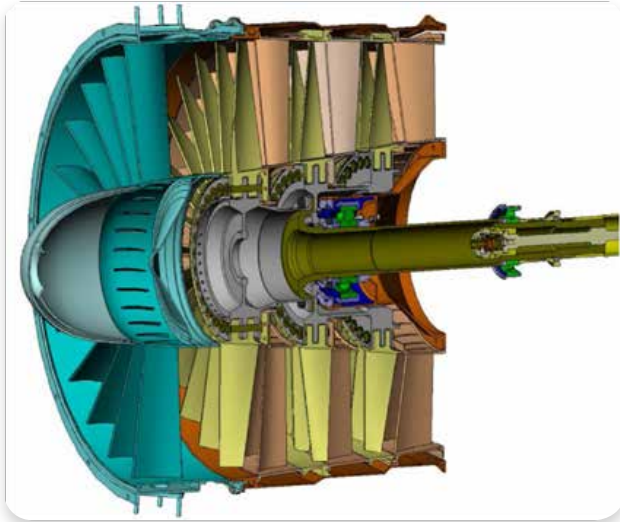
Ťah motora na maximálnom režime.....	FT,max. = 16 873 N
Otáčky nízkotlakového rotora na maximálnom režime.....	n1,max. = 17 600±165 min-1
Otáčky vysokotlakového rotora na maximálnom režime.....	n2,max. = 17 626±165 min-1
Maximálna teplota plynov pred plynovou turbínou.....	t3c,max. = 975 °C
Maximálna teplota plynov za plynovou turbínou.....	t4c,max. = 685 °C
Akcelerácia motora.....	$\tau = 9'' - 12''$
Špecifická spotreba paliva na maximálnom režime.....	cm,max. = 0,062 kg.N-1.h-1
Maximálny stupeň stlačenia kompresora.....	$\pi Kc = 9,5$
Dodávka vzduchu do motora na maximálnom režime.....	Qv = 48 kg.s-1
Obtokový pomer motora.....	m = 2
Celková dĺžka motora.....	L = 3 358 mm
Maximálna výška motora.....	V = 958 mm
Maximálna šírka motora.....	W = 958 mm
Hmotnosť motora.....	G = 400 kg

KONŠTRUKCIA MOTORA AI-25TL

KOMPRESOR

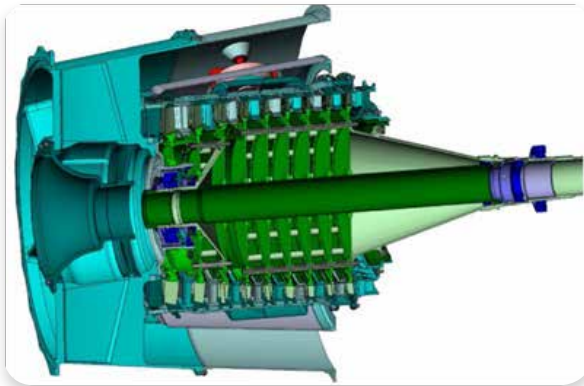
Kompresor motora AI-25TL je axiálny, dvojprúdový s obtokovým pomerom $m = 2$, dvojhriadeľový, dvanásťstupňový, tvorený nízkotlakovou a vysokotlakovou časťou. Celkový stupeň stlačenia kompresora $\pi Kc = 9,5$.

Vo vstupnej časti kompresora motora sa nachádza 25 dutých vstupných usmerňovacích lopatiek a aerodynamický kryt. Pre zabezpečenie ochrany pred vznikom námrazy sa do vstupných usmerňovacích lopatiek a do aerodynamického krytu motora privádza horúci vzduch z odmrazovacej sústavy motora. Vstupná časť motora je vyrobená z titánových zliatin.



Obr. 4 Nízkotlakový kompresor motora AI-25TL ¹⁵

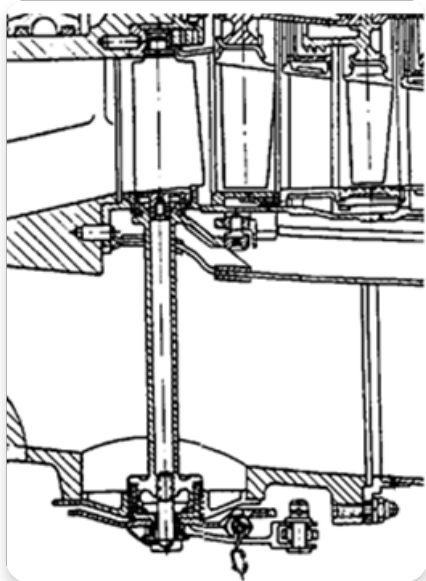
Nízkotlaková časť kompresora je axiálna, trojstupňová a jednoradielová. Rotor dúchadla (nízkotlakového kompresora) je diskobubnovej konštrukcie. Lopatky prvého stupňa dúchadla sú nadzvukové. Rotor dúchadla je uložený na prednom guľkovom ložisku a zadnom valčekovom ložisku.



Obr. 5 Rez vysokotlakového kompresora motora AI-25TL ¹⁶

Vysokotlaková časť kompresora je axiálna, deväťstupňová a jednoradielová. Rotor vysokotlakového kompresora je diskobubnovej konštrukcie. Lopatky prvého stupňa vysokotlakového rotora sú nadzvukové. Rotor vysokotlakového kompresora je uložený na prednom guľkovom ložisku a zadnom valčekovom ložisku.

Ochranu kompresora motora pred vznikom nestabilnej práce zabezpečujú štyri odpúšťacie ventily vzduchu, z ktorých dva zabezpečujú odpúšťanie vzduchu za tretím stupňom a dva zabezpečujú odpúšťanie vzduchu za piatym stupňom vysokotlakového kompresora a nastaviteľné usmerňovacie lopatky vstupného usmerňovacieho ústrojenstva vysokotlakového kompresora motora. Odpúšťacie ventily vzduchu sú ovládané tlakom vzduchu za kompresorom motora v závislosti na hodnote otáčok vysokotlakového rotora motora.

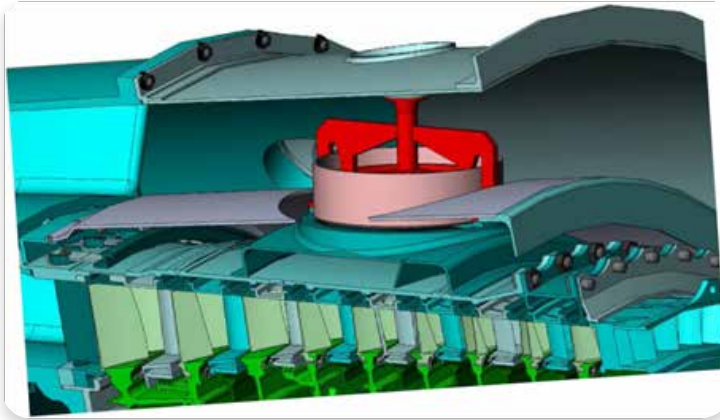


Obr. 6 Ovládanie vstupných usmerňovacích lopatiek kompresora ¹⁷

Vstupné usmerňovacie lopatky vysokotlakového kompresora sú automaticky nastaviteľné do dvoch polôh. Prvá poloha zodpovedá hodnote $\alpha_{VUÚ} = -15^\circ$. V tejto polohe sú vstupné usmerňovacie lopatky pri spúšťaní motora až do dosiahnutia otáčok $n_2 = 74\% \text{ až } 77\%$ vysokotlakového rotora. Druhá poloha zodpovedá uhlu nastavenia lopatiek $\alpha_{VUÚ} = 0^\circ \text{ až } 5^\circ$. V tejto polohe sa lopatky nachádzajú pri otáčkach rotora vysokého tlaku vyšších ako $n_2 \geq 74\% \text{ až } 77\%$. Všetky časti kompresora motora sú vyrobené z titánovej zliatiny OT4-1.



Obr. 7 Detail nastaviteľnej lopatky vstupného usmerňovacieho ústrojenstva vysokotlakového kompresora motora AI-25TL ¹⁸



Obr. 8 Odpúšťací ventil vzduchu ¹⁹

SKRIŇA POHONOV

Skriňa pohonov motora AI-25TL je vložená medzi nízkotlakový a vysokotlakový kompresor. Je základnou nosnou časťou motora, na ktorej sa nachádzajú hlavné upevňovacie uzly pre uchytanie motora do konštrukcie draka lietadla.

Skriňa pohonov zabezpečuje:

- rozdelenie vystupujúceho vzduchu z dúchadla medzi vonkajší a vnútorný prúd motora;
- upevnenie motorových a lietadlových agregátov;
- upevnenie telesa valčekového ložiska rotora nízkeho tlaku a telesa guľkového ložiska rotora vysokého tlaku;
- upevnenie predných montážnych čapov motora.

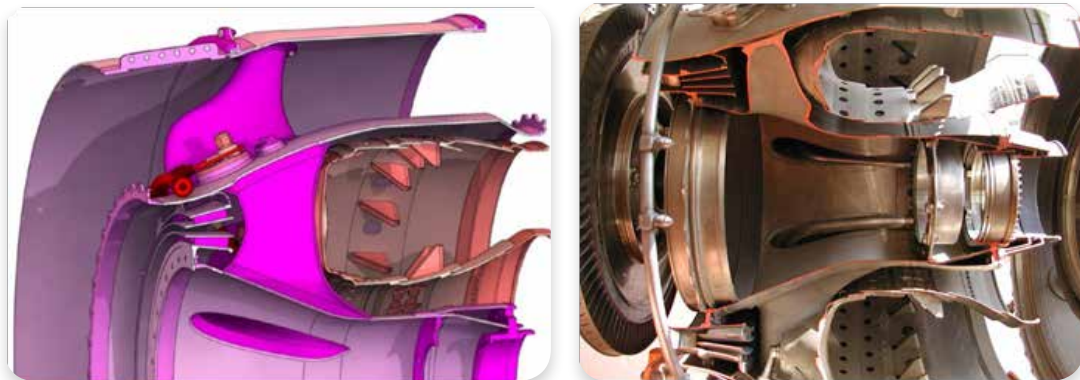
Skriňa pohonov je vyrobená odlievaním z horčíkovej zliatiny. Má tvar dvoch zrezaných kužeľov, ktoré sú medzi sebou spojené šiestimi nosnými rebrami. Vonkajší a vnútorný kužeľ vytvárajú vzduchový kanál, ktorý je rozdeľovacím prstencom rozdelený na vnútorný kanál prúdu plynu a vonkajší kanál prúdu vzduchu. Spodná časť vonkajšieho kužeľa vytvára teleso, ku ktorému sú pomocou prírub upevnené jednotlivé agregáty. K prednej prírubе vnútorného kužeľa je upevnené teleso predného ložiska nízkotlakového kompresora. K zadnej prírubе vnútorného kužeľa je upevnené teleso predného ložiska vysokotlakového kompresora.

Agregáty, upevnené na skrini pohonov v spodnej časti motora, sú poháňané krútiacim momentom od rotora kompresora vysokého tlaku.

Na skrini pohonov je umiestnený vzduchový spúšťač SV-25TL, palivový regulátor agregát 4000, vysielateľ otáčok rotora vysokého tlaku DTE-2, odvodušňovač VO-25, hydraulické čerpadlo LUN 6101.8, olejový agregát MA-25, palivové čerpadlo agregát 4001 a dynamo VG 7500 JA. V hornej časti je umiestnený vysielateľ otáčok rotora nízkeho tlaku DTE-2.

SPAĽOVACIA KOMORA

Spaľovacia komora motora AI-25TL je prstencového typu. Tvorí ju teleso spaľovacej komory, plamenec, delený plášť, plášť druhého prúdu, 12 palivových dýz, 2 zapaľovače, difúzor a rúrky. Difúzor slúži na zníženie rýchlosti vzduchu, ktorý je privádzaný do spaľovacej komory z vysokotlakového kompresora.



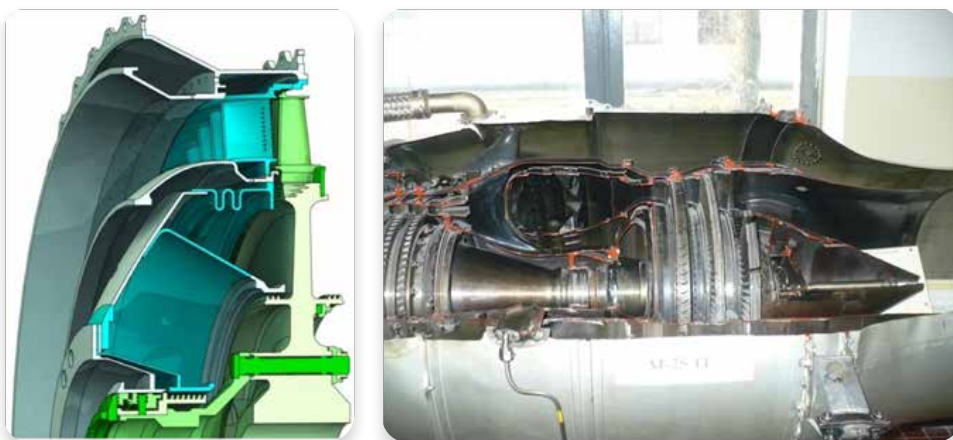
Obr. 9 Rez spaľovacej komory motora AI-25TL ²⁰

V prednej časti telesa spaľovacej komory sú privarené štyri rebrá, z ktorých dve slúžia pre odber vzduchu. V strednej časti telesa spaľovacej komory sú privarené dve rebrá, v ktorých sú umiestnené zapaľovače, rebro odberu vzduchu pre potreby klimatizácie, rebro odberu vzduchu pre odmrazovanie draka lietadla, rebro pre odvod odpadového paliva, rebro pre odber vzduchu do anti-G obleku pilota, rebro pre odmrazovaciu sústavu motora. V spodnej časti telesa spaľovacej komory je privarený zberač odpadu paliva.

Plamenec má v prednej časti 12 hlavíc, v ktorých sú umiestnené jednonábové palivové dýzy odstrediveho typu. Zapaľovanie spaľovacej komory pri spúšťaní motora zabezpečujú dva zapaľovače, v ktorých sú umiestnené odstredivé palivové dýzy a nízkonapäťové sviečky SPN-4Z-T. Jednotlivé časti plamenca spaľovacej komory sú vyrobené zvaraním zo žiaruvzdorného ocelového plechu.

PLYNOVÁ TURBÍNA

Plynová turbína motora AI-25TL je axiálna, dvojhriadeľová, trojstupňová, reakčného typu, čiastočne chladená.

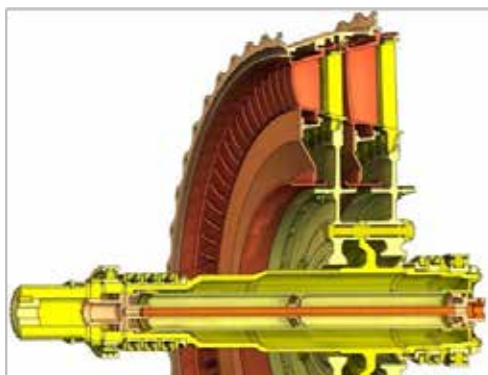


Obr. 10 Rez vysokotlakového stupňa plynovej turbíny motora AI-25TL ²¹

Vysokotlaková plynová turbína je jednostupňová. Zabezpečuje pohon vysokotlakového kompresora a agregátov motora. Usmerňovacie lopatky vysokotlakovej plynovej turbíny sú duté, chladené sekundárnym prúdom vzduchu, ktorý je do lopatky zhora privádzaný z priestoru spaľovacej komory. Rotor vysokotlakovej plynovej turbíny motora je diskovej konštrukcie, uložený na prednom guľkovom ložisku, ktoré je spoločné aj pre rotor vysokotlakového kompresora,

a na zadnom valčekovom ložisku. Rotorové lopatky sú upevnené do stromčekových zámkov do korunovej časti disku. V axiálnom smere sú lopatky poistené plechovými poistkami. Rotorové lopatky vysokotlakovej plynovej turbíny sú chladené sekundárnym prúdom vzduchu, ktorý je odoberaný z priestoru vnútorného plášťa spaľovacej komory. Chladiaci vzduch prúdi do rotorovej lopatky cez otvory v disku a v pätkke lopatky a ďalej preteká cez štyri otvory, vytvorené v profilovej časti lopatky. Na hornej časti rotorovej lopatky je vytvorený bandážny náliatok s britmi labyrintového tesnenia.

Nízkotlaková plynová turbína je dvojstupňová, nechladená. Slúži na pohon nízkotlakového kompresora. Rotor nízkotlakovej plynovej turbíny je diskovej konštrukcie, je uložený na prednom valčekovom ložisku a zadnom valčekovom ložisku. Rotorové lopatky sú upevnené v dvojici do stromčekového zámku v korunovej časti disku a zaistené plechovými poistkami. Na hornej časti rotorovej lopatky je vytvorený bandážny náliatok s britmi labyrintového tesnenia. 83 usmerňovacích lopatiek druhého stupňa a 79 usmerňovacích lopatiek tretieho stupňa nízkotlakovej turbíny má plnú konštrukciu.

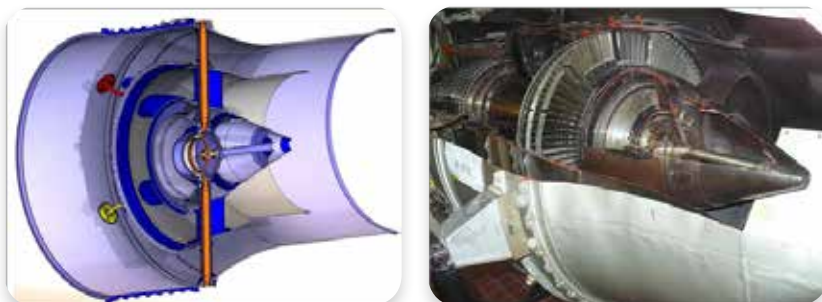


Obr. 11 Rez nízkotlakovej plynovej turbíny motora AI-25TL ²²

Teleso zadného ložiska vytvára jeden celok s difúzorom vnútorného prúdu. Teleso zadného ložiska sa skladá z telesa ložiska, ku ktorému je privarených šesť dutých radiálnych rebier. V strednej časti je k rebriam privarený plášť nosnej sústavy a prstenec vonkajšieho plášťa prvého prúdu, na ktorom sú štyri príruby pre termočlánky. Duté rebriá sú využité na vedenie potrubí olejovej sústavy, prívodu vzduchu a odvodu vzduchu.

VÝSTUPNÁ SÚSTAVA

Výstupná sústava motora AI-25TL zabezpečuje zmiešavanie vonkajšieho prúdu vzduchu a vnútorného prúdu plynu a expanziu vystupujúcich plynov vo výstupnej dýze motora.



Obr. 12 Rez zmiešavacej sústavy a telesa zadnej opory motora AI-25TL ²³

Nosnou časťou výstupnej sústavy motora je skriňa zadného uloženia. Plášť difúzora vonkajšieho prúdu je mierne kužeľového tvaru. Je vyrobený z ľahkej zliatiny. K zadnej prírubu plášťa difúzora

vonkajšieho prúdu je upevnená teleskopická príruha pre výkyvné upevnenie plášťa zmiešavacej komory. Na konci rúry zmiešavacej komory sa upevňuje pevná výstupná dýza. Výstupná dýza je vymeniteľná s priemerom od $D_{5,min.} = 480$ mm do $D_{5,max.} = 510$ mm, ktoré sú vyrábané s odstupňovaním po 5 mm. Os výstupnej dýzy je od hlavnej osi motora vychýlená o $1^{\circ}30'$ smerom hore. Na spojovacej príruhe predlžovacej rúry a výstupnej dýzy sa nachádzajú dva pomocné upevňovacie uzly uchytenia motora do draka lietadla L-39.

SÚSTAVY MOTORA AI-25TL

OLEJOVÁ SÚSTAVA

Olejová sústava motora AI-25TL je cirkulačná, uzatvorená, tlaková, priamo odvdzdušená do atmosféry. Olejovú sústavu motora tvorí olejová nádrž, olejový agregát, odstredivý odlučovač, palivo-olejový agregát a odstredivý odvdzdušovač. Olejová nádrž s objemom 10 l zabezpečuje zásobu oleja pre spoľahlivú činnosť olejovej sústavy motora vo všetkých režimoch letu. Konštrukcia olejovej sústavy umožňuje 15 sekundový let na chrbté.

Pracovný tlak oleja v tlakovej vetve po = 0,2 až 0,45 MPa zabezpečuje zubové tlakové čerpadlo, ktoré je súčasťou olejového agregátu. V konštrukcii olejového agregátu sa nachádzajú dve sekcie zubových odsávacích čerpadiel, redukčný ventil, obtokový ventil, olejový čistič a spätný ventil. Odstredivý odlučovač vzduchu zabezpečuje oddelenie vzduchu od oleja zo zmesi oleja a vzduchu z odsávacieho čerpadla skrine pohonov. Palivo-olejový agregát slúži na chladenie oleja a ohrievanie paliva pred vstupom do palivového čističa. K výmene tepla medzi teplým olejom a studeným palivom dochádza v rúrkovom výmenníku. Teplota oleja na výstupe z motora je maximálne $t_{max.} = 125$ °C. Odstredivý odvdzdušovač zabezpečuje oddelenie oleja z olejových pár a priame odvdzdušenie olejovej sústavy do atmosféry a prepojuje prenos krútiaceho momentu od vzduchového spúšťača SV-25TL do skrine pohonov.

Olejová sústava motora je vybavená signalizátorom teploty a nečistôt oleja TSS-36. Používaný typ oleja v olejovej sústave je MK-8P.

PALIVOVÁ SÚSTAVA

Palivová sústava motora AI-25TL zabezpečuje potrebnú regulovanú dodávku paliva do spaľovacej komory v závislosti na zvolenom režime činnosti motora a podmienkach letu. Palivovú sústavu motora tvorí nízkotlaková palivová sústava, vysokotlaková palivová sústava, automatická palivo-regulačná sústava, núdzová palivová sústava a spúšťacia palivová sústava. Palivová sústava sa skladá z dvoch základných palivových agregátov 4000 a 4001.

Palivový agregát 4001 zabezpečuje dodávku tlakového paliva do motora AI-25 TL a do generátora vzduchu SAPHIR-5. Palivové čerpadlo je dvojstupňové. Prvý stupeň je tvorený odstredivým palivovým čerpadlom, druhý stupeň tvorí zubové palivové čerpadlo. Maximálny tlak paliva na výstupe z agregátu je udržiavaný ventilom maximálneho tlaku paliva na hodnote $p = 8,5$ MPa. Palivový agregát 4000 tvorí palivový regulátor, ktorý zabezpečuje regulovanú dodávku paliva do spaľovacej komory na všetkých režimoch činnosti motora. Súčasťou regulátora je spúšťacia palivová sústava, zabezpečujúca regulovanú dodávku paliva v závislosti na atmosférickom tlaku vzduchu p_H do spúšťacích palivových dýz v zapaľovačoch spaľovacej komory pri spúšťaní motora.

V palivovom agregáte 4000 sa nachádzajú regulátory, ktoré zabezpečujú ovládanie štyroch odpúšťacích ventilov vzduchu a vstupných usmerňovacích lopatiek vysokotlakového kompresora v závislosti na otáčkach rotora vysokého tlaku. Pri otáčkach $n_2 = 74$ % až 77 % sa uzatvárajú odpúšťacie ventily vzduchu za 5. stupňom vysokotlakového kompresora. Pri otáčkach $n_2 = 86$ % až 89 % sa uzatvárajú odpúšťacie ventily vzduchu za 3. stupňom vysokotlakového kompresora. Vstupné usmerňovacie lopatky vysokotlakového kompresora motora sa prestavujú z polohy $\alpha_{VUU} = -15^{\circ}$ do polohy $\alpha_{VUU} = 0^{\circ}$ až 5° pri prekročení otáčok vysokotlakového kompresora $n_2 = 74$ % až 77 %.

Regulovanú dodávku paliva do spaľovacej komory pri spúšťaní motora zabezpečuje ventil minimálneho množstva paliva, spúšťací automat a hlavná dávkovacia ihla. Na rovnovážnych režimoch je dodávka paliva do spaľovacej komory regulovaná pri teplotách

$t_{1c} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ v závislosti na tlaku vzduchu pH regulátorom tlakového spádu. Pri teplotách $t_{1c} > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ je dodávka paliva do spaľovacej komory regulovaná regulátorom otáčok, ktorý mení polohu hlavnej dávkovacej ihly.

Dodávku paliva pri akcelerácii motora reguluje akceleračný automat v závislosti na priepustnosti škrtiacich blokov. Regulátor otáčok je pri akcelerácii motora vyradený z činnosti. Ochrana motora AI-25TL pred vysokými teplotami zabezpečuje regulátor teploty výstupných plynov RT-12-9. Pri dosiahnutí teploty výstupných plynov $t_{4c} = 700 \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa rozsvieti signalizácia v kabíne lietadla a regulačná sústava motora zabezpečí zníženie dodávky paliva. Pri dosiahnutí teploty výstupných plynov $t_{4c} = 730 \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa rozsvieti signalizácia v kabíne lietadla a regulačná sústava motora preruší dodávku paliva do spaľovacej komory, čím dôjde k vypnutiu motora.

Pri poruche palivo-regulačnej sústavy je možné zabezpečovať dodávku paliva do spaľovacej komory núdzovou palivovou sústavou, ktorá sa uvádza do činnosti tlačidlom v kabíne lietadla. Dodávka paliva sa v tomto prípade ovláda ručne dávkovacou ihlou núdzovej palivovej sústavy. Zastavenie motora AI-25TL vykonáva pilot prestavením páky ovládania motora do polohy STOP. Núdzové zastavenie motora sa vykonáva prepínačom v kabíne lietadla, čím sa uvádza do činnosti elektromagnetický ventil havarijného zastavenia motora.

ODPADOVÁ SÚSTAVA

Odpadová sústava motora AI-25TL zabezpečuje zber a odvod odpadového paliva a odpadového oleja z palivovej a olejovej sústavy motora mimo lietadlo. Odpadová sústava sa skladá z odpadovej nádrže, sústavy potrubí a ejekčného nastavca. Odpadové kvapaliny sú z jednotlivých zberačov odvádzané do odpadovej nádrže. Obsah odpadovej nádrže sa odsáva podtlakom v ejekčnom nastavci, ktorý vyúsťuje v priestore výstupnej dýzy motora, kde sa spaľuje.

ODMRAZOVACIA SÚSTAVA

Odmrazovacia sústava motora AI-25TL zabezpečuje ochranu vstupnej časti motora pred vznikom námrazy.

Odmrazovacia sústava motora využíva horúci vzduch, ktorý je odoberaný za vysokotlakovým kompresorom motora. Horúci vzduch je vedený do vstupných usmerňovacích lopatiek, aerodynamického krytu a k sonde celkového tlaku vzduchu na vstupe do motora p1c. Odmrazovaciu sústavu motora ovláda pilot ručne prepínačom v kabíne lietadla alebo sa zapína automaticky elektronickým systémom RIO-3.

Množstvo odoberaného vzduchu od kompresora motora riadi termostatický regulátor v závislosti na teplote vzduchu. Prívod vzduchu do odmrázovacej sústavy motora otvára uzatváracia klapka ovládaná elektromechanizmom MPK-14MTV.

Zapnutie odmrázovacej sústavy motora je sprevádzané poklesom tlaku vzduchu za kompresorom motora o 7 %, poklesom ťahu a zvýšením teploty výstupných plynov.

SPÚŠŤACIA SÚSTAVA

Spúšťacia sústava motora AI-25TL zabezpečuje spúšťanie motora na zemi a počas letu a jeho prechod na voľnobežné otáčky. Spúšťaciu sústavu motora tvorí spúšťacia skrinka, generátor vzduchu SAPHIR-5 a vzduchový spúšťač SV-25TL.

Generátor vzduchu SAPHIR-5 je malý prúdový motor s predimenzovaným radiálnym kompresorom, prstencovou spaľovacou komorou a dvojstupňovou plynovou turbínou. Slúži ako zdroj stlačeného vzduchu pre vzduchový spúšťač SV-25TL. Generátor vzduchu SAPHIR-5 má vlastnú spúšťaciu sústavu, olejovú sústavu, palivo-regulačnú sústavu a vzduchovú sústavu. Generátor vzduchu SAPHIR-5 je samostatný agregát, ktorý sa dodáva nezávisle od motora AI-25TL.

Vzduchový spúšťač SV-25TL je malý turbínový motor, zabezpečujúci premenu tlakovej energie vzduchu na mechanickú energiu, ktorá sa vo forme krútiaceho momentu využíva na roztočenie

vysokotlakového rotora motora AI-25TL. Výkon vzduchového spúšťača SV-25TL je $P_{sp} = 22 \text{ kW}$, ktorý dosahuje pri prietoku vzduchu $Q_{v,sp} = 0,35 \text{ kg.s}^{-1}$ s tlakom $p_{sp} = 0,285 \text{ MPa}$. Maximálne otáčky vzduchového spúšťača sú $n_{sp} = 46\,000 \text{ min.}^{-1}$.

Vzduchový spúšťač SV-25TL sa skladá z telesa spúšťača so vstupným uzatváracím ventilom, zo vzduchovej turbíny, planétového reduktora, vysielacza limitných otáčok a z elektromagnetického ventilu s obmedzovačom tlaku vzduchu.

Vzduchový spúšťač SV-25TL sa uvádza do činnosti až po uvedení do činnosti generátora vzduchu SAPHIR-5. Po zapnutí tlačidla MOTOR v kabíne lietadla sa privádza od generátora vzduchu stlačený vzduch cez otvorený vstupný uzatvárací ventil vzduchového spúšťača na vzduchovú turbínu, ktorá sa roztáča, a cez skriňu pohonov motora AI-25TL roztáča rotor vysokého tlaku. Vypnutie vzduchového spúšťača SV-25TL zabezpečuje mikrovypínač v palivovom regulátore motora agregát 4000 pri dosiahnutí otáčok $n_2 = 41,5\% \text{ až } 44,5\%$ alebo spúšťačia skrinka po 45 sekundách od okamžiku činnosti vzduchového spúšťača. Vzduchový spúšťač SV-25TL je súčasťou motora AI-25TL.

KONTROLNÉ A SIGNALIZAČNÉ PRÍSTROJE MOTORA

Činnosť motora AI-25TL v kabíne lietadla L-39 pilot kontroluje pomocou dvojrúčikového ukazovateľa otáčok ITE-2, ukazovateľa teploty plynu za plynovou turbínou ITG-1, trojrúčikového ukazovateľa tlaku paliva pred palivovými dýzami, tlaku oleja na vstupe do motora a teploty oleja na výstupe z motora a ukazovateľa vibrácií IV-300L.

Signalizáciu nebezpečných režimov činnosti motora AI-25TL zabezpečuje signalizačné tablo MINIMÁLNY TLAK OLEJA, PALIVOVÝ ČISTIČ, $700\text{ }^{\circ}\text{C}$, $730\text{ }^{\circ}\text{C}$, TURBOŠTARTÉR, POŽIAR, NESPÚŠŤAJ, *. Do záznamového zariadenia lietadla SARPP-12GM sa zaznamenávajú analógové signály otáčok n_1 , otáčok n_2 , teploty t_{4c} a diskrétné signály MINIMÁLNY TLAK OLEJA, MAXIMÁLNA TEPLOTA.

TABUĽKA REŽIMOV MOTORA AI-25TL

PARAMETER	ŤAH MOTORA FT [kp]	OTÁČKY n_{VTK} [min.-1]	TEPLOTA VÝSTUPNÝCH PLYNOV t_{4c} [$^{\circ}\text{C}$]	TEPLOTA VÝSTUPNÝCH PLYNOV POČAS LETU t_{4c} [%]	TLAK PALIVA p_p [kp.cm-2]	TLAK OLEJA p_o [kp.cm-2]	TEPLOTA OLEJA t_o [$^{\circ}\text{C}$]	POVOLENÁ DOBA ČINNOSTI π
REŽIM								
SPÚŠŤANIE	-	20 % (v 15'')	550	600	-	min. 2	-40 $^{\circ}\text{C}$ až +90 $^{\circ}\text{C}$	60''
VOLNOBEŽNÝ	1324	56 \pm 1,5 % (zem) 60 % H=6000 m 75 % H=10000 m	600	600	-	min. 2	-5 $^{\circ}\text{C}$ až +90 $^{\circ}\text{C}$	30'
CESTOVNÝ	12508	99,6 \pm 1	590	615	-	3 až 4,5	-5 $^{\circ}\text{C}$ až +90 $^{\circ}\text{C}$	neobmedzená
NOMINÁLNY	14715	103,2 \pm 1	625	650	-	3 až 4,5	-5 $^{\circ}\text{C}$ až +90 $^{\circ}\text{C}$	neobmedzená
MAXIMÁLNY	16873	106,8 \pm 1	660	685	65	3 až 4,5	-5 $^{\circ}\text{C}$ až +90 $^{\circ}\text{C}$	20'

ZÁVER

Navrhnutá konštrukcia lietadla L-39 bola nadčasová a mala veľký potenciál jej ďalšieho využitia. Túto skutočnosť si uvedomovali konštruktéri v Aero Vodochody, ale aj politici. Na základe toho vznikol projekt cvičného prúdového lietadla L-39MS, v ktorom sa predpokladalo použitie výkonnejšieho slovenského dvojprúdového motora DV-2, ktorý bol vyvinutý v spolupráci s ukrajinskými konštruktérmi zo Záporožia. Sériovo vyrábané lietadlá s motorom DV-2 dostali označenie L-59 a boli exportované do Egypta a Alžíriska.



Obr. 13 Lietadlo L-59 poháňané dvojprúdovým motorom DV-2 ²⁴

Po „nežnej revolúcii“ a snahe výrobcu lietadiel z n. p. Vodochody uplatniť sa na západnom lietadlovom trhu vznikol projekt tzv. „westernizácie“ lietadla L-39 s využitím novej západnej pohonnej jednotky Garret TFE731-3A, ktorý dostal označenie L-139. Tento projekt však nebol úspešný.



Obr. 14 Lietadlo L-139 poháňané dvojprúdovým motorom Garret TFE731-3A ²⁵

Zmena vlastníkov výrobného závodu Aero Vodochody umožnila výrobu ľahkého bojového podzvukového lietadla Aero L-159 ALCA (Advanced Light Combat Aircraft) s americkým dvojprúdovým motorom Honeywell ITEC F-124GA-100. Na základe rozhodnutia českej vlády v roku 1995 zakúpila 72 lietadiel L-159 ALCA. Časť lietadiel L-159A ALCA bola rekonštruovaná na cvičnú verziu L-159T-1.



Obr. 15 Lietadlo L-159 ALCA poháňané dvojprúdovým motorom Honeywell ITEC F-124GA-100 ²⁶

Záujem o cvičné prúdové lietadlá L-39 viedol k projektu L-39 NG (New Generation), ktorý sa rozvíja v súčasnosti. Aj v rámci tohto projektu sa predpokladá použitie nového amerického motora Williams FJ-44-4M.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- *AI-25TL ENGINE – TRAINEE GUIDE*. Aton Multimedia, Slovak Republic 1995.
- *Aviacionnyj dvuchkonturnyj turboreaktivnyj dvigatel' AI-25, 1 serii, Techničeskoe opisanie*. Izdatelstvo Mašinostrojenie, Moskva 1971.
- *Dvigateli – 2006, Kratkyj spravočnik po otečestvennym avijacionnym dvigatel'am, ekspluatirujemym v 2006 godu v Rosii, stranach SNG i za rubežom*. Vzlot 4/2006.
- *Fojtík J.: Albatros, Aero L-39, L-59, L-139*. Magnet Plus 2016. ISBN 978-80-89169-37-5.
- *Hanko A. a kol.: Popis motora AI-25W, prozatímní učební texty*, VLU Prešov, 1973.
- *Historie jednoho století podniku WALTER v Praze-Jinonicích*, Ing. Jiří Rada, Motor AI 25 pro letadlo L-39.
- *Hocko, M.: Letecké turbokompresorové motory používané v československom letectve*. Prvá časť.
- *Letecké turbokompresorové motory používané vo vojenskom letectve*. 358 strán. Prešov 2000.
- *Hocko, M.: Letecké turbokompresorové motory v československom, českom a slovenskom priemysle*. ISBN 978-80-972513-4-5. Slovenské technické múzeum Košice. 221 strán. Košice 2017.
- *Kučera P.: Aero L-39 Albatros*. Praha, Naše vojsko, edice Triáda, zväzok 4, vydání 1. 1988.
- *Technical Documentation L39 Albatros Aircraft, Book 5, Engine AI-25TL, Technical Description and Instruction for Operation*. Aero Vodochody 1981.
- *Vinogradov, A. S.: Konstrukcija TRDD AI-25*, Samara 2013.

ODKAZY

- ¹ Kučera P.: *Aero L-39 Albatros*. Praha, Naše vojsko, edice Triáda, zväzok 4, vydání 1. 1988.
- ² *Historie jednoho století podniku WALTER v Praze-Jinonicích*, Ing. Jiří Rada, Motor AI 25 pro letadlo L-39.
- ³ Archív autora
- ⁴ *Aviacionnyj dvuchkonturnyj turboreaktivnyj dvigatel' AI-25, 1 serii, Techničeskoje opisanije*. Izdatel'stvo Mašinostrojenije. Moskva 1971.
- ⁵ Archív autora.
- ⁶ *Aviacionnyj dvuchkonturnyj turboreaktivnyj dvigatel' AI-25, 1 serii, Techničeskoe opisanie*. Izdatel'stvo Mašinostrojenie, Moskva 1971.
- ⁷ Hocko, M.: *Letecké turbokompresorové motory používané v československom letectve*. Prvá časť. *Letecké turbokompresorové motory používané vo vojenskom letectve*. 358 strán. Prešov 2000.
- ⁸ Fojtík J.: *Albatros, Aero L-39, L-59, L-139*. Magnet Plus 2016. ISBN 978-80-89169-37-5
- ⁹ Hocko, M.: *Letecké turbokompresorové motory používané v československom letectve*. Prvá časť. *Letecké turbokompresorové motory používané vo vojenskom letectve*. 358 strán. Prešov 2000.
- ¹⁰ Hanko A. a kol.: *Popis motora AI-25W, prozatímní učební texty*, VLU Prešov, 1973
- ¹¹ Havlík T. a kol.: *Konstrukce motoru AI-25TL*, ŠVSL SZLV Košice, 1992.
- ¹² *AI-25TL ENGINE – TRAINEE GUIDE*. Aton Multimedia, Slovak Republic 1995.
- ¹³ Archív autora.
- ¹⁴ *Technical Documentation L39 Albatros Aircraft, Book 5, Engine AI-25TL, Technical Description and Instruction for Operation*. Aero Vodochody 1981.
- ¹⁵ Archív autora.
- ¹⁶ Archív autora.
- ¹⁷ Archív autora.
- ¹⁸ *Fotografia autor*.
- ¹⁹ Archív autora.
- ²⁰ Archív autora.
- ²¹ Archív autora.
- ²² Archív autora.
- ²³ Archív autora.
- ²⁴ Archív autora
- ²⁵ Archív autora.
- ²⁶ Archív autora.

VÝROBA LETECKÝCH MOTOROV V POVAŽSKÝCH STROJÁRŇACH POVAŽSKÁ BYSTRICA

Ing. Juraj Bednář, bývalý Hlavný konštruktér motora DV-2

Priebeh projektu nového závodu Letecké motory pre vývoj a výrobu leteckých motorov v Považských strojárňach Považská Bystrica, úloha Ing. Jana Vlčka, hlavného konštruktéra lietadla L-39 Albatros.

Vybudovanie závodu Letecké Motory, vývoj a výroba motora DV-2

Všetko sa začalo nevinne. V roku 1979 sa uskutočnila prezentácia vedenia Aera Vodochody pre vtedajšie vedenie Považských strojárni Považská Bystrica (ďalej "PS") a za účasti nadriadeného PS vedenia Generálneho riaditeľstva ZVL holding Považská Bystrica (ďalej "GR ZVL"). Téma prezentácie - ponuka vybudovať v PS nový závod Letecké motory (ďalej "LM") na vývoj a výrobu všetkých leteckých motorov strednej kategórie pre vtedajší socialistický tábor, s popisom realizácie v spolupráci s podnikmi a vedeckými inštitútmi ZSSR, organizácie a financovania pilotného programu vývoja a výroby motora DV-2 pre nové lietadlo L-59, vyvíjané v Aero Vodochody, zodpovednosť za motor DV-2, ktorú v bode nula poniesie ZSSR, postupne preberú LM tak, že od momentu ukončenia kvalifikácie motora DV-2 LM nesú plnú zodpovednosť za vývoj, výrobu a prevádzku motora DV-2. Realizácia vybudovania LM "na zelenej lúke" bola riziková, v ČSFR sa nenašiel záujemca, avšak nadšený vizionár Ing. Jan Vlček, hlavný konštruktér lietadla L-39 Albatros, zohral pri tejto prezentácii nezastupiteľnú úlohu tak, že presvedčil vedenie PS a ich nadriadený orgán GR ZVL, že v práve PS, podniku s približne 15 000 zamestnancami, ktorý síce leteckú výrobu nepozná, sú obrovské skúsenosti, priestory, vynikajúca náradovňa, ľudský potenciál na preškolenie atď.

Nevedel som, prečo som bol k tej prezentácii pozvaný, o leteckých motoroch som nevedel nič. Ale bol som unesený presvedčivosťou a nadšením Ing. Jana Vlčka tak, že som ľutoval, že sa ma ten program netýka. Po definitívnom rozhodnutí o založení LM v PS, pôvodne nazvaný Závod 08 Letecké motory, som bol nasilu preložený do LM pôvodne ako zástupca, neskôr ako Hlavný konštruktér motora DV-2 a spolu s tromi kolegami iných odborností sme dostali úlohu vybudovať LM.

Budovanie LM a vývoj motora DV-2 napodiv prebehlo úspešne a podľa plánu, LM sa reálne zapojili do všetkých oblastí od konštrukcie, vývoja a výroby až po skúšky motorov tak, že podiel LM a ich subdodávateľov už na výrobe prvého prototypu predstavoval asi tretinu objemu motora, posledných 5 prototypov bolo vyrobených a odskúšaných v LM kompletne. LM už 4 – 5 rokov pred kvalifikáciou motora DV-2 riadili a vykonávali vývoj DV-2 samostatne pod dozorom partnera spoločného vývoja motora DV-2, ZMKB Záporožie.

Úspešné výsledky LM a výchova všetkých pracovníkov LM počas vývoja motora DV-2 by neboli dosiahnuté bez úžasnej pomoci a pochopenia ZMKB Záporožie, Aera Vodochody, ale aj skúsených dodávateľov agregátov, súčiastok a modulov z ČSFR.

Motor DV-2 bol úspešne kvalifikovaný v roku 1989 pre zadané parametre a pre dobu do GO 200 a životnosť 600 hodín pri dvoch GO (ďalej "200/600hod" analogicky aj pre iné hodnoty), nato LM prebrali plnú zodpovednosť za výrobu, prevádzku a ďalší vývoj motora DV-2, vrátane odstránenia nedostatkov zistených počas kvalifikácie motora a nasledovala výroba overovacej série motorov DV-2. GR ZVL uhradilo ZSSR všetky náklady pri spoločnom vývoji plus "Intellectual property" v sume vyššej ako náklady pri spoločnom vývoji, čím výhradné práva na motor DV-2 získali LM.

Parametre a charakteristiky motora DV-2 okrem 200/600hod vtedy dosahovali bezkonkurenčnú špičku v danej kategórii motorov vďaka progresívnemu zadaniu požiadaviek na motor DV-2 Aerom Vodochody pod vedením Ing. Jana Vlčka, čo sa prejavilo vo vlastnostiach a schopnostiach lietadla L-59. Napriek zadaniu priemernej hodnoty ťahu motora DV-2 v porovnaní s konkurentmi a vďaka výrazne

nižším hodnotám merných i reálnych hmotností a spotreby paliva, však motor DV-2 zabezpečoval vo väčšine prípadov výhodnejší pomer ťahu motora k hmotnosti lietadla ako motory s vyšším ťahom. Na počiatku 90. rokov bola situácia programu DV-2 neprehľadná, v rámci utajovania vojenského programu nik nevedel, aký bude plán a cieľový objem ročnej výroby, prečo sa vybudovala nevyužívaná obrovská výrobná hala a šesť boxov skúšobne motorov, vhodných aj pre motory 10 krát väčšie ako DV-2 s cieľovou kapacitou skúšok 500 motorov ročne, z toho iba dva boxy boli kompletne vybavené technikou; pre potreby LM sa vybuďovalo sídlisko Rozkvet pre niekoľko tisíc obyvateľov, pričom na zabezpečenie sériovej výroby okolo 50 - 80 motorov ročne postačili kapacity vybudované už na počiatku 80. rokov. Žiadne kontrakty neboli uzatvorené, prebiehali iba nekonečné rokovania so ZSSR o cenách motora DV-2 a lietadla L-59. Po dohode s Aero Vodochody LM navrhli a kvalifikačný orgán VÚ- 030 Praha, neskôr nahradený VLTSÚ Košice, schválil Program podľa bodov 1. až 4. nižšie Štátnej úlohy ČSFR technického rozvoja motora DV-2, skúšky, úspešne vykonané podľa tohto programu, LM spojili so skúškami podľa bodov 5. a 6., ciele a cesty k ich dosiahnutiu sú uvedené nižšie v bodoch 1. až 6.:

1. Zvýšenie doby do GO/životnosti z 200/600 na 500/1500hod na základe úspešných skúšok motorov DV-2 s koeficientom bezpečnosti 1,2 podľa civilnej normy ZSSR (vojenská bola tajná) a zvýšenie bezpečnosti prevádzky na základe zmien konštrukcie plamena (ochranná tepelná keramická povrchová bariéra), zníženia napätosti integrálneho hliníkového kolesa ventilátora (hrubšie v korene a tenšie na max. priemere lopatky) a dvoch diskov turbín (zmenou profilu tela diskov) certifikovanými softvérmi a iných menších zmien, doby 500/1500hod.

2. Extrémne zvýšenie bezpečnosti prevádzky splnené tým, že Hlavné Súčiastky (ďalej "HS") motora - disky, hriadele, silová sústava motora, namáhaných Nízko Cyklickou Únavou (ďalej "NCÚ"), ktoré podliehajú zmenám teploty, napätia a rozmerov pri zmenách režimov práce motora a ktorých porucha vedie k neočakávanej deštrukcii motora, sú Metodikou NCÚ (bližšie pozri bod 5. nižšie) v prevádzke podrobené vyhodnocovaniu a registrácii vyčerpaného Ekvivalentu Poškodenia na NCÚ v počtoch ZLC (Zovšeobecnený Letový Cyklus zadaný výrobcom lietadla), ale namiesto dostatočného koeficientu bezpečnosti tesne nad 1 podľa Metodiky NCÚ sú pre HS DV-2 použité zbytočne vysoké koeficienty bezpečnosti 2,5, resp. 3 podľa Civilnej normy ZSSR, ktorá rovnako ako všetky ostatné letecké normy Metodiku NCÚ nepožadujú, kryje týmito koeficientmi benevolentné podmienky pre skúšky HS na NCÚ a kryje aj to, že v prevádzke skutočné podmienky a mixovanie s pákou ovládania motora nikto nerieši.

3. Zvýšenie spoľahlivosti, poruchy pri skúškach riešené metódou príčina, opatrenie, previerka účinnosti opatrení; po cca 15. rokoch prevádzky v Egypte a Tunise boli preukázané nasledovné parametre spoľahlivosti motora DV-2:

- počet havárií resp. možného vzniku havárií spôsobených motorom 0
- počet vynútených pristátí spôsobených motorom 0
- počet neplánovaných výmen motorov DV-2 na 1000hod prevádzky 0,102

príčom napr. Rolls-Royce udáva pre počet neplánovaných výmen motora Adour 851 preukázanú hodnotu 2 a očakávanú 0,4.

4. Overenie zmien konštrukcie motora DV-2, pre odstránenie drobných nedostatkov z prvej kvalifikácie motora DV-2 200/600.

5. Perspektíva možného rastu doby do GO/životnosti motora DV-2 až na dvojnásobok, prakticky bezo zmeny konštrukcie HS motora DV-2 tým, že metodikou, využívanou pre turbíny v jadrových elektrárnach, dovtedy/možno doteraz v letectve nepoužitú, pracovne nazvanú "Metodika NCÚ", založenú na nami neoficiálne získaných Metodikách ZSSR a USA, merania Ekvivalentu Poškodenia HS, vyvinutých na NCÚ turbín jadrových elektrární tak, že touto metodikou sa získa Preukázaný Ekvivalent Poškodenia HS v počtoch ZLC, prerátaný na úroveň podmienok MSA počas dlhodobej skúšky motora na stende do ukončenia skúšky a tou istou metodikou je nepretržite vyhodnocovaný

a registrovaný vyčerpaný Ekvivalent Poškodenia HS každého motora za letu. Stendové testy preukázali neveriteľnú zhodu metodík ZSSR a USA, rozdiely boli napriek odlišným algoritmom menšie ako 1 %. Štatistika čerpania percentuálneho Preukázaného Ekvivalentu Poškodenia NCÚ jednotlivých motorov DV-2 prevádzkovaných v Egypte a Tunise:

- priemerné všetkých motorov 91,4 %
- maximálne na dvoch motoroch 204 a 215 %
- minimálne na jednom motore 25 %

Štatistika plne potvrdila vysokú bezpečnosť prevádzky (pozri bod 2. vyššie) motorov DV-2, hlavne dokumentuje obrovský prínos dvojnásobného možného rastu doby do GO/životnosti pri vyššej bezpečnosti prevádzky v budúcnosti schválením rozumných koeficientov bezpečnosti kvalifikačným orgánom.

6. Včasná diagnostika šírenia mikrotrhlín na súčiastkach, resp. uzloch motora DV-2 pri poletovej príprave v palubnom počítači lietadla na základe typických zmien a kolísania úrovne vibrácií motora pri vzniku a šírení mikrotrhlín, meraných a zaznamenaných palubným počítačom počas každého letu, porovnávané s úrovňou vibrácií pre každý motor individuálne zosnímanej širokospektrálnej mapy metodikou používanou pre diagnostiku turbín elektrární ostravskou firmou, ktorej názov si nepamätám. Úloha overiť počas stendových skúšok a prevádzky motorov DV-2, že táto diagnostika nevysiela falošné signály o mikrotrhlinách, bola úspešne splnená.

Výroba a GO motora DV-2 v LM pre vývoj a kontrakty v Egypte 60 a Tunise 18 motorov obstála vynikajúco – okrem jednej neplánovanej výmeny motora (risk expedovať motor s povolenými hraničnými výsledkami vibrácií na stende nevyšiel, sústava motor - lietadlo si vibračne nesadla), prakticky žiadny problém s výrobou.

Hlavné parametre motora DV-2 500/1500 sú uvedené Tabuľke 1 nižšie.

Čiastkový záver – Ing. Jan Vlček vložil osud motora DV-2 do správnych rúk.

Ďalšia modernizácia motora DV-2 500/1500

Po skončení vývojových prác uvedených vyššie pokračoval vývoj ďalších dvoch modifikácií, a to motor DV-2C.2 (podľa požiadavky Aero Vodochody zvýšiť ťah) a motor DV-26 (podľa požiadavky Rolls-Royce pre "splnenie" nárokov západných noriem).

Zlepšované parametre motorov DV-2C.2 a DV-26 sa dosiahli bez zvýšenia otáčok rotorov a teploty pred turbínou v celom rozsahu charakteristík tak, aby sa využili dovedy vykonané skúšky životnosti nasledovnými zásadnými zmenami konštrukcie, ktoré vyriešili nedostatky zistené už počas spoločného vývoja spolu so ZMKB a ktoré sme vtedy spoločne so ZMKB Záporožie nedokázali vyriešiť:

DV-2C.2

a) 19-lopatkové hliníkové koleso ventilátora – zníženie hmotnosti o 5,236 kg, zvýšenie ťahu o 1 kN (vyššia účinnosť - tenšie lopatky a menšie rádiusy nábežných hrán), kratšia akcelerácia znížením hmotnostného momentu zotrvačnosti na 72,6 %, dokumentovaný nárast životnosti z 1 266 na 4 000 hod;

b) namiesto v celom rozsahu režimov motora stáleho odpúšťania 10 – 12 % vzduchu z poza NTK (vo výške okolo 5 km pôvodné dvojpolohové ovládanie spoľahlivo vyvolávalo "pumpáž" motora) je použité plynulé ovládanie ventilov odpúšťania vzduchu – ťah motora rastie o viac ako 2 kN;

c) plynulé ovládanie ventilov odpúšťania vzduchu z VTK namiesto dvojpolohového – odstránenie skokov teploty, otáčok rotorov a teploty plynov znižuje čerpanie Ekvivalentu Poškodenia NCÚ, mierne zníženie doby akcelerácie zvýšením zálohy termodynamickej stability, pilota nerušia skoky ťahu;

DV-26 - body b) a c) prebraté z DV.2C.2 bezo zmeny, ďalej“:

d) 19-lopátkové titánové koleso ventilátora – zníženie hmotnosti o 11,128 kg, zvýšenie ťahu najmenej o 1 kN, kratšia akcelerácia znížením hmotnostného momentu zotrvačnosti o 31,5 %, očakávaný nárast životnosti zo 4 000 na 6 000 hod, na titane funguje Včasná diagnostika šírenia mikrotrhlín;

e) konštrukcia disku VTT bez otvorov pre skrutki v telese disku – vypočítaná a očakávaná životnosť 6 000 hod po odstránení mikrotrhlín.

Zmeny konštrukcie podľa bodov a) až d) sú patentované LM.

Základné parametre motorov DV-2, DV-2C.2 a DV-26, spolu s motormi AI-222-25 a F-124, ktoré "vyhrali" súboj s DV-2C.2, neskôr aj s výkonnejším DV-26 o použitie v lietadlách L-159, Jak-130 a M-346, sú uvedené v Tabuľke 1, kde pre životnosti motorov DV nie sú použité znížené koeficienty bezpečnosti Metodikou NCÚ.

Tabuľka 1

Motor	DV-2	DV-2C.2	DV-26	AI-222-25	F-124
Vzletový ťah (kN) do teploty okolia (°C)	21,58 23	24,5 25	25,5 23	24,5 30	28 15
Doba akcelerácie (sec) z (%) voľnobežných otáčok NT rotora	4,5-5,5 55 %	4-5 55 %	3,5-4,5 55 %	3-4 68 %*4	3-4 70 %*4
Merná spotreba paliva (kg/kN.hod)	60	59	59	66	82
Suchá hmotnosť motora (kg) Merná hmotnosť motora (kg/kN)	476 22,05	428 17,47	418 16,39	440 17,96	617 22,04
Počiatková doba do GO (hod)*1	500	1000	1000	300*5	?
Cieľová doba do GO (hod) pre jedno a pre dvojmotorové lietadlo (hod) *3	1200 1500	1400 1800	1600 2000	1500*5	100*2
Cieľová životnosť (hod) pre jedno a pre dvojmotorové lietadlo (hod) *3	3600 4500	4200 5400	4800 6000	3000*5	1000*2
Životnosť horúcej sekcie (hod) *1	1500*	1800*	4800		150*2

* ... limitovaná iba životnosťou disku vysokotlakovej turbíny

*1 ... pre jednomotorové lietadla, ktorých ZLC je náročnejší ako pre dvojmotorové

*2 ...uvedené údaje anonymného prevádzkovateľa neoverené, výmenu súčiastok si asi mylil s GO, ale aj tak by 100 hod bolo veľmi málo, videl som výsledky skúšok životnosti výrobcu, podľa ktorých treba meniť súčiastky motora pri Inšpekciách po nie viac ako cca 200 hod, čo deklarované výrobcom doby do GO/životnosti chladnej/horúcej časti 2000/6000/4000hod absolútne neguje

*3 ...priebežne dokumentované stendovými skúškami Metodikou NCÚ motorov, spojenými so skúškami novej zástavby motorov, iných agregátov na lietadlách L-15, Jak-130 a M-346, všetky náklady hradili potenciálni zákazníci

*4... neporovnateľné, vyššie voľnobežné otáčky NT rotora skracujú akceleráciu za cenu zvýšenia

voľnobežného ťahu, minimálnej rýchlosti letu a rizika pristávania

*5 ... údaje pre dvojmotorové lietadlo z tajnej správy ZMKB Záporožie pre VVS Ruska z roku 2005, omylom vložené do prospektov na aeroshow
Lietadlo AY-130 bol projekt Aermacchi a Jakovleva, bližšie v bode I. časti C).

Z Tabuľky 1 vyplýva, že motory AI-222-25 ani F-124 neposkytujú žiadnu výhodu oproti DV-2C.2 a DV-26, okrem ťahu motora F-124, na ktorý sa pozrieme z pohľadu dosiahnutého pomeru ťahu motora (kN) k hmotnosti lietadla (kg), ako je zrejmé z porovnania ťahov a hmotností lietadla M-346 a motorov DV-26 Tabuľke 2:

Tabuľka 2

Motor	F-124	DV-26
Vzletová hmotnosť lietadla M-346 (kg)	7500	6000
Maximálna vzletová hmotnosť lietadla M-346 (kg)	9600	9000
Vzletový ťah (kN) do teploty okolia 15 °C	28,00	25,50
Vzletový ťah (kN) pri teplote okolia 23 °C	26,34	25,50

Z Tabuľky 2 je vidno, že každý jeden motor F-124 vieze zo sebou v lietadle M-346 750 kg vaty (199 kg suchej hmotnosti, vyššiu spotrebu paliva a potrebné spevnenie lietadla, keďže predný záves F-124 vyžaduje medzi predným a zadným závesom minimálny priehyb k osi motora), z údajov Tabuľky 2 sú v Tabuľke 3 stanovené pomerné zlepšenia pomeru ťahu k hmotnosti lietadla použitím motora DV-26:

Tabuľka 3

Pomerné zlepšenie (%) pomeru ťahu k hmotnosti lietadla M-346 motorom DV-26 proti F-124, pri motore DV-2C.2 zlepšenie oproti F-124 poklesne o 4 % v intervale teplôt 15 – 23 °C je prepojené priamkami

Pri teplote okolia (°C)	Pod 15 °C	Nad 23 °C
Pri vzletovej hmotnosti lietadla M-346	+13,84 %	+21,01 %
Pri maximálnej vzletovej hmotnosti lietadla M-346	-2,87 %	+3,27 %

Porovnanie motora DV-26, ktorý postupne nahradil verzie DV-2 a DV-2C2, so svetovými konkurentmi je veľmi priaznivé, predovšetkým:

- o 20 – 25 % nižšia cena prevádzky - životnosť, spotreba paliva, údržba, obsluha atď.;
- poskytuje lietadlu výhodné parametre a vlastnosti – dolet, krátka štartovacia a pristávacia dráha, preťaženie vo vodorovnej zákrute, akčný rádius, nosnosť zbraní pri typizovaných bojových misiách LO-LO-LO-LO a HI-LO-LO-HI atď.;
- minimálne obmedzenia lietadla (uhol nábehu do 43°, pád po chvoste do rýchlosti 100 km/hod), netreba znížiť režim motora pri streľbe celej dávky z kanóna atď.;
- bezpečnosť a spoľahlivosť (pozri body 2. a 3. vyššie);
- nízky voľnobežný ťah motora znižuje pristávaciu rýchlosť aj rizikovosť pristátia;
- nízka merná hmotnosť ... kg motora/kN motora;
- vysoká záloha termodynamickkej stability;
- vysoká odolnosť proti vniknutiu cudzích telies do motora – robustný ventilátor;
- nízky, prakticky nulový pokles parametrov počas celej prevádzky, regulovateľný pri motorovej skúške v lietadle takmer na pôvodné parametre.

Neúspešné rokovania s potenciálnymi partnermi a zákazníkmi

Parametre motora DV-2C.2 na stende si pred rokovaniami osobne preverovali všetci potenciálni

partneri a zákazníci, iba Aero Vodochody nám dôverovalo, neprišli. Zvýšenie ťahu DV-26 o 1,5 kN oproti DV-2C.2 je odvodené z analógie overenia vplyvu zmien tvaru 19. a 15. lopatiek ventilátora na ťah plus zo zvýšenia prietokovej plochy vzduchu ventilátora, skúškami neoverené, po vysvetlení nik nemal námietky k ťahu 25,5 kN.

LM boli v zložitej situácii, veľa ľudí nie iba v Aero Vodochody, ale aj v PS, a dokonca v LM neverilo chlapcom z LM, ktorým všetko, čo majú, urobili Rusi, sami si z ničím neporadia, všetko je podľa ruských noriem a na západ nepredáme žiadny motor a dokonca Hlavný konštruktér je bývalý šéf konštrukcie motorčekov do Pioniera a Babety?! Úplne najhoršie bolo, že po rozpade ČSFR si tento názor osvojili aj vlády SR, navyše negovali výhradné práva LM na motor DV-2! Skutočnosť bola iná. Už pri zvyšovaní životnosti na 500/1000 sme robili skúšky podľa náročnejších ruských noriem a vykonali sme všetky výpočty certifikovanými softvérmi podľa západných noriem. Situácia sa značne zlepšila, keď LM získal akcionár, ktorý sa v leteckve vyznal a mal kamaráta, bývalého šéfa certifikácie leteckých motorov v MTU Mníchov, a keď sa mu moje výmysly nepáčili, jeho kamarát ich ochotne posudzoval.

Kontrakt Irak na cca 75 lietadiel L-59 s motormi DV-2 500/1500hod

Kontrakt, dohodnutý a parafovaný zástupcami Aero Vodochody, obchodnej organizácie HTS Praha, LM a Iraku, pripravený na podpis predstaviteľmi ČSFR a Iraku v roku 1991, iba 1 deň pred napadnutím Iraku spojencami USA, sa už nekonal.

Dodávky motora DV-2C.2 pre lietadlo L-159

Prvá informácia - požiadavka na motor – prerobený DV-2 na 24,5 kN, hmotnosť motora DV-2C.2 sa nesmie zvýšiť o viac ako 200 kg a ste zaradení do tendra, v ktorom by pomohlo získať pre vaše motory ďalších zákazníkov. Predložili sme TP motora s dokumentovanými ťahom 24,5 kN, životnosťami počiatočnými 1000/3000, cieľovými 2000/6000, zníženou hmotnosťou o 48 kg, odpovedali sme technikom Aero Vodochody na otázky k TP a informovali sme o stave rokovaní s Jakovlevom – pripravujeme pre nich tri motory na letové skúšky. Vo verejnosti sa objavili nevýhodné rozborové hmotnosti L-159 s motorom F-124, pracovník VÚ-030, ktorý vyhodnocoval skúšky DV-2 na 500/1500hod, mi ukázal zoznamy súčiastok a uzlov motora F-124, menených po každej cca 240-hod? etape 3 - 4x opakovanej "dlhodobej" skúšky životnosti, pýtal sa, čo s tým má robiť? Najstí inú robotu! Už mám miesto v pivovare. Bolo nám umožnené lobovať v Aero Vodochody a v troch rozhodujúcich (prečo?) ministerstvách ČR, kde po otázkach typu – môže byť slovenský motor lepší ako americký - to k ničomu nevedlo. Nechápem, čo sa vtedy v Aero Vodochody dialo, ani som sa nepýtal, bol som si istý, že sa stala chyba, akú by Ing. Jan Vlček nedopustil. Oznámenie výsledku tendra – bolo rozhodnuté, že vyhral F-124.

Dodávky motora DV-2C.2, neskôr DV-26 pre lietadla Jak-130, AY-130, M-346 a rokovania s potenciálnymi partnermi – motorármi

I. Motory DV-2C.2 a DV-26 pre Jak-130, krátkodobo pre lietadlo AY-130

LM dodali tri motory pre letové skúšky Jak-130, ktoré úspešne prebiehali. Neskôr sa k programu pripojilo Aermacchi, názov lietadla zmenili na AY-130. Podmienku ZSSR – založiť pre dodávky do ZSSR (cvičné bojové lietadlo) spoločný podnik (ďalej "SP") LM plus ZiK Sant Petersburg na Slovensku, ako aj rozdelenie práv a zodpovedností v SP, sme akceptovali. Po určitom čase sa Aermacchi rozhodlo kúpiť licenciu na lietadlo AY-130 a nazvalo lietadlo M-346 (pozri bod II. nižšie). Po odhalení komplotu uvedeného v bode II. časti C) LM zrušili SP so ZiK, čím porušili podmienku spolupráce s Jakovlevom, ktorý nemal inú možnosť ako použiť ukrajinský AI-222-25. Asi po dvoch rokoch (už som bol na dôchodku) mi volal riaditeľ Jakovleva - vráť sa do práce a presvedč akcionára na dodávky DV-26, nechcem AI-222-25 už vidieť, solídneho partnera do SP, Saljut Moskva, máte pripraveného. Všetko sa sľubne a rýchlo znovu rozbehlo. Riaditeľ Jakovleva ponúkol dar 10 mil. USD, čo bolo 50 % nákladov na dosiahnutie cieľovej životnosti motora DV-26 s tým, že motorom DV-26 zabezpečí násobne vyšší predaj Jak-130, čo tie peniaze rýchlo vrátia, žiaľ, po zhruba roku

volal riaditeľ Jakovleva - nový prezident Ukrajiny Janukovič navštívil Putina, ktorý vydal príkaz použiť na Jak-130 ukrajinský motor, AI-222-25 zvíťazil.

II. Motory DV-2C.2 a DV-26 pre lietadlo M-346

Aermacchi asi rok úspešne skúšalo prototyp M-346, vyskytli sa iba dva sporné momenty. Prvý – po vyškolení pozemného personálu Aermacchi na obsluhu motora DV-2C.2, Aermacchi žiadalo na celú dobu skúšok prítomnosť dvoch našich servisných pracovníkov (aj Rolls-Royce to rak robí), ja som to odmietol, nakoniec som slúbil, že v prípade potreby do 24 hod od telefonátu prídem osobne do Aermacchi s naším technikom odstrániť poruchu a potom nebudem prítomnosť našich servisných pracovníkov v Aermacchi blokovať - nikdy nevolali, obdivovali spoľahlivosť motora. Druhý – poslali záznam z motorovej skúšky v lietadle - pravý a ľavý motor majú značne odlišný ťah, volal som – motory majú dobrý ťah, vzájomne ich vymeňte, čím zistíte, v ktorom lietadlovom vstupe máte zavírenie vzduchu v zmysle otáčania NT rotora a opravte ho, stalo sa. Práce v Aermacchi prebehli rýchlo a bez problémov, rušivým momentom bolo iba lobovanie štátneho tajomníka MO SR v Taliansku – nekupujte motory z LM, Taliani na nás pozerali ako na idiotov, no prehrmelo. Strany poverenými zástupcami pripravili parafovaný prvý Kontrakt na viac ako 200 motorov, k finálnemu podpisu kontraktu chýbalo v tejto branži bez ohľadu na firmu iba bežné Vyhlásenie vlády SR o poskytnutí pomoci LM v prípade ťažkostí s plnením kontraktu, avšak podmienky (neviem aké) SR podpisu tohto Vyhlásenia boli pre Aermacchi neprijateľné, ako sa ukázalo neskôr, bol to posledný klinec konca programu. Vzťahy partnerov upadli do doby ľadovej – asi po týždni navrhlo Aermacchi riešenie – založte SP s výrobcom leteckých motorov v normálnej krajine, stačí keď to Vyhlásenie podpíše iba jedna vláda, navrhli partnerov Pratt&Whitney Canada (PWC) alebo Rolls-Royce (RR), s ktorými to už predbežne prebrali. Začali sme s PWC, kontrola splnenia západných noriem prebehla rýchlo, partneri pripravili kontrakt na založenie SP v angličtine a predložili na vyjadrenie preklad do slovenčiny, popisoval založenie SP na 8 a likvidácie SP a jej prenos do MTU Mníchov podľa rozhodnutia PWC na 12 stranách. Súčasne mi hlavný konštruktér ZiK Sankt Petersburg vyzradil, že PWC, ZiK a MTU Mníchov uzatvorili komplot s cieľom zmocniť sa motora DV-2, podrobnosti nepozná. Ukázalo sa a dvaja vrcholoví pracovníci LM priznali účasť v komplete, riaditeľ PS ich prepustil, delegáciu PWC požiadal okamžite opustiť podnik a začali sme spoluprácu s RR. RR nás nedôverčivo dlho skúšal ako malé deti, dochádzalo ku kurióznym situáciám, napr. požiadavka RR - ukážte nám na stende fyzicky prudké, v krátkych intervaloch opakované pohyby páky ovládania motora pri skúške ZLC motora na NCÚ bez zničenia motora - videli, páku ovládal automat, motor prežil, PWC neverili parametrom spoľahlivosti - na kalkulačke prerátali výsledky zo vstupov technickej správy, chceli získať kópiu Matematického Modelu Motora (požadovanú západnými normami, vynikajúco spracovanú prof. Považanom, nebola to od neho jediná pomoc) – odkázali sme ich na autora kvôli Intellectual Property atď. RR vytrvalo hľadal, čo nevyhovuje západným normám, nič nenašiel. Ale RR sa "vynašiel", po skončení kontroly vyhovenia motorov DV západným normám vyhlásili, že motory DV vyhovujú západným normám až keď RR vyrieši titánové koleso ventilátora namiesto hliníkového a disk VTT bez otvorov v telese disku, klamali - to žiadna norma nevyžaduje, ale takéto zmeny by motoru prospeli, avšak ak to RR vyrieši, tak vyhlási, že urobil z chorého motora skvost a všetky práva na motor sú jeho a majiteľa LM okradne. Preto som sa rýchlo opýtal, či sa o to riešenie môžeme pokúsiť aj my – odpoveď dlhé yes s milým úsmevom. Bol som pod úžasným tlakom, upokojil som sa – kde je tlak, mal by byť aj výtlak. Treba robiť. Neuveriteľné – motyka strelila a okrem elegantnej konštrukcie disku VTT bez otvorov pre skrutky v telese disku sa po prvýkrát podarila a patentovala titánová konštrukcia integrálneho kolesa ventilátora, pričom pre zabudovanie dvoch zmenených súčiastok do pôvodných DV treba upraviť akurát jeden hriadeľ, hmotnosť motora klesla o 10 kg, ťah narástol o 1,5 kN, násobne narástla životnosť. Konštrukciu disku VTT som nepatentoval, tak jednoduchú a účelnú konštrukciu už musel niekto vymyslieť. Posúdenie týchto návrhov a výpočtov kamarátom akcionára v Mníchove hodnotené kladne, RR určite nebude mať lepšie riešenie, ale aby zo mňa neurobili pomýleného blbca, je ochotný sa porovnanie návrhov zúčastniť, dlho s RR robil, pozná ich, nemusí tam ani nič hovoriť. Návrh RR titánové koleso ventilátora namiesto hliníkového a disk VTT bez otvorov v telese nevyriešil vôbec, riešil iba mierny nárast životnosti kolesa ventilátora a disku VTT masívnym rozšírením pôvodných telies diskov, zvýšil hmotnosť motora o 32 kg, predĺžil motor, zabudovanie do DV motorov vyžiadalo veľa nových častí motora. Predstavenie návrhov začalo po polhodinovom šetrení, čo tu robí ich

známy a kamarát akcionára, po predložení zmluvy o technickom poradenstve, schválenej aj MTU a porade s právnikmi RR, bol predstavený návrh LM, RR nemali okrem patentovania kolesa ventilátora veľa otázok, v prezentácii boli aj potrebné výpočty a diagramy, RR prestavil iba obrázky konštrukcie a zvýšenie hmotnosti a potom trápna bezradnosť čo ďalej, RR sa predsa nedá bez profitu zneužiť na podporu vládou Anglicka v prospech konkurenčného motora a firmy krajiny s neschopnou vládou, SP sa nezaložil. Aermacchi z nás bolo na nervy, prehovorili nás na nový pokus s PWC za predpokladu, že sa nestretieme s nikým, kto sa podieľal na predchádzajúcim komplete a na predošlých rokovaniach o SP. PWC najskôr získal potvrdenie renomovanej právnej kancelárie o vlastníctve výhradných práv na motory DV, potom to išlo rýchlo. Technické rokovania sa týkali iba zmien v motore DV-26, Kontrakty a Zmluvy sa s predchádzajúcimi veľmi nelíšili, Vyhlásenie kanadskej vlády bolo podpísané, ostávali podpísať vrcholovými predstaviteľmi iba Zmluva o SP a Kontrakt, Aermacchi trvalo na tom, že Kontrakt sa podpíše po podpise Zmluvy, PWC chcelo na Zmluve dohodnúť ešte nejaké, neviem aké zmeny, netýkali sa techniky. Rozzúrené Aermacchi stanovilo termín, do kedy sa musí podpísať Zmluva, čo sa vinou PWC nestihlo a motor F-124 zvíťazil.

III. Motory DV-26 a DV-2F pre čínske lietadlo L-15

Firma Hongdu na báze licencie lietadla Jak-130 navrhla cvične bojové lietadlo L-15, pre ktoré požadovala alternatívne použitie dvoch motorov - motor DV-26 alebo motor s prídavným spaľovaním DV-2F s ťahom 41 kN, navrhnutým LM. Program navrhli riešiť v dvoch etapách, v prvej etape lietadlo L-15 v cvičnej verzii s motormi DV-26, prihlásené do čínskeho konkurzu na cvičné lietadlo, bojové lietadlo s motormi DV-2F prihlásili do neskoršieho konkurzu na bojové lietadlo so zámerom, jedným lietadlom a dvomi variantmi motorov vyhrať obidva konkurzy. Do predpokladanej výhry prvého konkurzu neplánovali financovať vývoj bojovej verzie lietadla ani motora DV-2F. Cvičná verzia L-15 spĺňala požiadavky konkurzu, úspešne absolvovala skúšky a aerosalóny, čínska armáda konkurzy zrušila pre nadbytočnosť lietadiel Mig-21, na ktorých budú cvičiť aj nových pilotov, motory DV prehrali.

Záver

Ing. Jan Vlček mi úplne prevrátil život hore nohami, neľutujem, nesmierne som si užíval toto neopakovateľné dobrodružstvo, prepáčte mi preto osobný prístup, dal nám šancu a podarilo sa vyvinúť výborný výrobok, ale pre geopolitické (rozpad socialistického tábora) a iné objektívne a subjektívne príčiny, sme nedotiahli program motorov do trvalej výroby, pod čo sa vlády SR ak neškodili, podpísali minimálne nezaujmom a jednak nepodpísaním Vyhlásenia vlády požadovaného Aermacchi definitívne odpísala najhorúcejšiu šancu motorov DV.

Nehľadajme márnosť úvah, čo keby vtedy, dnes by aj tak LM skrachovali na ruských materiáloch, prechod na západné materiály, na ktorom akcionár LM trval, nákladmi krytý časťou ziskov z prvého Kontraktu s Aermacchi, by bol ukončený do roku 2015.

VYBRANÉ INFORMÁCIE Z PROBLEMATIKY DOHLADU NAD VÝVOJOM A SKÚŠKAMI DVOJPRÚDOVÉHO MOTORA DV-2 PRE LIETADLO L-39MS (L-59)

plk.v.v. doc. Ing. Ivan Koblen, CSc., Slovenský letecký zväz gen. Dr. M. R. Štefánika

V príspevku sú uvedené vybrané informácie o problematike dohľadu nad vývojom a skúškami (certifikáciou) dvojprúdového motora DV-2, ktorý bol vyvíjaný a vyrábaný v Považských strojárňach Považská Bystrica ako pohonná jednotka pre lietadlá L-39MS (L-59). Príspevok je zameraný na vybrané aspekty a skutočnosti z problematiky dohľadu nad stendovými a letovými skúškami (vykonávania spojených podnikových a kontrolných skúšok) motora zo strany bývalého Výskumného ústavu čs. vojenského letectva (VÚ 030) ako certifikačného orgánu v období do rozdelenia bývalej ČSFR a riešenia tejto problematiky po vzniku Slovenskej republiky.

ÚVOD

Medzi najvýznamnejšie projekty a úspechy v priemyselnej histórii Slovenska patrí zvládnutie vývoja, certifikácie a výroby leteckého dvojprúdového motora DV-2 pre lietadlo L-39 MS (L-59), ktorého finálnym výrobcom boli Považské strojárne, a.s., Považská Bystrica. Slovenský priemysel - samozrejme s využitím dodávok špeciálnych materiálov (titánové a hliníkové zliatiny a i.) a odbornej pomoci z bývalého Sovietskeho zväzu a v spolupráci s viacerými dodávateľmi z českých spoločností vo vtedajšej ČSSR/ČSFR, ako boli Jihostroj Velešín (mechanicko-hydraulická časť riadiacej sústavy motora), Mesit Uherské Hradiště (elektronická časť riadiacej sústavy s obmedzenou právomocou elektroniky), Moravia Mariánske údolie (spaľovacia komora) a ďalší subdodávatelia – sa tak zaradil medzi priemysel siedmich krajín sveta, ktoré zvládli finálnu výrobu tak komplexného a zložitého výrobku, ako je prúdový motor (v tomto prípade dvojprúdový motor pre cvičné vojenské lietadlo). Takýto projekt si vyžadoval dlhodobú prípravu a plánovanie, investície do moderných technológií a vybavenia (vrátane vybudovania jednej z najmodernejších skúšobní prúdových motorov v Európe v 80. rokoch minulého storočia), prípravu špecialistov (vrátane inžinierov študujúcich tzv. vojensko-priemyslový smer so špeciálnym zameraním na predmety v oblasti leteckého strojného inžinierstva - leteckých lopatkových motorov na VAAZ v Brne), vybudovanie potrebnej infraštruktúry a, samozrejme, značné finančné prostriedky v uvedených a ďalších oblastiach.

Každý jeden letecký motor, ktorý má byť použitý ako pohonná jednotka na lietadle, musí prejsť procesom certifikácie a splniť predpísané certifikačné požiadavky. Program skúšok motora ako celku, jeho systémov a súčastí vychádza z typického profilu letu (určenia lietadla) a pozostáva z príslušných laboratórnych skúšok systémov, súčastí a prístrojov, pozemných skúšok (stendových skúšok motora a skúšok motora zabudovaného v lietadle) a letových skúšok motora. Program skúšok motora (v prípade motora DV-2 program štátnych skúšok motora, pretože projekt vývoja a výroby motora bol štátnym projektom) bol odsúhlasený hlavným konštruktérom motora a nezávislým certifikačným orgánom, ktorý dohliadal na splnenie stanovených požiadaviek. Vzhľadom na skutočnosť, že motor bol vyvíjaný pre pohon nového cvičného vojenského lietadla L-39MS, bol týmto certifikačným/dohliadajúcim orgánom Výskumný ústav 030 československého vojenského letectva Praha-Kbely. Tento ústav bol v súlade s vtedajšími vojenskými predpismi orgánom s vývojovou pôsobnosťou pre leteckú techniku vojenského letectva, t.j. de facto plnil v tej dobe podobné úlohy ako Štátna letecká inšpekcia (a jej nástupca Letecký úrad) pre civilné letectvo.

Mal som tú česť po skončení internej vedeckej ašpirantúry na VAAZ Brno, katedre lietadiel a motorov (moja kandidátska dizertačná práca bola zameraná na problematiku diagnostiky mechanicko-hydraulickej časti riadiacej sústavy leteckého lopatkového motora), nastúpiť v októbri 1988 do VÚ 030 a pracovať ako náčelník skupiny lietadlových motorov. Mojou hlavnou pracovnou

náplňou boli činnosti v oblasti dohľadu nad vývojom motora DV-2 (bol som podpredsedom komisie pre spojené podnikové a kontrolné skúšky tohto motora, t.j. jeho štátne skúšky) a podiel navýšetrovaní leteckých nehôd so zameraním na letecké motory. V rámci procesu zabezpečenia dohľadu nad vývojom a skúškami, ako aj zabezpečenia kvality výroby motora som spolu s mojimi kolegami z VÚ 030 a neskôr oddelenia technického rozvoja Veliteľstva letectva a PVO (ktoré od r. 1991 prevzalo od Správy technického rozvoja MNO ČSFR riadenie VÚ 030) úzko spolupracoval v rámci rezortu obrany predovšetkým s odborom zástupcov vojenskej správy („vojenskými kvalítarmi“), ktorý bol vytvorený priamo pri Považských strojárňach Považská Bystrica (PS PB) a po vzniku samostatnej Slovenskej republiky s odborníkmi VVLŠ SNP (dočasný dohľad nad vývojom motora DV-2) a po zriadení bývalého Vojenského leteckého technického a skúšobného ústavu v Košiciach (k 1. novembru 1994) s odborníkmi z tejto inštitúcie.

LIETADLO L-39MS - VYBRANÉ INFORMÁCIE A PARAMETRE

Stručný popis lietadla

Lietadlo L-39MS je dvojmiestne jednomotorové lietadlo (s motorom DV-2) s trojkolesovým podvozkom, určené predovšetkým pre pokračovací výcvik a pre výcvik v použití zbraňových systémov. Lietadlo umožňuje výcvik v technike lietania, leteckej navigácii, lietaníu podľa prístrojov a v sťažených meteorologických podmienkach vo dne aj v noci, nácvik skupinového lietania a nácvik prvkov bojového použitia spojený s útokmi na vzdušné a pozemné ciele za podmienok viditeľnosti. Lietadlo L-39MS (obr. 1) je celokovový dolnoplošník s priamym lichobežníkovým krídlom a stabilizátorom a so šípovou zvislou chvostovou plochou. Trup lietadla je pološkrupinovej konštrukcie, krídlo je priebežne samonosné s hlavným a dvomi pomocnými nosníkmi. Krídlo nie je aerodynamicky ani geometricky skrútené, použitý je profil NACA 64A012 s 5. modifikáciou.



Obr.1 Lietadlo L-39 MS [1]

Vybrané technické parametre

Geometrické údaje

rozpätie	9,54 m
dĺžka	12,20 m
výška	4,79 m
plocha krídla	18,8 m ²

Hmotnosti

prázdne lietadlo	4 200 kg
max. vzletová	7 000 kg

Základné výkony

max. rýchlosť vodorovného letu pri H=0km	780 kmh ⁻¹
max. rýchlosť vodorovného letu pri H=5km	860 kmh ⁻¹
max. stúpavosť:	v H=0 km ... 25ms ⁻¹
	v H=2 km ... 26ms ⁻¹
	v H=5 km ... 22 ms ⁻¹
praktický dostup	11,8 km
max. dolet	1200 km (palivo 1200 kg)
dĺžka rozjazdu	550 m

Letové obmedzenia

- max. dovolené Machovo číslo letu: 0,82 (bez podvesov); 0,75 (s podvesmi)
- max. dovolená rýchlosť letu: 920 kmh⁻¹ (bez podvesov); 840 kmh⁻¹ (s podvesmi)
- max. dovolené násobky preťaženia: +8, - 4 (pri hmotnosti do 5500kg); +7, -3,5 (pri hmotnosti do 5 700 kg); +6, - 3 (pri hmotnosti do 7 000 kg)

Vybrané nové systémy L-39MS v porovnaní s L-39

Zbraňovo navigačný komplet

Tento komplet zabezpečoval na lietadle riešenie navigačných postupov a bojových úloh. Tvorený bol tromi systémami:

- Letovo-navigačný systém (LNS),
- Zbraňový systém (lietadlo bolo vybavené kanónom GŠ-23 a štyrmi krídlovými závesníkmi pre bombardovaciu výzbroj a riadené a neriadené rakety),
- Palubný elektronický systém (PES).

LNS riešil navigačné úlohy vrátane riadeného návratu lietadla na naprogramované letisko pristátia, vybavené systémom RSBN.

PES uskutočňoval výpočty navigačných úloh a potrebné výpočty pre použitie zbraňových systémov. V kabíne boli dva displeje:

- projekčný palubný displej (PSD) k zobrazovaniu informácií pre pilota podľa jeho voľby použitia zbraňového režimu (strelba na pozemný cieľ, strelba na vzdušný cieľ),
- displej horizontálnej situácie (PSH).

Palubný registračný systém PARES 39

Určený bol na priebežné zapisovanie a spracovanie 150-tich prevádzkových a havarijných parametrov systémov a agregátov lietadla, parametrov motora (26 analógových parametrov motora a 19 dvojhodnotových parametrov motora /zapnutý, vypnutý/) a záznamov o činnosti posádky.

Zapísané parametre bolo možné využiť na:

- vyhodnotenie technického stavu lietadla,
- kontrolu splnenia letovej úlohy,
- vyhodnotenie príčin prípadnej mimoriadnej udalosti,
- zistenie prekročenia dovolených hodnôt rôznych parametrov.

VYBRANÉ INFORMÁCIE Z HISTÓRIE MOTORA, CHARAKTERISTIKA A VYBRANÉ PARAMETRE MOTORA DV-2

Požiadavky na výraznejšiu modernizáciu lietadla L-39 v oblasti výkonnejšej pohonnej jednotky, letových vlastností (najmä manévrovateľnosti) a modernejšieho elektronického vybavenia vyústili v druhej polovici 70. rokov minulého storočia do rozhodnutia o novom výcvikovom systéme L-39MS. Pri rokovaní špecialistov vojenského letectva bývalého ZSSR, ČSLA a Technického výboru bývalej Varšavskej zmluvy v auguste roku 1977 bolo odporúčané použiť pre modernizované lietadlo L-39MS dvojprúdový motor o ťahu viac ako 21 kN (2200 kp). Na rokovaní medzivládnej komisie

bola dňa 26. augusta 1979 podpísaná medzivládna dohoda medzi ZSSR a ČSSR o vývoji nového výcvikového systému L-39 MS. Následne bola v októbri 1980 podpísaná dohoda medzi vládou ZSSR a ČSSR, podľa ktorej bola sovietska strana zodpovedná za komplexný vývoj motora a ČSSR za technológiu a výrobu. [1]

Bolo prijaté rozhodnutie o tom, že bývalý ZSSR urobí vývoj nového motora v organizácii ZMKB Progress (Motor Sič) v Záporoží v spolupráci s Považskými strojárňami Považská Bystrica (PS PB), ktoré boli rozhodnutím Federálneho ministerstva všeobecného strojárstva (FMVS) určené ako finálny výrobca motora. Celkom bolo vyrobených 25 prototypov motora a od 17. prototypu motora DV-2 vykonávali úplnú výrobu a montáž PS PB. Informácie o prototypoch motora DV-2, ktoré boli použité na štátne skúšky v bývalom ZSSR a na spojené podnikové a kontrolné skúšky motora sú uvedené v 4. časti príspevku. Z ďalších prototypov bol prototyp motora DV-2 v. č. 19 použitý na preverenie spoľahlivosti práce motora pri maximálne možných teplotách plynov pred turbínou a otáčkach rotorov podľa špeciálneho programu. Odpracoval 115 hod 09 min, z toho na maximálnom režime 20 hod a na režime nominál 50 hod. Prototyp motora DV-2 v. č. 17 bol použitý na dlhodobé skúšky technického života podľa intenzifikovaného programu skúšok – ekvivalentných cyklických stendových skúšok motora.

V súvislosti s konferenciou venovanou 100. výročiu narodenia Ing. Jana Vlčka zvýrazňujem dátum 30. 3. 1980, kedy Ing. Jan Vlček ako hlavný konštruktér lietadla schválil základné parametre motora DV-2. [2]

Medzníky v histórii motora DV-2:

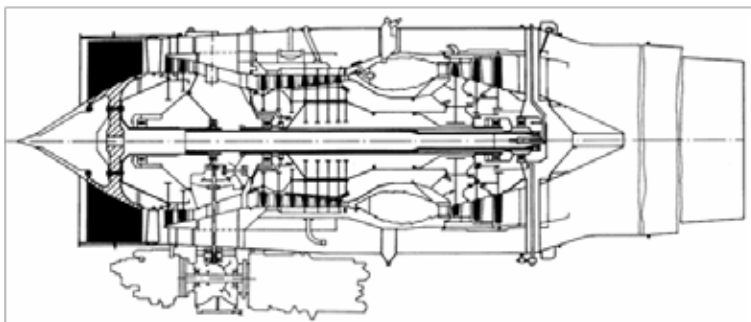
- Prvý prototyp motora DV-2 bol spustený na stende ZMKB dňa 7. 6. 1984
- Prvý skúšobný let motora na lietajúcom laboratóriu sa uskutočnil dňa 8. 3. 1986
- Prvý let motora DV-2 na prototypu X 22 lietadla L-39MS sa uskutočnil dňa 30. 9. 1986 (prototyp motora v. č. 09)
- Ukončenie finálnych skúšok („čistovye ispytania“) v ZMKB dňa 7. 3. 1989
- Ukončenie spojených podnikových a kontrolných skúšok dňa 13. 11. 1990 (prototyp motora v. č. 09)
- Ukončenie štátnych skúšok motora DV-2 v ZSSR dňa 21. 11. 1990 (prototyp motora v. č. 23)

Letecký lopatkový motor (turbokompresorový motor) DV-2 bol riešený progresívne tak, aby spĺňal požiadavky používateľov na obdobie najbližších tridsiatich rokov. Z toho vychádzalo aj jeho konštrukčné riešenie – najmä modulová konštrukcia, zabezpečenie diagnostiky jeho technického stavu (snímanie vybraných parametrov prostredníctvom palubného diagnostického systému, systém vibrodiagnostiky motora – predný a zadný snímač vibrácií, kontrola stavu vybraných častí prostredníctvom boroskopov a i.) a použitie elektronického riadiaceho systému s obmedzenou právomocou elektroniky (s možnosťou jeho neskoršieho nahradenia systémom FADEC - digitálneho elektronického systému riadenia motora s úplnou právomocou elektroniky).

Vzhľadom na skutočnosť, že motor bol vyvíjaný a konštrukčne riešený ako pohonná jednotka pre lietadlo L-39MS, bol jeho výpočtový režim letu (výška $H=6000$ m a rýchlosť letu $v=700$ kmh-1) navrhnutý pre splnenie požiadaviek kladených na toto lietadlo.

Motor DV-2 je dvojprúdový, dvojrotorový letecký lopatkový motor s nadzvukovým jednostupňovým viazaným dúchadlom, ktorý spolu s dvoma podpornými stupňami tvorí trojstupňový nízkotlakový kompresor, sedemstupňovým vysokotlakovým kompresorom s otočnými usmerňovacími lopatkami a odpúšťacími ventilmi vzduchu (tvoriacim mechanizmus kompresora ako ochranu pred pumpovaním motora), prstencovou spaľovacou komorou, jednostupňovou vysokotlakovou plynovou turbínou a dvojestupňovou nízkotlakovou plynovou turbínou a výstupnou sústavou so zmiešavacou komorou, predlžovacou rúrou a pevnou výstupnou dýzou.

Motor DV-2 je modulovej konštrukcie. Pozostáva z 12 modulov, ktorými sú hlavný modul, obežné koleso dúchadla, skriňa dúchadla, stator dúchadla, rotor dúchadla, nízkotlakový kompresor, hriadeľové vedenie, predlžovacia rúra, opora turbíny, nízkotlaková plynová turbína, rotor vysokotlakovej turbíny a spaľovacia turbína. Každý modul je konštrukčne a technologicky samostatný a môže byť s výnimkou hlavného modulu vymenený bez rozobratia susedných modulov. Pozdĺžny rez motora DV-2, na ktorom vidieť jeho koncepčné riešenie a hlavné časti, je na obr. 2 a celový pohľad na motor je na obr. 3.



Obr.2 Pozdĺžny rez motora DV-2



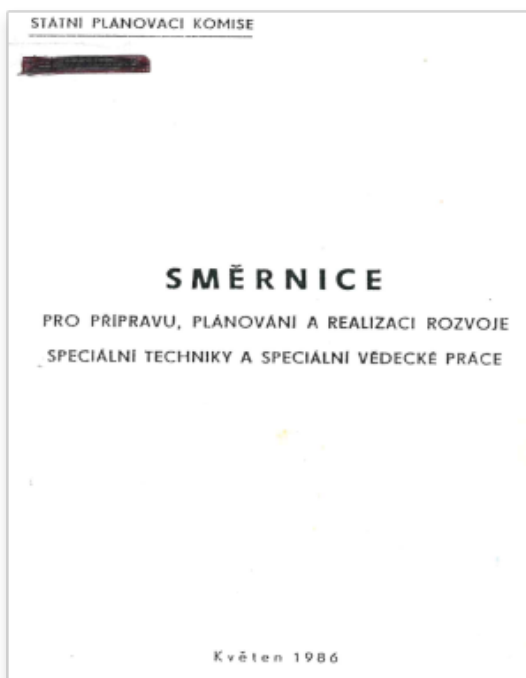
Obr.3 Celkový pohľad na motor DV-2

Tab.1 Vybrané parametre motora DV-2 [3], [4]

Ťah motora na maximálnom režime (H=0, M=0)	$FT_{max.} = 21,575 + 0,431 \text{ kN}$
Obtokový pomer motora	$m = 0,5$
Maximálne otáčky dúchadla	$n_{D,max.} = 13365,5 \text{ min}^{-1}$
Otáčky vysokotlakového rotora na maximálnom režime	$n_{v,max.} = 18840,9 \text{ min}^{-1}$
Maximálne prietokové množstvo vzduchu	$Q_v = 51,5 \text{ kgs}^{-1}$
Maximálny stupeň stlačenia kompresora	$\pi_{KC} = 13,5$
Špecifická spotreba paliva na maximálnom režime	$c_{m,max.} = 0,06 \text{ kgN-1h}^{-1}$
Maximálna celková teplota plynov pred plynovou turbínou	$t_{3c,max.} = 1196^\circ\text{C}$
Maximálna celková teplota plynov za plynovou turbínou	$t_{4c,max.} = 715^\circ\text{C}$
Akcelerácia motora (H > 5 km)	$t = 4 - 8 \text{ s}$
Suchá hmotnosť motora **	$474 + 9 \text{ kg}$

RIADENIE VÝVOJA VOJENSKEJ TECHNIKY V BÝVALEJ ČSSR/ČSFR A ČSLA, POSLANIE A HLAVNÉ ÚLOHY VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU 030 ČS. VOJENSKÉHO LETECTVA AKO ORGÁNU S VÝVOJOVOU PÔSOBNOSŤOU PRE VÝVOJ MOTORA DV-2 (ORGÁNU DOHLADU NAD VÝVOJOM)

Problematike výskumu a vývoja vojenskej techniky bola v rámci plánovania obrany štátu a bývalej ČSLA, ako aj bývalej Varšavskej zmluvy, venovaná prioritná pozornosť. Základným dokumentom, ktorým sa riadil proces prípravy, plánovania a realizácie rozvoja špeciálnej techniky v rámci bývalej ČSSR/ČSFR boli Smernice pre prípravu, plánovanie a realizáciu rozvoja špeciálnej techniky a špeciálnej vedeckej práce (č. j. 073103/86), vydané Štátnou plánovacou komisiou (obr. 4). Podpredsedom Štátnej plánovacej komisie (ŠPK) bol generál ČSLA. Tieto smernice boli záväzné nielen pre relevantné orgány rezortu obrany, ale aj pre všetky zainteresované civilné orgány podieľajúce sa na národohospodárskom plánovaní.



Obr. 4 Titulný list Smerníc pre prípravu, plánovanie a realizáciu rozvoja špeciálnej techniky a špeciálnej vedeckej práce vydaných Štátnou plánovacou komisiou [4]

Podľa týchto smerníc a **predpisu Všeob-Sm-22/s** federálneho Ministerstva obrany bol definovaný predmet vývojových prác a ich etapy.

Obsah etáp vývojových prác pozostával z týchto častí:

- Štúdia úlohy
- Predbežný projekt
- Konečný projekt
- Výroba prototypov
- Podnikové skúšky*
- Kontrolné skúšky*

Poznámka: */ V stanovených prípadoch ich bolo možné spojiť do Spojených podnikových a kontrolných skúšok (označených v slovenskom jazyku ako SPKS a v českom jazyku SPKZ). Vzhľadom

na skutočnosť, že počas vývoja a skúšok ako lietadla L-39MS tak aj motora DV-2 sa za bývalej ČSSR/ČSFR používalo označenie SPKZ, autor príspevku používa v ďalšom texte skratku SPKZ.

- Vojskové skúšky
- Skúšky overovacej série
- Záverečná správa o vývojových prácach

Z jednotlivých druhov skúšok sa spracovávali správy so závermi a návrhom nápravných opatrení. V prípade potreby sa konali doplnkové skúšky, t.j. doplnkové kontrolné skúšky alebo doplnkové SPKZ. Takýmito skúškami boli začiatkom 90. rokov napr. doplnkové kontrolné skúšky palivo-olejového výmenníka (POV) motora DV-2 v priestoroch Autopal Nový Jičín. V rámci týchto skúšok sa kontrolovali parametre a kvalita nových častí POV vyrobených v ČSFR, ktoré po rozpade bývalého ZSSR nahradili pôvodné časti vyrobené v ZSSR (okrem termostatického ventilu).

Až na základe výsledkov skúšok overovacej série a záverečnej správy o vývojových prácach bolo možné začať sériovú výrobu výrobku vojenskej techniky.

V štruktúre Federálneho ministerstva obrany spadala problematika vyzbrojovania a technického zabezpečenia do pôsobnosti Hlavnej správy vyzbrojovania a technického zabezpečenia (HSVTZ), ktorá pozostávala z dvoch správ:

- Správy technického rozvoja (STR)
- Správy dodávok a vojenskej prebiecky (SDVP)

Za zabezpečenie kontrolných skúšok podľa predpisu Všeob-Sm-22/s zodpovedal náčelník s výskumnou a vývojovou pôsobnosťou, ktorým bol v oblasti leteckej techniky náčelník Výskumného ústavu 030 československého vojenského letectva Praha-Kbely (VÚ 030), ktorý zodpovedal za vykonanie stanovených skúšok a ich celkové vyhodnotenie. VÚ 030 bol podriadený pôvodne pod HSVTZ/STR a od roku 1991 ho riadilo oddelenie technického rozvoja Veliteľstva letectva a PVO so sídlom v Starej Boleslavi. VÚ 030 mal v oblasti vývoja a skúšok novej leteckej techniky kompetencie aj podľa viacerých leteckých predpisov ministerstva obrany/Veliteľstva letectva a PVO. Jedným z nich bol predpis Let-1-11. Podľa článku 1 tohto predpisu letecké skúšobné pracoviská bývalej ČSLA organizovali leteckú skúšobnú prevádzku k zisťovaniu vyvíjanej a opravovanej leteckej techniky, k funkčnému overovaniu leteckých záchranných prostriedkov a padákov techniky a k zisťovaniu spoľahlivosti prostriedkov pozemného zabezpečenia. Podľa článku 4 tohto predpisu bol letecký skúšobný oddiel (LSO), ktorý bol v štruktúre VÚ 030, súčasťou leteckého skúšobného pracoviska FMNO. Skúšobní piloti z LSO VÚ 030 sa podieľali na vykonávaní kontrolných/ certifikáčnych skúšok motora DV-2.

Dôležité úlohy a činnosti v rámci procesu zabezpečenia kvality výroby motora DV-2 a pre potreby VÚ 030 v procese dohľadu nad vývojom tohto motora plnil Odbor zástupcov vojenskej správy (ZVS) pri Považských strojárňach Považská Bystrica (ako aj príslušní ZVS v jednotlivých výrobných spoločnostiach, ktorí boli subdodávateľmi častí a prístrojov pre motor DV-2). Odbor ZVS v PS PB bol začlenený v štruktúre FMNO/SDVP a vykonával dohľad nad kvalitou (kontrola používaných materiálov, výrobných procesov, kontrol a skúšok vo výrobe a i.) a zabezpečoval potrebné skúšky vo výrobe (hlavne skúšky overovacej série a periodické a kontrolné skúšky) na základe „**Smernice pre činnosť zástupcov vojenskej správy v podnikoch 06**“.

Vývoj, výroba a certifikácia motora DV-2 boli štátnou úlohou, termíny plnenia ktorej boli vzhľadom na dôležitosť dodávok lietadla L-39MS pre potreby čs. vojenského letectva a štátov bývalej Varšavskej zmluvy (okrem Poľska, ktoré si presadilo používanie vlastného lietadla PZL TS-11 Iskra) prísne kontrolované. Dohľad nad vývojom a skúškami/certifikáciou motora DV-2 vykonával Výskumný ústav 030 Praha. Na vykonanie SPKZ motora DV-2 (de facto štátnych skúšok motora) vydal náčelník VÚ 030 nariadenie, ktoré obsahovalo predmet a cieľ skúšok, určenie hlavného a spolupracujúcich pracovísk, menoval komisiu pre SPKZ, určil termíny vykonania skúšok a vydal pokyny na spracovanie a predloženie programu a správy o výsledkoch skúšok.

SPOJENÉ PODNIKOVÉ A KONTROLNÉ SKÚŠKY MOTORA DV-2

Spojené podnikové a kontrolné skúšky (SPKZ) motora DV-2 boli súčasťou SPKZ lietadla L-39MS. Vzhľadom na použitie lietadla L-39MS ako nového cvičného lietadla pre štáty bývalej Varšavskej zmluvy (mimo Poľska) a podpísanú medzivládnu dohodu medzi ZSSR a ČSSR o vývoji nového výcvikového systému L-39MS, riadila celý proces vývoja a skúšok systému L-39MS **Riadiaca komisia** (jej členom bol za VÚ 030 plk. Ing. Jan Brázda, náčelník ústavu), pod ktorú spadala **Pracovná skupina**.

Spojené podnikové kontrolné skúšky lietadla L-39MS a prototypy lietadla určené na skúšky Komisia pre SPKZ lietadla L-39MS pozostávala z nasledovných komisií SPKZ:

- Komisia SPKZ pre motor DV-2,
- Komisia SPKZ pre palubný elektronický systém (PES),
- Komisia SPKZ pre vystreľovacie sedadlo VS-2,
- Komisia pre SPKZ výcvikového trénera,
- Komisia SPKZ pre kontrolno-diagnostický systém (KDS).1/

Poznámka: 1/ KDS bol nainštalovaný na jednotlivých prototypoch lietadla L-39MS. Po každom skúšobnom lete motora DV-2 v rámci letových skúšok SPKZ sa kontrolovala správnosť parametrov motora DV-2 na záznamoch z nainštalovanej meracej techniky (realizoval určený pracovník Aero Vodochody a člen komisie pre SPKZ z VÚ 030), a až následne sa detailne posudzovali záznamy z KDS.

Na skúšky lietadla L-39 bolo vyrobených 5 prototypov lietadla, z toho tri prototypy boli okrem skúšok zameraných na preukázanie splnenia jednotlivých parametrov lietadla a systémov určené na skúšky motora DV-2:

Prototyp X 21 - bol určený na skúšky s motorom AI-25 TL a overenie PES

Prototyp X 22 - bol určený na:

- overenie letových výkonov a vlastností lietadla
- skúšky aeroelasticity
- skúšky streľby zo zbraňových systémov
- letové skúšky motora DV-2
- skúšky spúšťacieho zariadenia SAFIR-5M

Prototyp X 23 - bol určený na pevnostné skúšky vo VZLÚ Praha

Prototyp X 24 - bol určený na:

- overenie letových výkonov a vlastností lietadla
- overenie funkčnosti a parametrov jednotlivých systémov lietadla
- overenie pevnosti konštrukcie
- letové skúšky motora DV-2
- overenie KDS

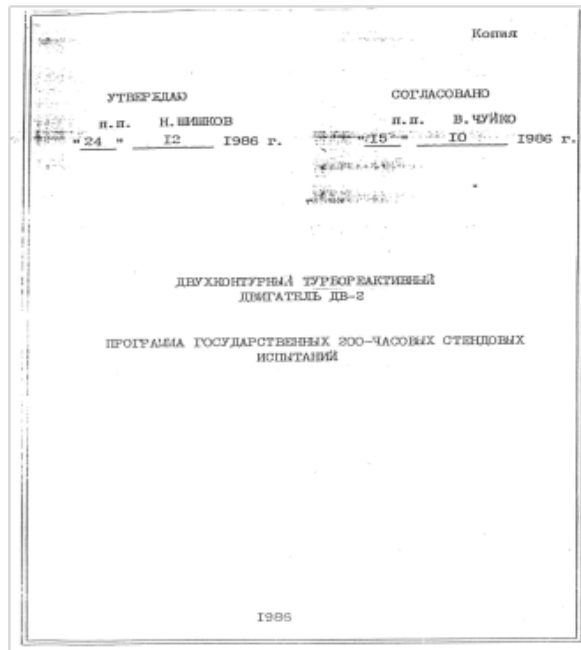
Prototyp X 25 - bol určený na:

- overenie letových výkonov a vlastností lietadla
- overenie PES
- letové skúšky motora DV-2
- overenie KDS

Tento prototyp L-39MS bol takisto určený na vykonanie štátnych skúšok v ZSSR.

Vybrané informácie o skúškach, ktoré predchádzali SPKZ motora DV-2

Samotným SPKZ motora DV-2 predchádzali štátne skúšky motora DV-2 v bývalom ZSSR, podľa programu štátnych skúšok schválených zákazníkom dňa 24. 12. 1986 (obr. 5).



Obr.5 Titulná strana programu štátnych skúšok motora DV-2 v bývalom ZSSR [4]

Hlavným cieľom štátnych skúšok motora DV-2 bolo:

- preveriť splnenie základných technických parametrov motora,
- preveriť spoľahlivosť práce motora, jeho systémov a agregátov prostredníctvom dlhodobých stendových skúšok v dobe počiatočného rezurza motora 200 hod,
- odporučiť etalón (kontrolný vzor) motora a technickú dokumentáciu pre sériovú výrobu.

Program štátnych skúšok motora bol spracovaný na základe zovšeobecneného letového cyklu lietadla L-39MS. Bola definovaná stredná doba letu v trvaní 40 min od spustenia do vypnutia motora po pristátí. Počas tejto doby bolo stanovené, že motor DV-2 bude pracovať 10 % na maximálnom režime, 50 % na nominálnom režime a 40 % na ostatných režimoch práce (považované za maximálny cestovný režim). Bezpečnostný koeficient pre dlhodobé stendové skúšky motora bol 1,2. Doba dlhodobej skúšky motora bola 240 hod (počiatočný rezurz motora 200 hod vynásobený bezpečnostným koeficientom 1,2). Skúška pozostávala z 36 etáp s dobou trvania každej etapy 6 hod. 40 min.

Štátne skúšky motora DV-2 v ZSSR začali na prototypu motore DV-2 v. č. 22. Pri skúškach sa vyskytli závažné poruchy na systéme automatického riadenia (SAR), ako aj iné poruchy. Z dôvodu nízkej spoľahlivosti SAR boli skúšky hodnotené ako nevyhovujúce a bolo rozhodnuté vykonať:

- laboratórne stendové skúšky častí/prístrojov SAR na preverenie trojnásobného rezurzu týchto častí/prístrojov SAR,
- dve dlhodobé skúšky na prototypu motora DV-2 v. č. 20,
- letové skúšky motora na L-39MS.

Počas týchto skúšok sa vyskytli určité poruchy a boli prijaté príslušné nápravné opatrenia. Podstatne sa však zvýšila spoľahlivosť SAR (v rámci letových skúšok bolo napr. vykonaných 25 letov na preverenie jednosmerného ventilu použitého namiesto škrtiča decelerácie na hlavnej dávkovacej

ihle s úspešným výsledkom).

Po vykonaní týchto skúšok bolo prijaté rozhodnutie uskutočniť štátne skúšky na rezervnom prototypu motore v. č. 23 (skúšky sa konali v od 11. 9. 1990 do 9. 10. 1990). Po náročných skúškach podpísal predseda pre štátne skúšky motora DV-2 v ZSSR záverečný protokol zo štátnych skúšok motora dňa 21. 11. 1990 s vyhovujúcim výsledkom preukázania splnenia parametrov a vlastností motora DV-2 v súlade s programom štátnych skúšok.

Spojené podnikové a kontrolné skúšky motora DV-2

Spojené podnikové a kontrolné skúšky (SPKZ) motora DV-2 vykonávala komisia pre SPKZ. Za predsedu komisie pre SPKZ motora DV-2 bol vymenovaný pán Jan Rozlivka, pracovník skupiny lietadlových motorov VÚ 030, uznávaný a skúsený odborník v oblasti skúšok prúdových motorov (mal bohaté skúsenosti najmä zo skúšok motora AI-25TL pre lietadlo L-39 Albatros). Podpredsedom komisie bol mjr. Ing. Ivan Koblen, CSc. Ďalší členovia komisie pre SPKZ motora DV-2 za rezort obrany a z leteckého priemyslu sú uvedení v tab. 2.

Tab.2 Zloženie komisie pre spojené podnikové a kontrolné skúšky (SPKZ) motora DV-2 [4]

Komisia pre spojené podnikové a kontrolné skúšky (SPKZ) motora DV-2		
Funkcia v komisii	Meno a priezvisko	Organizácia (funkcia)
Predseda	o.z. Jan Rozlivka	VÚ 030 Praha, pracovník oddelenia lietadlových motorov
Podpredseda	mjr. Ing. Ivan Koblen, CSc.	VÚ 030 Praha, náčelník skupiny lietadlových motorov
Členovia za rezort obrany:	plk. Ing. Štefan Valušjak	FMO/STR
	pplk. Ing. V. Marek	VLaPVO, odborný inžinier oddelenia hlavného inžiniera letectva
	pplk. Ing. Ján Kolár	VÚ 030, pracovník skupiny lietadlových motorov
	pplk. Karel Fencl	VÚ 030, skúšobný pilot
	plk. Ing. Štefan Švec	Oborový ZVS pri PS PB
	mjr. Ing. Michal Pačiska	Starší ZVS pri Aero Vodochody
Členovia za letecký priemysel:	Ing. Jiří Bednář	PS PB, hlavný konštruktér motora
	Ing. V. Tareš	Riaditeľstvo koncernu Aero
	Ing. K. Koudelka	Aero Vodochody, vedúci skúšobne
	Ing. Miroslav Šilhánek	Jihostroj Velešín, hlavný konštruktér systému riadenia motora
	Ing. M. Koščo	VZLÚ Praha

Spojené podnikové a kontrolné skúšky (SPKZ) motora DV-2 boli vykonané na motore v. č. 09 v prototypu lietadla L-39MS č. X 22. Skúškam predchádzali stendové skúšky motora v skúšobni prúdových motorov PS PB (obr. 6), stendové skúšky systému automatického riadenia (mechanicko hydraulická časť a elektronického bloku regulácie - EBR) a skúšky ďalších častí a prístrojov motora DV-2.



Obr.6 Skúšobňa prúdových motorov v Považských strojárňach Považská Bystrica. Boli v nej skúšané motory DV-2. Koncom 80. a začiatkom 90. rokov minulého storočia patrila k najmodernejšie vybaveným skúšobniam prúdových motorov v Európe. [5]

SPKZ boli začaté 15. 5. 1990 a letová časť bola ukončená dňa 1. 11. 1990. SPKZ pozostávali z pozemných skúšok motora a letových skúšok motora.

Pozemné skúšky sa vykonávali v draku lietadla L-39MS, v rámci ktorých bolo vykonaných 34 špeciálnych skúšok.

Na základe úspešných výsledkov a preukazov plnených počas letových vývojových skúšok motora DV-2 boli prevzaté merania z:

- termodynamickú stabilitu práce motora DV-2,
- merania rýchlostného poľa na vstupe do motora,
- vplyv streľby neriadených rakiet S5 a streľby z kanóna GŠ-23 na prácu motora,
- teploty motora a jeho agregátov (merané v draku L-39MS).

V rámci SPKZ odpracoval motor k 12. 10. 1990 na zemi 18 hod 28 min, z toho na maximálnom režime 1 hod 02 min. V rámci letových skúšok bolo vykonaných 80 meracích letov. Motor za letu odpracoval 80 hod 51 min, z toho 10 hod 51 min na maximálnom režime a 23 hod 38 min na režime nominálnom. Celkom odpracoval motor počas SPKZ celkom 99 hod 19 min.

Spojenými kontrolnými a podnikovými skúškami motora DV-2 boli preverené všetky body takticko-technických podmienok (TTP) a motor splnil všetky body TTP v rozsahu nasledujúcich atmosferických podmienok :

- tlak vzduchu 716,3 až 747,8 hPa,
- teplota vzduchu +2 °C až +25 °C.

V rámci SPKZ boli zistené aj určité nedostatky. Medzi hlavné nedostatky, ktoré boli riešené v rámci SPKZ a boli odstránené, resp. boli prijaté opatrenia pre skúšky overovacej série motora, patrili:

- únik oleja z generátora vzduchu SAFIR 5M,
- prasknutá trubička čerpadla,
- netesnosť palivového akumulátora,
- zadrenie ložiska alternátora,
- prasknuté skrutkovanie vysielača tlaku oleja.

V rámci SPKZ boli takisto zistené nedostatky, ktoré bolo potrebné riešiť do ukončenia laboratórnej

skúšky motora DV-2 v ZMKB. Klúčové však bolo, že všetky nedostatky, ktoré sa vyskytli v rámci SPKZ, boli technicky riešiteľné a odstrániteľné v stanovených termínoch. Súčasťou procesu SPKZ bolo aj posudzovanie dokumentácie motora pre prevádzku a náradia pre obsluhu motora.

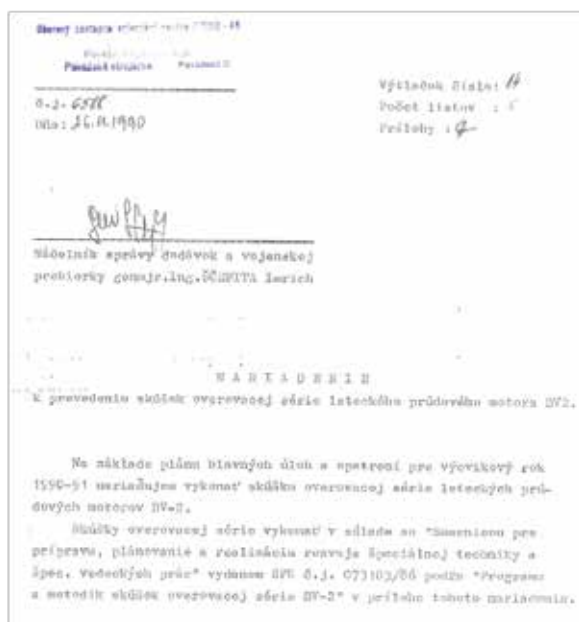
Dôležitou súčasťou vyhodnotenia SPKZ bolo hodnotenie vlastností motora DV-2 skúšobnými pilotmi. Záverečný protokol z hodnotenia letových skúšok motora DV-2 v rámci SPKZ má 5 strán. Klúčový je záver hodnotenia, v ktorom sa uvádza, že motor z hľadiska pilotov vyhovuje vo všetkých parametroch a jeho funkcie sú spoľahlivé. Popisované nedostatky nie sú zásadného charakteru a v priebehu ďalšej prevádzky sa dajú odstrániť. Protokol z hodnotenia motora DV-2 po vykonaných letových skúškach v rámci SPKZ podpísali skúšobní piloti uvedení v tab. 3.

Tab.3 Skúšobní piloti skúšajúci motor DV-2 v rámci SPKZ [4]

Vedúci pilot (člen komisie pre SPKZ motora DV-2)	pplk. Karel Fencl
Piloti VÚ 030:	plk. Ing. Oldřich Pelčák
	pplk. Ing. Vítězslav Nohel
Piloti Aera Vodochody:	Ing. Miroslav Schützner
	Antonín Saller
	Ladislav Šnýdr
	Stanislav Vohánka
	Karel Pánek

SKÚŠKY OVEROVACEJ SÉRIE MOTORA DV-2

Necelé dva týždne po úspešnom ukončení SPKZ motora DV-2 bolo vydané Nariadenie vykonaniu skúšok overovacej série motora DV-2, ktoré dňa 26.11.1990 schválil Náčelník správy dodávok a vojenskej prebiecky FMNO ČSFR (obr. 7).



Obr.7 Titulná strana (časť) Nariadenia k vykonaniu skúšok overovacej série motora DV-2, schváleného Náčelníkom správy dodávok a vojenskej prebiecky FMNO ČSFR [4]

Cieľom skúšok overovacej série motora bolo:

- overiť výrobnú schopnosť výrobcu motora DV-2, technologickú základňu výroby, montáže a skúšobní, vrátane prípravkového a prístrojového vybavenia,
- preveriť správnosť a úplnosť technickej dokumentácie motora DV-2 pre overovaciu sériu,
- preveriť technologickú základňu pre sériovú výrobu, správnosť technologických postupov, výrobných zariadení, náradia, prípravkov, meradiel, skúšobných, meracích zariadení, stendov, ich pripravenosť a úplnosť,
- overiť metodiky, prístrojové a technologické vybavenie pre vykonávanie kontrolných a odovzdávacích skúšok, dlhodobých skúšok a ich vyhodnocovanie,
- vyhodnotiť splnenie požiadaviek technických podmienok a kvalitu, zavedenie zmien a zhodnotiť výrobkov podľa schválenej technickej dokumentácie pre overovaciu sériu.

Dané nariadenie pozostávalo z nasledujúcich častí:

- špecifikácia predmetu skúšok – určenie motora DV-2 so zoznamom agregátov motora dodávaných v rámci subdodávok,
- program skúšok,
- harmonogram skúšok,
- zloženie komisie pre skúšky overovacej série,
- pokyny v oblasti materiálneho a organizačného zabezpečenia skúšok,
- bezpečnostné opatrenia,
- hlavné úlohy predsedu komisie.

Zloženie komisie pre skúšky overovacej série motora DV-2 je uvedené v tab. 4.

Tab.4 Zloženie komisie pre skúšky overovacej série motora DV-2 [4]

Komisia pre skúšky overovacej série motora DV-2		
Funkcia v komisii	Meno a priezvisko	Organizácia (funkcia)
Predseda	pplk. Ing. Štefan Švec	Oborový ZVS pri PS PB
Tajomník	Ing. Ladislav Fógel	Vedúci skúšobníctva VVZ v š. p. PS PB
Členovia za rezort obrany:	pplk. Ing. V. Marek	VLaPVO, odborný inžinier oddelenia hlavného inžiniera letectva
	mjr. Ing. Ivan Koblen, CSc.	VÚ 030 Praha, náčelník skupiny lietadlových motorov
	pplk. Ing. Pavol Hariš	SZVS v PS PB
	mjr. Ing. Juraj Švec	SZVS v PS PB
	mjr. Ing. Stanislav Jahodka	ZVS v PS PB
	mjr. Ing. Michal Pačiska	SZVS v Aero Vodochody
	pplk. Ing. Jiří Lísal	SZVS v k.p. Jihostroj Velešín
	mjr. Jaroslav Zeman	SZVS v š.p. Autopal Nový Jičín
	mjr. Ing. Jiří Kubica	SZVS v 1. BS Velká Bíteš
	npor. Ing. Pavol Nemec	ZVS v Sandrik Dolné Hámre
Eduard Kvartek	ZVS v ZTS Bardejov	

Členovia za letecký priemysel:	Ing. Jíří Bednář	PS PB, hlavný konštruktér motora
	Ing. Vlastimil Havelka	Aero Vodochody, hlavný konštruktér lietadla L-39MS
	Ing. K. Koudelka	Aero Vodochody, vedúci skúšobne
	Ing. Miroslav Šilhánek	Jihostroj Velešín, hlavný konštruktér systému riadenia motora
	Ing. Vítězslav Klapal	1. PS Velká Bíteš, konštrukcia
	Ing. Ján Pirič	PS PB, výrobný námestník VVZ
	Ing. Ján Pavlovič	PS PB, riadenie kvality VVZ

Skúšky overovacej série boli úspešne vykonané a bolo pristúpené k výrobe overovacej série a následne sériovej výrobe motorov.

VYBRANÉ INFORMÁCIE O DOHĽADE NAD VÝVOJOM A SKÚŠKAMI MOTORA DV-2 PO VZNIKU SAMOSTATNEJ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

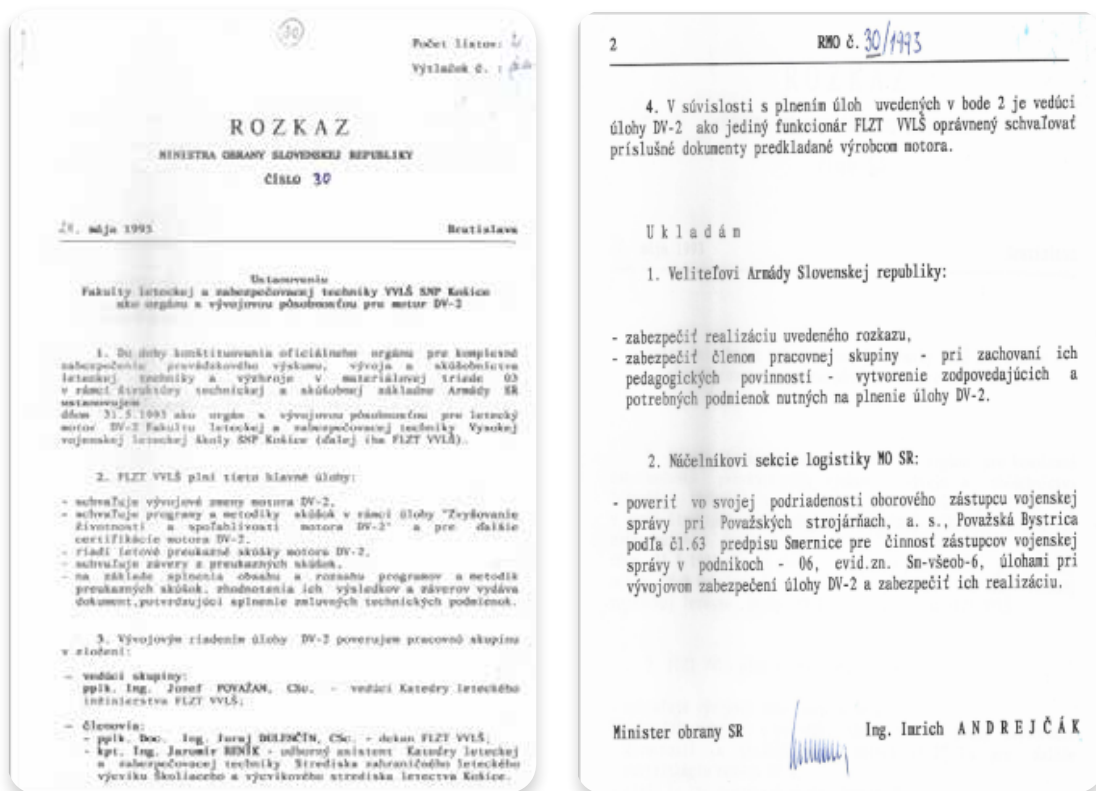
Po rozdelení bývalej ČSFR a vzniku samostatnej Slovenskej republiky nastala v záležitosti dohľadu nad vývojom a skúškami motora DV-2 zvláštna situácia. VÚ 030 ako orgán s vývojovou pôsobnosťou bol v Prahe a v rámci vzniknutého MO SR sa riešili zložité úlohy, ktoré vyplývali z delenia československej armády a potreby etablovania orgánov, ktoré na Slovensku pred rozdelením neboli (orgány vyzbrojovania, obranného výskumu, obrannej infraštruktúry, medzinárodnej spolupráce a veľa ďalších). Snahou orgánov vyzbrojovania (po vzniku sekcie logistiky MO SR) bolo, aby sa podľa možnosti čo najskôr vybudovala vojenská technická a skúšobná základňa (VTSZ). Po vzniku rezortu obrany Slovenskej republiky neexistoval na území Slovenska žiadny samostatný vojenský technický a skúšobný ústav. Existovala len pobočka Výskumného ústavu 060 (pre oblasť elektroniky, automatizačnej techniky a šifrovacích prostriedkov) v Liptovskom Mikuláši (od r. 1978, ako základ pre neskorší vznik Vojenského technického ústavu) a skúšobný polygón (strelnica) na Záhorí, ako súčasť vtedajšieho Vojenského technického ústavu vo Vyškove / strediska pre výzbroj a muníciu v Slavičine (ako základ pre neskorší vznik Vojenského technického a skúšobného ústavu Záhorie) [6] a už vôbec nie podobné pracovisko ako bol VÚ 030 Praha. Orgány vyzbrojovania MO SR stáli pred náročnou úlohou dobudovať rezortnú VTSZ tak, aby mohla komplexne riešiť odborné úlohy v oblasti obranného výskumu, vývoja a skúšok obrannej techniky, zavádzania výzbroje a techniky do používania a problémy, ktoré sa vyskytujú pri prevádzke, údržbe a opravách vojenskej techniky a plniť ďalšie činnosti.

Zvýrazňujem, že z VÚ 030 sa po rozdelení bývalej ČSFR rozhodli slúžiť v novovznikutej Armáde SR len dvaja pracovníci. Okrem mňa ním bol pplk. Ing. Ján Kollár (t.j. zhodou okolností dvaja pracovníci skupiny lietadlových motorov VÚ 030).

Vo februári 1993 som sa na základe žiadosti doručenej z VÚ 030 a z PS PB zúčastnil za MO SR rokovania vo VÚ 030 (k 28. 12. 1992 som nastúpil na oddelenie technického rozvoja sekcie logistiky MO SR) za účasti bývalých kolegov z tohto ústavu a predstaviteľov leteckého priemyslu (vrátane zástupcov PS PB). Hlavným účelom rokovania bolo prerokovať problematiku ďalšieho dohľadu nad vývojom a skúškami motora DV-2 po rozdelení ČSFR. Na rokovaní som navrhol, aby vzhľadom na skutočnosť, že na Slovensku neexistuje podobné pracovisko ako VÚ 030 a nevie sa, či a kedy bude založené podobné pracovisko, problematiku ďalšieho dohľadu nad vývojom a skúškami motora

DV-2 (ako aj problematiku dohľadu nad certifikáciou ďalších modifikácií tohto motora), zastrelil ako platenú službu zo strany priemyslu VÚ 030. Argumentoval som tým, že daná problematika nie je len záležitosťou výrobcu motora, ale aj českých spoločností leteckého priemyslu (Jihostroj Velešín - SAR, Moravia Mariánske údolie - spaľovacia komora, Mesit Uherské Hradište - EBR a ďalších firiem). Tento návrh bol z českej strany odmietnutý (podľa môjho názoru už v tej dobe uvažovali nad použitím iných motorov pre lietadlo L-159 a ďalšie možné typy lietadiel z Aero Vodochody).

V nadväznosti na výsledky tohto rokovania som začal v spolupráci s kolegami zo sekcie logistiky a predovšetkým s hlavným konštruktérom motora DV-2 a príslušnými funkcionármi a špecialistami VVLŠ SNP v Košiciach pripravovať náhradné riešenie, ktorým bolo ustanovenie Fakulty leteckej a zabezpečovacej techniky VVLŠ SNP Košice ako orgánu s vývojovou pôsobnosťou pre motor DV-2. Spracoval som návrh príslušného rozkazu ministra obrany SR, ktorý bol ako Rozkaz ministra obrany č. 30 podpísaný dňa 24. mája 1993 vtedajším ministrom obrany SR Ing. Imrichom Andrejčákom. Vzhľadom na historickú hodnotu tohto rozkazu je kópia rozkazu súčasťou môjho príspevku (obr. 8).



Obr.8 Rozkaz ministra obrany SR č. 30/1993 o ustanovení Fakulty leteckej a zabezpečovacej techniky VVLŠ SNP Košice ako orgánu s vývojovou pôsobnosťou pre motor DV-2 [4]

Za vedúceho pracovnej skupiny pre vývojové riadenie motora DV-2 bol menovaný pplk. Ing. Jozef Považan, CSc. (neskôr profesor), vedúci katedry leteckého inžinierstva, ako najlepší odborník na problematiku prúdových motorov na Slovensku. Jedine on ako vedúci pracovnej skupiny bol oprávnený schvaľovať príslušné dokumenty predkladané na schválenie výrobcom motora. Jednou z dôležitých úloh, ktorú pracovná skupina zabezpečovala a ktoré boli uvedené aj v rozkaze ministra obrany SR č.30/1993, bol dohľad a schvaľovanie programov a metodík skúšok v rámci úlohy „Zvyšovanie životnosti a spoľahlivosti motora DV-2“ a pre ďalšie certifikácie motora DV-2.

V nadväznosti na potrebu zriadenia podobného pracoviska ako bol VÚ 030 vo väzbe na špecifiká vývoja, modernizácie a prevádzky leteckej techniky z hľadiska bezpečnosti letov

a zabezpečenia spoľahlivosti jej prevádzky a úlohy, ktoré v tejto súvislosti vyplývajú z leteckej legislatívy, bola venovaná veľká pozornosť zriadeniu Vojenského leteckého technického a skúšobného ústavu (VLTSÚ) v Košiciach. V spolupráci s kolegami zo sekcie logistiky MO SR, ÚVTM MO SR, Veliteľstva letectva a PVO a ďalšími zložkami rezortu obrany sa podarilo spracovať a schváliť Rozkaz ministra obrany SR č. 48/1994 o zriadení rozpočtovej organizácie Vojenský letecký a skúšobný ústav Košice ku dňu 1. 11. 1994. Daný rozkaz podpísal dňa 15. júla 1994 vtedajší minister obrany SR Dr. Pavol Kanis (obr. 9). Na obdobie do zriadenia VLTSÚ bola menovaná prípravná komisia, ktorej som sa stal predsedom. Komisia zabezpečovala plnenie stanovených úloh týkajúcich sa zriadenia VLTSÚ.

Vojenský letecký a skúšobný ústav Košice
 Počet listov: 4
 Výtlačok č.: 43

18-44

ROZKAZ MINISTRA OBRANY SLOVENSKEJ REPUBLIKY

CÍSLO 48

15. júla 1994 Bratislava

**Zriadenie rozpočtovej organizácie
Vojenský letecký technický a skúšobný ústav Košice**

Podľa ustanovenia § 23 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 567/1992 Zb. o rozpočtových pravidlách Slovenskej republiky **zriaďujem** dňom 1. novembra 1994 na dobu neurčitú v pôsobnosti Ministerstva obrany SR rozpočtovú organizáciu **Vojenský letecký technický a skúšobný ústav Košice** so sídlom v objekte Vysokej vojenskej školy letectva gen. M. R. Štefánika (ďalej len VVŠL) Košice.

Predsedom a účelom činnosti Vojenského leteckého technického a skúšobného ústavu (ďalej len VLTSÚ) Košice je:

- zabezpečenie riešenia prevádzkových úloh a expertíznej činnosti pre potreby letectva Armády SR na zaistenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky leteckej techniky;
- zabezpečenie riešenia úloh modernizácie a vývoja leteckej techniky a výzbroje;
- zabezpečenie úloh spojených s dohľadacou a certifikačnou pôsobnosťou v oblasti leteckej techniky a výzbroje, prostriedkov a zariadení vojenského letectva pre riešenie civilné výskumnovývojové, výrobné a opravárske organizácie podľa platných noriem a predpisov.

VLTSÚ Košice začleňujem do podriadenosti riaditeľa sekcie logistiky MO SR. Počty osôb pre novozriadený ústav vychádzajú z limitu veliteľstva letectva a PVO Armády SR.

Statutárnym orgánom je náčelník VLTSÚ Košice. V čase neprítomnosti ho zastupuje v danom rozsahu práv a povinností jeho zástupca.

RMO č. 48/1994

2

Na obdobie do zriadenia VLTSÚ menujem dňom 15. 7. 1994 prípravnú komisiu v zložení:

Predseda : mjr. Ing. Ivan KOBLEN, CSc., oddelenie technického rozvoja SELOG MO SR;
Podpredseda : pplk. Ing. Zoltán JASOVSKÝ, odbor technického rozvoja ÚVTM MO SR;
Sekretár : mjr. Ing. Milan PIGA, oddelenie aplikovaného výskumu, vývoja a riadenia riadenia vedeckovýskumnej základne ÚVTM MO SR;
Členovia : pplk. Ing. Ián KOLLÁR, Správa LTZ VL a PVO VASR;
 plk. Ing. Vojtech ŠTULRAJTER, CSc., HSVSPV VASR;
 pplk. Ing. Jozef POVAŽAN, CSc., prorektor pre vedeckú činnosť VVŠL Košice;
 pplk. Ing. Rudolf SLÁVKA, CSc., katedra avionických a zbraňových systémov VVŠL Košice;
 pplk. doc. Ing. Juraj DULENČIN, CSc., katedra prevádzky letectva a opráv leteckej a zabezpečovacej techniky VVŠL Košice.

Hlavnou činnosťou pracovnej komisie je plnenie úloh spojených s prípravou na zriadenie VLTSÚ. V zmysle plnenia stanovených hlavných úloh spomínanou komisiu na rokovanie a velením VVŠL Košice.

V prílohe 1 vydvám pokyny pre činnosť prípravnej komisie.

U k l a d á m

1. Riaditeľovi sekcie logistiky Ministerstva obrany SR:
 — naplánovať do 31. 8. 1994 v súčinnosti so sekciou výstavby a ekonomiky Ministerstva obrany SR potrebné finančné prostriedky na zabezpečenie činnosti VLTSÚ v r. 1994 a na r. 1995,
 — predložiť návrh tabuliek počtov VLTSÚ s popisom funkčných povinností na VASR/OS-OM5 do 28. 8. 1994,
 — predložiť mi návrh RMO na vyhlásenie výberového konania na obsadenie funkcie náčelníka VLTSÚ Košice do 25. 7. 1994.

RMO č. 48/1994

3

— spracovať návrh štatútu a organizačného poriadku do 19. 8. 1994.

2. Riaditeľovi sekcie výstavby a ekonomiky Ministerstva obrany SR zabezpečiť prerokovanie návrhu tabuliek počtov organizácie v tarifikačnej komisii ministra obrany SR dňa 20. 9. 1994.

3. Veliteľovi Armády Slovenskej republiky:
 — vyňať tabuľky počtov VLTSÚ Košice do 30. 9. 1994;
 — dňom zriadenia priradiť VLTSÚ do materiálovej, zdravotníckej a finančnej starostlivosti VVŠL Košice;
 — dňom 1. 1. 1995 zabezpečiť samostatné finančné hospodárenie VLTSÚ, okrem nákladov spojených s priradením VLTSÚ do materiálovej a zdravotníckej starostlivosti VVŠL Košice;
 — do 1. 8. 1994 vymenovať dislokačnú komisiu na vykonanie dislokačného preskúma s cieľom vyčleniť objekty VVŠL Košice pre potreby novozriadeného VLTSÚ. Za členov dislokačnej komisie určí funkcionárov MO SR, VASR a VVŠL Košice tvoriacich prípravnú komisiu v zmysle tohto rozkazu a zástupcu Hlavnej stavebnej a ubytovacej správy VASR. Komisia spracuje návrh vyčlenenia objektov VVŠL Košice pre VLTSÚ Košice;
 — ku dňu zriadenia VLTSÚ vyčleniť na základe návrhu dislokačnej komisie objekty VVŠL Košice pre VLTSÚ Košice;
 — zabezpečiť prostredníctvom veliteľstva logistiky VASR vybavenie vyčlenených priestorov VLTSÚ potrebným materiálom;
 — ku dňu zriadenia pridelí VLTSÚ Košice identifikačné číslo Ekonomickou správou Operačného štábu VASR;
 — zabezpečiť, aby funkcionári VVŠL Košice poskytli prípravnej komisii všetky informácie a materiály súvisiace s hlavnými úlohami komisie.

Rozkaz nadobúda účinnosť 15. júla 1994.

Minister obrany SR **Pavol KANIS**
v. r.

Osobitný rozdeľovník

RMO č. 48/1994

5

Schvaľujem.
Minister obrany SR
Pavol KANIS

Príloha 1
k RMO č. 48/1994

Bratislava 15. júla 1994

Pokyny pre činnosť prípravnej komisie

Pre prípravnú komisiu stanovujem nasledujúce hlavné úlohy:

1. Spracovať:
 - návrh štatútu VLTSÚ a organizačného poriadku s popisom funkčných povinností príslušníkov VLTSÚ,
 - návrh plánu odborných úloh ústavu na r. 1995,
 - prehľad potrebnej kontrolnej, meracej a výpočtovej techniky, prostriedkov a zariadení pre zabezpečenie plnenia plánovaných úloh,
 - analýzu potrieb vybavenosti jednotlivých plánovaných pracovísk stavebno-ubytovacím materiálom a základnými prostriedkami.
2. V súčinnosti s velením VVŠL Košice vykonať výber kontrolnej, meracej a výpočtovej techniky, prostriedkov a zariadení VVŠL využiteľných pre potreby VLTSÚ a spracovať návrh zmluvy medzi VVŠL a VLTSÚ o využití danej techniky, prostriedkov a zariadení VVŠL zo strany VLTSÚ.

Predseda komisie mi predloží záverečnú správu o výsledkoch práce komisie do 1. 10. 1994.

Riaditeľ sekcie logistiky MO SR
plakavník gšt. Ing. Leopold BILČÍK

Obr.9 Rozkaz ministra obrany SR č. 48/1994 o zriadení rozpočtovej organizácie Vojenský letecký a skúšobný ústav Košice [4]
 Poznámka: 4. strana rozkazu neuvádzaná, kvôli tlači bola prázdna



Po personálnom naplnení prevzali postupne pracovníci VLTSÚ ako orgánu s vývojovou pôsobnosťou aj pôsobnosť za oblasť týkajúcu sa dohľadu nad vývojom motora DV-2.

Motory DV-2 boli dodávané ako pohonná jednotka lietadiel L-59 exportovaných do Egypta a Tuniska. U egyptského zákazníka bola na základe jeho požiadavky riešená problematika náhrady systému elektronického riadenia s obmedzenou právomocou elektroniky (EBR) za systém dodaný americkou spoločnosťou Allied Signal. V špecifických prevádzkových podmienkach u tohto zákazníka to bola mimoriadne náročná úloha aj z hľadiska dohľadu nad touto úlohou.

Dňa 13. februára 1995 bola podpísaná Dohoda medzi Vládou Slovenskej republiky a Vládou Ruskej federácie o spolupráci na realizácii programu leteckého motora RD-35 pre cvičné lietadlo Jak-130. Kvality motora DV-2 veľmi dobre poznala ruská strana zo spoločných skúšok. Motory DV-2 boli použité pre pohon demonštrátora tohto ruského cvičného lietadla, ktorý uskutočnil predvážacie lety na Slovensku v roku 1997 (letel s ním aj vtedajší veliteľ letectva a PVO Armády Slovenskej republiky genmjr. Ing. Štefan Gombík). Demonštrátor lietadla Jak-130 je vystavený v leteckom múzeu v Monine (obr. 10).



Obr.10 Demonštrátor lietadla Jak-130 v leteckom múzeu Monino (autor príspevku pred lietadlom). Na lietadle je označený výrobca pohonnej jednotky tohto lietadla - Považské strojárne Považská Bystrica (viď detail vpravo) [4]

Motoru DV-2 sa naskytili ďalšie možnosti použitia. O použitie motora DV-2 mala záujem aj talianska spoločnosť Alenia Aermacchi pre lietadlo M 346. V r. 1998 sa uskutočnili konzultácie predstaviteľov MO SR s touto spoločnosťou v Taliansku ohľadom možnosti použitia motora DV-2 v tomto lietadle.

ZÁVER

V druhej polovici 90. rokov minulého storočia nastala z rady dôvodov zložitá situácia v Považských strojárňach Považská Bystrica. Boli pripravované a skúšané ďalšie modifikácie motora. Pripravoval sa tiež nový systém automatického riadenia FADEC s úplnou právomocou elektroniky. Predstavitelia spoločnosti podnikali celý rad krokov a vynaložili veľké úsilie zamerané na zachovanie programu výroby motora. Predovšetkým nejasné vlastnícke vzťahy, odchod špičkových odborníkov z dôvodu neistoty a ďalšie faktory v konečnom dôsledku viedli k ukončeniu výroby dvojprúdových motorov na Slovensku. Príčiny, pre ktoré sa to stalo, nechcem v príspevku uvádzať, ani sa k nim vyjadrovať. Ako odborníkovi, ktorý roky svojho života venoval práci v oblasti dohľadu nad vývojom a skúškami motora DV-2 a vždy sa snažil podporiť a pomôcť domácejmu priemyslu a výrobcovi motora, je mi to však veľmi ľúto.

V príspevku som sa snažil uviesť vybrané informácie o dohľade nad vývojom a skúškami motora DV-2 z pohľadu orgánov s vývojovou pôsobnosťou a ďalších orgánov a zložiek rezortu obrany,

ktorých práca mala veľký vplyv na to, že daný motor úspešne preukázal splnenie stanovených technických požiadaviek.

Verím, že informácie uvedené v príspevku (vrátane uvedenia mien pracovníkov v komisiách pre SPKZ motora a skúšky overovacej série, ako aj mien skúšobných pilotov) prinesú oživenie spomienok a zaujímavé informácie nielen pre pracovníkov podieľajúcich sa na vývoji a výrobe tohto motora a dohľadu v týchto oblastiach, ale aj pre pamätníkov v týchto oblastiach, bývalých a terajších príslušníkov rezortu obrany a vojenského letectva (vzdušných síl), ale aj pre širšiu verejnosť a mladú generáciu, ktorá už v podstate nevie, že na Slovensku sa vyvíjal a vyrábala takýto špičkový výrobok, ktorého technické parametre boli v tejto dobe plne porovnateľné a v mnohých parametroch aj lepšie ako vtedajšie typy motorov v tejto kategórii a hodnotu kilogramovej ceny toho výrobku už pravdepodobne nebude mať žiadny strojársky výrobok vyvíjaný a vyrábaný na Slovensku. Nehovoriac o tom, že v súčasnosti a v budúcnosti už s vysokou pravdepodobnosťou nikdy nebude na Slovensku realizovaný takýto komplexný a zložitý projekt, na ktorý môžu byť všetci občania Slovenskej republiky hrdí (na rozdiel od výstavby logistických centier a montážnych hál na najúrodnejšej pôde Slovenska).

POUŽITÁ LITERATÚRA:

- *Ondreják, P. Motor DV-2 – najmodernejší letecký motor svojej doby. In: Slovenské technické múzeum (STM) Košice. Múzea vedy a techniky. Zbierky dejín techniky III. Unikáty v zbierkach dejín techniky. Zborník príspevkov z konferencie pri príležitosti 70. výročia vzniku STM. Košice, 2017*
- *Ando, P., Letecká Atlantída. Článok v časopise Motor, 2013*
- *Hocko, M. DV-2. Dostupné na: <http://www.leteckemotory.cz/motory/dv-2>*
- *Osobný archív autora*
- *<https://www.facebook.com/cierne.diery/photos/pcb.797059803835211/797059670501891>*
- *Koblen, I. - Szabo, S., Dôležitosť vojenskej technickej a skúšobnej základne z hľadiska rozvoja obranných spôsobilostí a modernizácie výzbroje a techniky. In. Vojenské reflexie, číslo 2/2012*

L-39NG – NÁSTUPCE L-39 ALBATROS

Ing. Jaromír Lang, AERO Vodochody AEROSPACE a.s.

Představení nového typu letounu L-39NG, průběh vývoje a certifikace, návaznost na konstrukci původního typu L-39 Albatros, technický popis, zaměření a verze nového letounu.

L-39NG - Představení nového letounu

- L-39NG je vojenský cvičný a lehký bojový proudový letoun
- Koncepčně vychází z původního typu L-39, ale konstrukce je zcela nová
 - využívá shodnou aerodynamickou koncepci
 - využívá podobné strukturální schéma draku
- Okrajové palivové nádrže nahrazeny koncovým obloukem křídla
- V křídle je integrována palivová nádrž o objemu 700 litrů
- Konstrukce letounu umožňuje nesení až 5-ti zbraňových závěsníků
 - 4 závěsníky pod křídlem + 1 centrální závěsník pod trupem
- Moderní avionické vybavení schválené pro vojenský i civilní provoz
- Moderní motor s řízením FADEC a nízkou spotřebou paliva
- Zbraňová soustava - obsahuje simulované i reálné zbraňové módy
- Životnost letounu až 15 000 letových hodin / 40 let
- Použití soudobých konstrukčních materiálů, včetně kompozitních konstrukcí
- Konstrukce letounu podle předpisů EDA – certifikační kritéria EMACC 2.0
- Letecká autorita - ODVL MO ČR / Odborný dozor - VTÚL a PVO



Cockpit

- Full glass cockpit with
- HUD, MFDs and HOTAS
- Martin Baker Mk.16 „0-0“ class ejection seats
- Improved visibility
- Windshield with increased birdstrike resistance

Maintenance requirements

- Airframe – „On-condition“
- Engine „ On-condition“
- Built-In aircraft monitoring system

Airframe

- Light & rugged
- Increased corrosion resistance
- Service life up to 15,000 FH
- Composite wing leading edge for improved bird strike resistance

Hardpoints

- Capability for up to 5 pylons
- Four underwing pylons
 - Inner pair capable to carry external fuel tanks
- One centerline pylon

Engine

- Williams FJ44-4M turbofan engine
- 3,800 lb (16.9 kN) thrust
- Electrical starting
- Dual digital controls (FADEC)
- Low fuel consumption

Fuel system

- Integral wing tank and fuselage tanks
- Two external fuel tanks
- Single point pressure refueling
- Digital fuel metering and control system

L-39NG – Průběh vývoje a certifikace

- 9/2013** Rozhodnutí vedení AVA o zahájení studijních prací na novém letounu
- zadání na lehký a jednoduchý proudový letoun, nástupce L-39
 - zaměření převážně na trhy doposud používající typ L-39
 - požadavek na vybavení bez složitých exportních omezení (zejména ITAR)
 - zahájen výběr pohonné jednotky
- 1/2014** Vybrán motor Williams International FJ44-4M
- podepsána smlouva o strategickém partnerství po dobu vývoje
- 2/2014** Vývoj letounu rozdělen na 2 etapy
- Vývoj letounu L-39CW – základ z L-39C, motor FJ44-4M + nová avionika
 - Vývoj nového letounu L-39NG



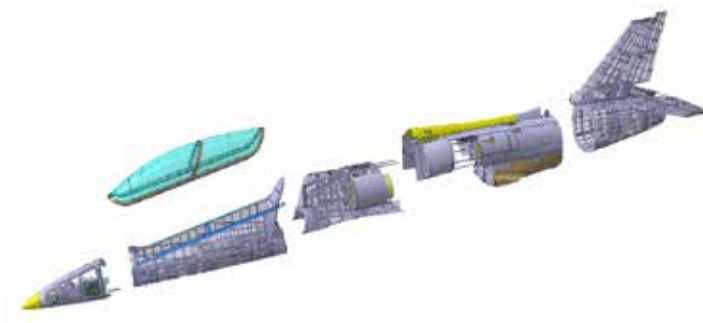
- 8/2015** První instalace motoru FJ44-4M do letounu L-39CW (19.8.2015)



- 9/2015** První zálet letounu L-39CW (14.9.2015)
- 3/2016** Vstup firmy OMNIPOL do projektu L-39NG - strategický partner
- Finalizovány Technicko-taktické požadavky na letoun (TTP)
 - v AVA proběhl PDR meeting + výběr vybavení a hlavních dodavatelů
- 1/2017** Zahájena výroba dílů a podsestav draků
- Rozhodnuto postavit 4 prototypy L-39NG
 - v.č. 16 7001 – 1. letový prototyp
 - v.č. 16 7002 – prototyp určený pro statické zkoušky
 - v.č. 16 7003 – prototyp určený pro únavové zkoušky
 - v.č. 16 7004 – 2. letový prototyp

1/2018

Zahájeny montáže podsestav a finální výroba draků prototypů



15.2.2018

Dokončena certifikace letounu L-39CW
Získáno doplňkové typové osvědčení (doplněk k základnímu typu L-39C)



6/2018

Zahájena finální montáž prototypu 7001, včetně instalací systémů

12.10.2018

Slavnostní roll-out L-39NG v.č. 7001 (12.10.2018)

22.12.2018

První zálet letounu L-39NG v.č. 7001 (22.12.2018)

9.12.2019

První zálet letounu L-39NG v.č. 7004 (9.12.2019)

9.4.2020

Dokončena první etapa statické zkoušky draku (7002)
- pro sníženou úroveň zatížení, tj. omezení MTOW a násobků

6.7.2020

Dokončena první etapa únavové zkoušky draku (7003)
- pro počáteční technický život 1000 letových hodin

15.9.2020

Dokončena první etapa certifikace – „Základní cvičný letoun“
– Získáno Typové osvědčení (restricted), platné do 31.12.2021

27.4.2021

Dokončena finální statická zkouška draku (7002)
- pro plánovanou MTOW = 5600 kg a plný rozsah násobků



Zkoušky probíhaly na statické zkušebně VZLÚ – Praha, od 12/2019 do 4/2021

- 6.7.2021** Dokončena finální část únavové zkoušky draku (7003)
- pro technický život minimálně 5000 letových hodin (nebo až 15000 letových hodin dle původního zátěžového spektra L-39)
- 15.12.2021** Dokončena druhá etapa certifikace – „Základní cvičný letoun“
– získáno Typové osvědčení (restricted), bez omezení doby platnosti
- 22.6.2022** Dokončena poslední etapa certifikace pro tzv. „Základní letoun“
– Označení letounu L-39NG Baseline Aircraft (nebo také L-39NG B-A)
– Odstraněna provozní omezení, rozšířena konfigurace o podvěsné palivové nádrže, tlakové plnění paliva a lety za podmínek VFR/IFR – den i noc
– Podána žádost o vydání Typového osvědčení bez omezení.

L-39NG – Technický popis

Parametry a výkony - L-39NG B-A / (Lehká bojová verze)

Parameter	L-39NG
Fuselage length overall	11.70 m
Fuselage height overall	4.72 m
Wing span	9.38 m
Empty weight	3 280 kg
Maximum take off weight	5 370 kg / (5 600 kg)
Maximum landing weight	5 320 kg
Payload	640 kg / (1 300 kg)
Internal fuel	1 150 kg
External fuel	570 kg
Number of hardpoints	2 / (5)
Number of "wet" hardpoints	2
Min. airframe service life	5 000 FH
Airframe Major Inspection interval	2 000 FH / 10 years
Engine type	FJ44-4M
Max. engine service life	not limited
Engine Major Inspection interval	800 FH

Parameter	L-39NG
Max Operating Speed	490 KCAS
Max Operating Mach N.	0.8
Max Level Speed (Sea Level)	375 KTAS
10.000 ft	410 KTAS
20.000 ft	410 KTAS
30.000 ft	385 KTAS
Stall Speed – Clean Config	104 KCAS
Stall Speed – Landing Config.	90 KCAS
Max Loads	+ 8 / - 4
Service Ceiling	35 000 ft
Max Rate of Climb (Sea Level)	4 800 ft/min
Sustained Load Factor (Sea Level)	3.6 g
Thrust to Weight Ratio (REFW)	4,11 N/kg
Max Range – Clean Config.	1 025 NM
Max Endurance – Clean Config.	3h 45m
T/O Ground Roll – Clean Config.	616 m

Přední kabina



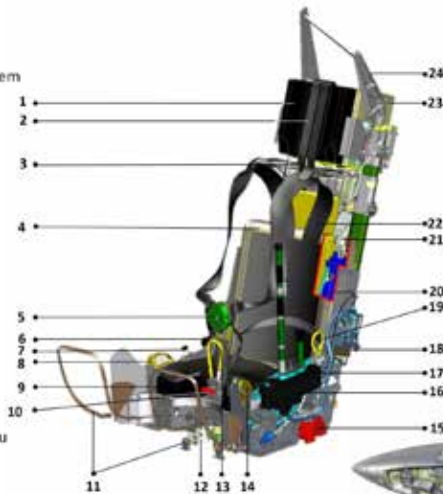
Zadní kabina



Vystřelovací sedadlo Martin-Baker CZ16H (odvozeno z řady Mk16)

Legenda:

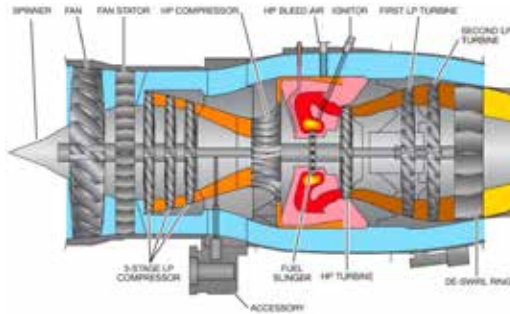
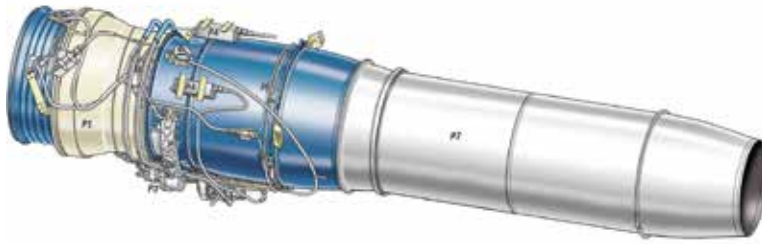
1. Opora hlavy
2. Popruhy mezi padákem a padákovým postrojem
3. Mechanismus nuceného dotahování ramen
4. Dvoupolohová záďová opěrka
5. QRB – zámek postroje
6. Přepínač výškového stavění jímky
7. Aretace ramenních popruhů
8. MOR – manuální odpoutání od sedadla
9. Schránka nouzové dávky
10. Pozemní zajišťovací
11. Popruhy poutání nohou
12. Zámek popruhů poutání nohou
13. Rukojeť aktivace katapultáže
14. Přepínač zajišťovací sedadla
15. Raketový motor
16. Kyslíkový a Anti-G regulátor
17. Připojovací deska pilota
18. Rozpojovací konektor sedadlo-letoun
19. Rukojeť manuální aktivace nouzového kyslíku
20. Nouzový zdroj kyslíku
21. Tlakoměr nouzového zdroje kyslíku
22. Integrovaný padákový postroj
23. Schránka s padákem
24. Prorážeče plexiskla (tvar a velikost je rozdílná pro přední a zadní sedadlo)



Otevření dráhy katapultáže
– tříštěním skla překrytí



Motor Williams International FJ44-4M (certifikován FAA, odvozen z civilní řady FJ44-4A)



Tah motoru (max.)	16,86 kN
Měrná spotřeba paliva	53,03 kg/h/kN
Celkový průtok vzduchu (max.)	45 kg/sec
Obtokový poměr	1,92
Čas akcelerace	5 sec
2-hřídelový souprůdný motor	
1° Fan, 3° LPC, 1°HPC, 1° HPT, 2° LPT	
Prstencová spalovací komora	
Rozstříkový kroužek paliva	
Elektronický systém řízení – dual FADEC	
Hmotnost motoru (suchá)	304 kg
Hmotnost motoru (vč. příslušenství)	340 kg
Elektrický startér-generátor	

Kyslíkový systém typu OBOGS

Elektrický posilovač řízení křidélek (RCA)

Mechanické řízení výškového i směrového kormidla

Elektrohydraulické řízení příďového kola od polohy pedálů nožního řízení

Elektrohydraulické ovládání brzd od pedálů nožního řízení

Elektronicky řízený palivový systém letounu, včetně řízení tlakového plnění paliva

Stejnoseměrný elektrický systém s nominálním napětím 28 VDC

- startér-generátor 325 A
- záložní generátor 200 A (poháněný od motoru)
- palubní baterie 44 Ah

Avionický systém se dvěma MFD typu IDU-680 (certifikovaný FAA) – GENESYS

Vojenská část avionického systému – HUD a Mission Processor – SPEEL

- + Virtuální výcvikový systém (VTS) s datalinkem – IAI
- + Universální ovládací jednotka (UMU) - BORSIGHT

Navigační a komunikační systém – 2 rádia (1x VHF a 1x VHF/UHF) s integrovaným systémem VOR/ILS/MKR

Zálohované systémy měření vzdušných dat (ADC) a polohy letounu (AHRS, GPS)

Komunikace mezi jednotlivými systémy přes datové sběrnice (ARINC429 / MIL1553 / RS422 / RS 232)

Palubní monitorovací systém (AMOS) a havarijní zapisovač (FDR)

L-39NG – Verze letounu



Cvičný letoun (vychází ze základního letounu L-39NG B-A)

Umožňuje nést 2 závěsníky pod křídlem pro podvěsné palivové nádrže
Bez reálné výzbroje, jen simulované použití výzbroje
Virtuální výcvikový systém (simulace radaru a taktické situace)
Typické označení bude např. L-39NG.T1 (T = Trainer)

Pokročilý cvičný letoun - základ jako L-39NG B-A +

Na přání zákazníka možno vybavit i pro použití základních typů zbraní
Možno upravit i pro východní trhy (ruská symbolika a výzbroj)
Základní výzbroj – 2x neřízené rakety nebo 2x bomby (do 250 kg)
Typické označení bude např. L-39NG.A1 (A = Attack)

Lehký bojový letoun - (vychází ze základního letounu L-39NG B-A)

Umožňuje nést 5 závěsníků – 4 pod křídlem a 1 pod trupem
Integrovaný zbraňový systém, včetně SMS
Základní výzbroj – neřízené rakety 70 mm (až 4 bloky po 7-mi hlavních)
– bomby do 250 kg, včetně cvičných a brzděných (až 4 ks)
– kanonový kontejner 12,7 mm (až 3 ks)
– podvěsné palivové nádrže 350 litrů (2 ks)
Typické označení bude např. L-39NG.A1 (A = Attack)

Průzkumný letoun

Může vycházet jak z cvičné tak i lehké bojové verze
Na místě centrálního závěsníku nese průzkumný kontejner (EO/IR)
Zadní kabina upravena pro operátora průzkumného kontejneru
Typické označení bude např. L-39NG.R1

Další zákaznické verze

Můžou vycházet jak z cvičné tak i lehké bojové nebo průzkumné verze
Vybavení letounu možno rozšířit nebo modifikovat dle přání zákazníka
Možnost integrace laserem naváděných raket a bomb
Možnost požití radarového kontejneru na centrálním závěsníku
Možnost integrace „military“ vybavení – IFF, kódovaná komunikace (SATURN)

L-39 – LIETADLO, KTORÉ PREDBEHLO SVOJU DOBU

Ing. Peter Ondreják, STM-Múzeum letectva v Košiciach

V 60. rokoch minulého storočia sa Československý letecký priemysel zaradil do čela svetových výrobcov cvičných prúdových lietadiel typom AERO L-29 Delfín I. generácie. Výrobný úspech predstavoval 3 665 vyrobených kusov, ktoré sa exportovali do 11 krajín. Letecká sekcia rady RVHP zverila na základe skúseností s vývojom uvedeného typu gesciu vývoja cvičných lietadiel práve ČSSR.

V rokoch 1963 - 1965 bola vykonaná rada koncepčných štúdií za účelom formulovania nového cvičného systému II. generácie, ktorý by rozšíril výcvikový potenciál oproti L-29 Delfín. V roku 1963 došlo k stretnutiu zástupcov leteckých podnikov a vojenských špičiek veliteľstva letectva ČSLA, ktoré sa konalo na pôde Ministerstva Národnej Obrany. Rozprava sa konala za účelom takticko-technického rozboru budúceho výcvikového systému II. generácie. Okrem toho predmetom rozborov boli analýzy zahraničných cvičných lietadiel, výcvikovej skladby, počtu nalietaných hodín, ekonomických nákladov a pod.



lietadlo L-29 Delfín

Na základe týchto analýz bol 10. januára 1964 predložený návrh predbežných takticko-technických požiadaviek na nové cvičné lietadlo s typovým označením L-39. Pôvodný návrh stanovený skupinou konštruktérov sa odvíjal v dvoch základných rovinách. Prvá vychádzala z pôvodného typu L-29 Delfín, ktorý by prešiel rozsiahlou modernizáciou. Cvičný stroj by niesol nové typové označenie L-129, ktorý by bol určený na základný výcvik leteckých poslucháčov. Pokračovací výcvik mal byť vedený na budúcom vyvíjanom type pod typovým označením L-39 M1. Koncová skratka M1 označovala rýchlosť Mach 1, ktorou mal uvedený stroj lietať. Od nej bol odvodený interný názov „machtréner“.



na stojanke

Druhý variant by sme z dnešného hľadiska pojali moderne two in one. Zahŕňal základný a pokračovací výcvik v jednom univerzálom cvičnom type, s pozemným výcvikovým vybavením, pilotným trenažérom a kontrolným diagnostickým zariadením.

15. júla 1964 bola Ing. J. Vlčekom podpísaná definitívna koncepcia takticko-technických požiadaviek na nový cvičný systém. Združoval základný, ale aj pokračovací výcvik spojený so systémovým výcvikom zbraňových a navigačných prostriedkov. Zásadnou požiadavkou bola podobnosť nového stroja s budúcimi bojovými typmi lietadiel. Ďalšou dôležitou požiadavkou bola prevádzka z nespevnených letiskových plôch, t.j. trávnatých letísk. Táto požiadavka kládla požiadavky na silnejší podvozok, ktorý mal odolávať podmienkam zaťaženia v poli. S tým sa spájalo veľmi dôležité konštrukčné umiestnenie sacích kanálov do motora, aby nedošlo k nasatiu cudzích predmetov do motora a jeho následnému poškodeniu. Bol kladený dôraz na patričnú prevádzkovo-technologickú úroveň, inými slovami na ľahkú kontrolu hlavných systémov. Z pohľadu opráv sa jednalo o jednoduchý prístup a rýchlu výmenu vadných agregátov jednotlivých systémov. To isté platilo pre pohonnú jednotku. Jej rýchla výmena bola žiadaná nielen v štandardných prevádzkových, ale aj v poľných podmienkach tak, aby nevznikali zbytočné prestoje v prevádzke. Nové moderné navigačné systémy mali umožniť prevádzku za sťaženejších meteorologických podmienok a v noci. Budúci cvičný systém mal byť vybavený novým pohonom z projekcie konštruktérov n. p. Motorlet Praha. Nový turbokompresorový motor mal byť konštrukčne navrhnutý s axiálnym kompresorom so statickým ťahom asi 20 kN.

Predtým, ako padol definitívny návrh lietadla, došlo ešte k stretnutiu s naším najväčším zákazníkom, ZSSR. Uskutočnilo sa na veliteľstve Военно - Воздушных Сил СССР v Moskve, a to na jeseň v roku 1964.



lietadlo L-39ZA Albatros <https://czechairforce.com/authors/>

Čs. delegácia, ktorú viedol genpor. J. Vosáhlo, bola zložená zo zástupcov MNO, hlavného konštruktéra Ing. Jána Vlčeka a vedúceho konštrukčnej projekcie Ing. Karla Dlouhého. Prejednávali sa základné takticko-technické podmienky. Na zasadaní bol predložený návrh dolnoplošnej konštrukcie s umiestnením sacích kanálov podobne ako u lietadla L-29. Sovietska strana mala výhrady a zdôrazňovala možnosť zanesenia nečistôt vzniknutých od prednej podvozkovej nohy do priestoru motora s možnými následkami poškodenia. V návrhu mal byť použitý dvojrúdivý motor s axiálnym usporiadaním kompresora, pričom riziko poškodenia bolo podstatne vyššie ako u motora M-701 s radiálnym kompresorom. Sovietsky zákazník si podobne ako v prípade L-29, aj pri novom type kládol podmienku prevádzky z nespevnených plôch. Táto kritická poznámka bola podnetná a naši konštruktéri umiestnili sacie kanály tak, ako ich poznáme dnes. Toto unikátne uloženie vstupného ústrojenstva v plnej miere chráni pohonnú jednotku pred rizikom nasatia cudzích predmetov.

Konštruktéri podniku n. p. Motorlet predložili dva „papierové“ návrhy leteckých dvojrúdivých motorov so statickým ťahom 19,6 kN a 21,6 kN. Sovietska strana dala protinávrh už hotového motora Al-25 so statickým ťahom 14,21 kN z malého trojmotorového dopravného lietadla Jak-40. „Nová pohonná jednotka“ musela prejsť technologickou modernizáciou, keďže mala byť viac namáhaná letovými režimami a násobkami. Na druhej strane, hodnota ťahu bola na spodnej hranici potrieb pre budúcu 39-ku. Sovietsky návrh bol prijatý z dôvodu urýchlenia prác. Rekonštruovaný

motor mal byť vyrábaný v licencií v n. p. Motorlet Praha-Jinonice s označením AI-25W (W - staré označenie fabriky Walter). Hlavný konštruktér Ing. J. Vlček bol od začiatku nespokojný s hodnotou statického ťahu. Uvažovalo sa o rekonštrukcii motora so zvýšeným ťahom na hodnotu 17,7 kN. Koncom roku 1965 sa Vlček stretol s hlavným konštruktérom V. A. Lotarevom a jeho tímom, aby prerokovali spôsoby rekonštrukcie, zástavby a spôsob spúšťania.

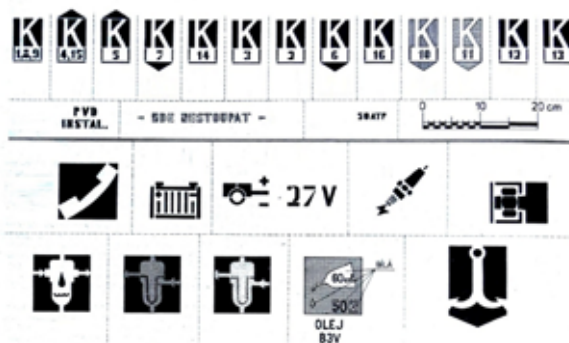


turbokompresorový motor AI-25TL

Začiatkom roku 1966 začali práce na konštrukčných podkladoch pre stavbu prototypov, makety lietadla a stavbu hydraulického kontrolného stendu predprojektu lietadla XL-39. V rokoch 1966 - 1967 sa postupne rozbehla výroba dielov do úrovne montáže drakov nových prototypov. V podniku Aero Vodochody sa vyrábali predné časti trupov a finálna montáž lietadiel. V n. p. Let Kunovice sa zostavovali kompletne krídla a v n. p. Rudý Letov sa vyrábali zadné chvostové časti. Začiatkom roku 1968 boli postavené holé draky prototypov L-39 X-01, ktoré boli použité na pevnostné statické skúšky a X-02 ako prvý letový prototyp. V priebehu roku 1968 bol X-02 dopĺňaný jednotlivými systémami. 4. novembra 1968 vykonal skúšobný pilot R. Duchoň, zálet prototypu L-39 X-02. Takéto moderné pojetie lietadla bolo spojené mnohými úskaliami, ktoré sa prejavili pri riešení konštrukčných prác na jednotlivých podsústavách, systémoch, zostavách a pod. Kládlo sa tiež vysoké nároky na výber odborníkov vhodných na špecializované pozície.

Nový parameter - priemyselný Design

Od prvých samostatných štúdií a technických výkresov bolo hlavnému konštruktérovi jasné, že bude potrebná a veľmi dôležitá spolupráca s odborníkmi z priemyslového dizajnu. V tomto období nebola existencia postu dizajnéra docenená. Táto funkcia sa musela etablovať, a bol to práve Ing. J. Vlček, ktorý presadil túto novú, ale dôležitú tabuľkovú funkciu. Do budúca mu bolo jasné, že bude potrebovať niekoho, kto bude celý projekt kabíny koordinovať po stránke dizajnu. Tak sa prvým priemyslovým dizajnérom podniku AERO Vodochody stal Tomáš Skořepa, ktorý vo vývoji lietadiel pôsobil od roku 1963. Od samého začiatku vývoja Albatrosa sa podieľal na presadení kritérií priemyslového dizajnu. Jeho prvým vkladom do projektu L-39 bolo vytvorenie technickej symboliky na označenie plniacich a obslužných otvorov pre jednoduchú a rýchlu orientáciu technikov v prevádzke. Okrem iného, je T. Skořepa aj autorom dizajnového návrhu čs. akrobatickej skupiny Biele Albatrosy.



výkresový návrh technickej symboliky



technická symbolika použitá v praxi na lietadle L-39 Albatros

Pilot a lietadlo tvoria zostavu, v ktorej pilot neslúži len na riadenie lietadla, ale plní aj iné úlohy. V prípade bojového pilota je tých úloh omnoho viac. Aby došlo k ich splneniu, musí byť obsluha stroja za letu zladená, až automatická. Na túto tému bola vypracovaná štúdia, z ktorej vyplynulo, že pilotný poslucháč počas letu neustále prijíma asi 100 informačných vstupov a vo svojom zornom poli má približne 120 rôznych ovládacích prvkov. Výstupom rozboru bola veľmi vysoká psychická záťaž na pilota. Z hľadiska dizajnu bolo potrebné vhodne logicky rozmiestniť jednotlivé ovládacie prvky, ukazovatele a svetelné tablá v kabíne tak, aby bol pilot schopný v každom okamihu letu registrovať, čo určité prístroje signalizujú a čo sa ktorým prepínačom ovláda, poprípade, aby mal náhradné riešenie. Ako správne navrhnúť pilotný priestor, ktorý umožní prevádzku lietadla v denných aj nočných podmienkach, za normálnych alebo sťažených meteorologických podmienok, si vyžadovalo odbornú spoluprácu nielen na úrovni konštruktér – pilot, ale aj odbornú spoluprácu s lekármi.

Pri vývoji interiéru sa kládol dôraz na zabezpečenie čo najlepšieho výhľadu z kabíny pre oboch pilotov a tiež, aby sa pilotný priestor stal prehľadným. Výhľad bol zabezpečený stupňovaním pilotov sediacich za sebou. Z tohto dôvodu boli prekryty delené, aby pilot - žiak a pilot - inštruktor mali ničím neclonený výhľad. Prekryty kabín sa otvárali do boku, pričom aj čelný štítok sa dá odklopiť do prednej polohy pre prístup technickému personálu k prístrojom na prednej palubnej doske. Priestor oboch kabín prešiel rozsiahlou ergonomickou generálkou v porovnaní s Delfínom. Po dokončení makety lietadla v mierke 1:1 sa začal riešiť interiér kabíny, predná časť trupu stúpačky a pod. Pracovný tím hlavného konštruktéra spolu s dizajnérmi, konštruktérmi a projektantami bol doplnený lekármi, skúšobnými pilotmi, špecialistami, dokonca boli prizvaní aj architekti, ktorí spolupracovali vo forme vzájomných odborných rozhovorov či oponentských pripomienok. Preberali a prerábali sa rôzne detaily od koncoviek kohútov núdzového hydraulického systému po drakové stúpačky pre nástup osádky do lietadla. Hlavný konštruktér nabádal hlavne pilotov k spolupráci vo forme oponentúr. Doslova vyzýval: „Hoši mluvte, říkejte svůj názor bez obalu....“ viedol odborné rozhovory s pilotmi ako boli R. Duchoň, Ing. E. Příkladný, Ing. J. Kunc, Ing. A. Osvald.



ľavý bočný pult L-29 a zošíkmený L-39

Pracovné bočné pulty sú mierne zošíkmené, podobne aj palubné dosky a stredný panel. Prístrojové vybavenie bolo usporiadané do logických celkov. Vznikla celá rada inovácií vo forme novej ergonómie rukoväte riadiacej páky, ktorá je svojím tvarom jedinečná a nemenná. Podobnou zmenou prešli aj páky núdzových hydraulických kohútov, každý okruh má iné tvarovanie.



páka ovládania podvozku



signalizačné tablo



páka riadenia L-29 a L-39



núdzové hydraulické kohúty



Vznikli nové progresívne prvky, ako bolo svetelné signalizačné tablo, ktoré svojim novým spôsobom osvetlenia, moderným vzhľadom a funkcionalitou logicky zapadlo do systému modernepojatejpalubnejdosky. Upustilo sa o pôvodného farebného matne čierneho sfarbenia palubnej dosky, aký bol použitý na L-29. Čierna farba bola nahradená svetlou sivou. Došlo k celkovému zosvetleniu pracovného priestoru, ktorý sa opticky zväčšil a stal sa vzdušnejším, priestrannejším. Všetky zmeny boli konzultované s odborníkmi s adekvátnymi pripomienkami.



pilotný priestor žiaka L-39 t. č. 0001

Prístrojová doska je umiestnená v zornom poli pilota a bola rozdelená na pevnú a odpruženú časť. Pevná časť obsahuje potrebné ovládače, na ktoré musí byť pilot schopný dosiahnuť. Odpružená časť palubnej dosky je tvorená letovo-navigačnými prístrojmi, motorovými prístrojmi a kontrolnými prístrojmi jednotlivých systémov. Veľmi inteligentne a účelne je vyriešený nástup do kabíny pomocou stúpačky, ktorá sa otvára mechanicky z trupu lietadla. Táto „novinka“ je použitá aj v súčasnej novej verzii L-39 NG.



ovládanie podvozku L-29 a L-39



stúpačka L-29 a L-39

Palubná doska je spojená s pevnou časťou pomocou tlmiacich prvkov. Bočné pulty a stredný panel sú osadené prvkami jednotlivých lietadlových systémov ako je elektro systém, hydraulický systém, klimatizačný systém, systém ovládania podvozku, systém spúšťania motora a pod. Osvetlenie palubných dosiek a priestoru kabíny zabezpečuje osvetľujúca sústava zložená z bieleho a červeného svetla. Červené sa používa pri nočných podmienkach a biely osvit za sťažených podmienok viditeľnosti. Vznikol tak nadčasový, inteligentný pracovný priestor osádky, ktorý koncepčne dopĺňa výcvikový systém L-39 Albatros.

Záchranný systém VS-1-BRI, sedačka pre život

Nový cvičný systém mal byť vybavený moderným záchranným systémom posádky. Systém mal automaticky pracovať v rozsahu vzletovej a pristávacej rýchlosti a v nulovej výške. V tom čase sa podobný záchranný systém, ktorý by pracoval v takýchto rozsahoch, nenachádzal v žiadnom výrobnom portfóliu krajín RVHP. Sedačka používaná pre L-29 bola zastaralá a nevyhovovala parametrom. Celý vývoj prebiehal od počiatku v spolupráci s n. p. AERO Vodochody a s vývojovým pracoviskom VZLU – Praha. Do spolupráce boli prizvané odborné pracoviská podnikov Výskumný ústav odívání KRAS Chornice, VVU ZVS Brno, Chronotechna Štenberk, Konštrukta Trenčín, Zbrojovka Vsetín, Blanické strojírný Vlašim. Hlavný konštruktér mal v tom jasno. Podľa neho mala byť sedačka rozmerovo malá, čo najľahšia a mala pracovať v automatickom režime. Kto sa ujme tejto zodpovednej a náročnej úlohy nebolo ešte stanovené. Nakoniec si sám Ing. J. Vlček našiel budúceho hlavného konštruktéra vystreľovacích sedadiel. Od roku 1965 sa ním stal Ing. J. Matějček, ktorý pracoval vo VZLU Praha ako letecký konštruktér bezmotorových lietadiel. Projektoval a realizoval modernizáciu dopravného lietadla Il-14 úpravou z 32 na 42 miest pre cestujúcich. Projektoval a realizoval experimentálne lietadlo E-33 s riadením medznej vrstvy za pomoci vyfukovania a nakoniec realizoval vývoj katapultovacej sedačky typu VS1-BRI. Ako a kde začať? Najskôr štúdiom teórie. Všetko, čo v tom čase bolo k „mání“, boli odborné články v západných časopisoch, patentová literatúra, odborné ročenky JANE´S a dostupná dokumentácia sovietskych lietadiel rady Mig. Avšak o vystreľovacích sedadlách tam bolo pramálo. Pri jednom stretnutí J. Vlček Matějčkovi v krátkosti zhrnul požiadavky na sedačku: „Dej tam, čo chceš, Matěji (tak ho dôverne oslovoval), udeľ tu sedačku třeba na péro, ale pamatuj, že musí být maximálně spolehlivá, že musí snést vibrace v celém spektru kmitočtu, odolávat nárazům, provozním násobkům za letu, vydržet přistávací rázy, mít minimální nároky na údržbu. Musí být levná, včas hotová, řádně vyskoušená, instalována v prototypu“.

Dovtedy určite nič jednoduchšie asi nepočul. A tak sa do toho dal. Nové sedadlo bola nová technologická výzva, pretože mala byť vybavená raketovým motorom. Pyropatrony boli zastaralé, málo účinné, jednoducho na ústupe.

Pozn. 1. apríla 1961 britská firma Martin-Baker úspešne vykonala svoju premiéru vystreľovacej sedačky s raketovým pohonom. Celý test od štartu po pristátie trval 19 sekúnd pričom tento pokus nezanechal žiadne zdravotná následky na živom figurantovi.

To sa udialo iba štyri roky predtým, ako sa Ing. J. Matějček stal vedúcim odbornej skupiny pracujúcej na vývoji sedačky s podobným pohonom. Zišla sa tam skutočne partia odhodlaných, ale hlavne vynikajúcich odborníkov. Konštruktéri, technici, teoretici, skúšobní výsadkári ako M. Marek, J. Tekl, Ing. J. Herzog, Ing. P. Cihelka, Ing. D. Šejnost, J. Šustr, pplk. J. Havránek, pplk. Bílek, pplk. K. Plzák, P. Suchomel a mnohí iní, ktorí sa aktívne podieľali na vývoji a skúškach sedačky od jej prvých začiatkov až po záverečné schválenie pre letovú prevádzku. Od začiatku to bola veľmi náročná úloha. Dôležitým parametrom bol pilot a jeho fyziologické medze znesiteľnosti záťaže na telesnú schránku bez zdravotnej ujmy. Problém tkvel v prudkom náraste ťahu od raketového motora, ktorý mohol vážne poškodiť chrbticu pilota. Preto bolo potrebné vykonať postupný rozbeh, plynulú katapultáž. Bola to novinka, s ktorou nemal nikto medzi raketovými odborníkmi VZLU skúsenosti. Bola to situácia, kedy konštruktér, ale hlavne raketoví vývojári museli nájsť spoločné východisko. Podarilo sa. Vznikla konštrukčne zaujímavá dvojstupňová hnacia skupina, zložená z teleskopického vystreľovacieho mechanizmu TVM a samotného raketového motora URM-1. Pri použití núdzového systému dochádza v prvej sekvencii k použitiu teleskopického vystreľovacieho mechanizmu TVM pre plynulý, tzv. mäkký rozbeh. Tesne pred odpojením TVM, v momente, keď je sedadlo vo zdvihovej výške 1590 mm, sa aktivuje druhý stupeň, raketový motor URM-1. Zapálenie je v dostatočnej vzdialenosti mimo pilotný priestor, aby nedošlo k ošľahnutiu inštruktora v zadnej kabíne. Tento plynulý nárast preťaženia pri katapultáži je pod hranicou 17 G v smere hlava panva. Človek znesie krátkodobo aj vyššie násobky zaťaženia za predpokladu, že telo pilota zaujme správnu polohu v sedačke. Za týmto účelom je umiestnený na sedačke automatický pútač mechanizmus, ktorý pripúta telo pilota k sedačke. Celá táto činnosť sa mnohokrát testovala na zemi aj za letu.

Od roku 1967 prebiehali vývojové skúšky s maketou sedačky a s figurínou. Pozemné testy katapultáže sa vykonávali na pozemnom stojane. Merali sa násobky preťaženia a preverovala sa činnosť pohonu sedačky. V roku 1968 sa testovali prototypy sedadiel v dvoch fázach. V prvej sa skúšali sedačky bez raketových motorov URM-1 v celkovom počte 49 testov. V druhej fáze bolo vykonaných 9 kontrolných katapultáží sedačky vybavenej s URM-1 na lietadle Mig-15 UTI, kde sa meralo množstvo oxidu uhoľnatého pri činnosti oboch systémov. V roku 1969 sa konali pozemné a letové testy sedačky VS1-BR v celkovom počte 49 pokusov. Hodnotilo sa mnoho parametrov, medzi iným aj účinok tlaku a teploty spalín pohonu sedačky na pilota v druhej kabíne.



záchranný núdzový systém VS1-BR1

Samostatnou kapitolou boli skúšky odhododenia kabín, ktoré boli tiež súčasťou núdzového opustenia kabíny. Systém musel bezpečne pracovať pri všetkých letových rýchlostiach, pri rôznych letových obratoch lietadla. Okrem toho, systém musel eliminovať možný kontakt so smerovým kormidlom z hľadiska trajektórie prekrytu.

V rokoch 1971 - 1972 prebehli spojené podnikové skúšky a kontrolné skúšky sedadiel VS1-BRI paralelne na lietadlách Mig-15 UTI a L-39 X-03. Záverečná skúška pozostávala z katapultáže so živými figurantmi. 10. augusta 1971 sa uskutočnila prvá letová katapultáž. Vojenský skúšobný výsadkár Petr Suhomel ju vykonal vo výške 2 000 metrov pri rýchlosti 370 km/hod, druhým v poradí bol pplk. Karel Plzák. Skúšky preukázali schopnosť sedadla pracovať v požadovaných takticko-technických parametroch v celom rozsahu. Neskôr sa konali doplnkové skúšky v Sovietskom Zväze, kde sa testovali vo veľkých výškach. V priebehu vývojových a testovacích prác bolo celkovo vykonaných 262 katapultáží, pričom 155 bolo vykonaných na Migu-15 UTI, 47 na L-39 X-03 a 60 na pozemnom stojane. V tom čase existovalo len niekoľko krajín na svete, ktoré vyrábali záchranné systémy. Okrem Veľkej Británie, Švédska, USA a Sovietskeho Zväzu sa Československo zaradilo medzi tie krajiny, ktoré úspešne vyvinuli a vyrábali vlastný záchranný systém s logom Made in Czechoslovakia.

Vstup na svetové trhy

Posledný letový prototyp v rade bol L-39ZO X-11, zalietnutý 16. mája 1977. Stroj bol nastriekaný nápadnou bielo-sivo-modrou kamuflážou, ktorou sa prezentoval na Leteckom Aerosalóne v Le Bourget vo Francúzsku toho istého roku. Úspech Albatrosa nenechal na seba dlho čakať.



prototyp L-39ZA X-11, tzv. Parížanka

Ladné tvary albatrosa nezaostávali za letovou ukážkou v podaní nášho skúšobného pilota Juraja Šouca, ktorý predvádzal náročné letové figúry a prvky vysokej pilotáže. Jeho perfektne zalietaná akrobacia zožala veľký úspech. Západné médiá sa veľmi kladne vyjadrovali o novom cvičnom type z Východu. Americký Aviation Week zo dňa 20. júna 1977 napísal: „...na poli vojenských cvičných lietadiel čs. cvičné prúdové lietadlo L-39 Albatros a taliansky Aeronautica Macchi, toho roku po prvýkrát na parížskom aerosalóne, doplnili európsku prehliadku cvičných prúdových strojov, dosiaľ reprezentované lietadlami Dassault-Breguet-Dornier Alpha jet a Hawker Siddeley Hawk. Všetky štyri lietadlá sú veľmi atraktívne pre celosvetový trh s prúdovými cvičnými strojmi.“

Časopis Daily News z 11. - 12. júna 1977: „...Prevažná väčšina expertov cez vojenské prúdové lietadlá sa zhodla v názore, že čs. lietadlo L-39 Albatros je z estetického a technického hľadiska jedným z najatraktívnejších lietadiel vystavovaných na aerosalóne.“

Lietadlo sa stalo lákadlom nielen pre novinárov, ale aj odborníkov z oblasti cvičných lietadiel. Vynikajúca reklama z aerosalónu spolu s vysokou technickou úrovňou stroja sa postupne pretavili do obchodného úspechu. Celkovo bolo vyrobených 2 958 kusov lietadiel L-39 Albatros verzí C, V, ZO, ZA a MS. Výcvikový systém AERO L-39 Albatros je výsledkom úspešnej práce našich konštruktérov, pilotov, technikov, skúšobných pracovníkov, lekárov, teoretikov a mnohých bezmenných, ktorí svoje úsilie pretavili do tak úspešného lietadla, ktoré predbehlo svoju dobu a brzdí oblohu viac ako 50 rokov.

PREVÁDZKA LIETADIEL AERO L-39 ALBATROS V ČSLA, ASR, OSSR A UMIESTNENIE LIETADIEL L-39 V MÚZEÁCH NA SLOVENSKU

Ing. Miroslav Mihálik

Používanie lietadiel L-39 útvarmi ČSLA, ASR, OSSR pre základný a zdokonaľovací výcvik pilotov. Delenie lietadiel pri rozdelení Československa. Lietadlá L-39 v múzeách na Slovensku.

Výroba lietadiel pre výcvik pilotov mala v Československu veľkú tradíciu. Už na začiatku dvadsiatych rokov minulého storočia po skončení I. svetovej vojny a vzniku samostatného Československa vznikla potreba výchovy nových pilotov pre budovanie vojenského letectva v novovzniknutom štáte. Čoskoro letecké továrne vyrábali cvičné lietadlá osvedčeného typu Brandenburg ako Aero A-1, A-14 a Š-10. Výroba ďalších typov cvičných vojenských lietadiel leteckými továrňami pokračovala aj v nasledujúcich rokoch v medzivojnovom období aj počas II. svetovej vojny. Po II. svetovej vojne s nástupom vojenských prúdových lietadiel, a u nás zavedením do výzbroje vojenského letectva lietadla MiG-15 a jeho následníkov, nastala potreba vyrobiť cvičné lietadlo s prúdovým motorom a odpovedajúcim prístrojovým vybavením tak, aby sa čo najviac svojimi prevádzkovými a letovými vlastnosťami podobalo používaným prúdovým bojovým lietadlám. Kolektív konštruktérov sa vo Výskumnom a skúšobnom leteckom ústave v Prahe-Letňanoch (VZLÚ) začal zaoberať cvičným lietadlom s prúdovým motorom v roku 1955. Lietadlo, skonštruované pod vedením Ing. Zdeňka Rubliče a Ing. Karla Tomáše, prvýkrát vzlietlo 5. apríla 1959. Sériová výroba lietadiel L-29 Delfín už pod vedením Ing. Jana Vlčka začala v roku 1962. Prakticky so samotným začatím sériovej výroby cvičného podzvukového jednomotorového dvojmiestneho lietadla L-29 DELFÍN v roku 1962 v vtedajších Stredočeských strojírnách, neskôr AERO, n. p. Vodochody začali zvažovať ďalšie vývojové perspektívy nového cvičného lietadla druhej generácie. Pokračovaním v prácach na vývoji lietadla pre výcvik sa československý letecký priemysel dôsledne riadil líniou, vytýčenou v roku 1956 leteckou sekciou Rady vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) – zamerať hlavné úsilie na vývoj a výrobu cvičných lietadiel a vedľa toho súbežne malých dopravných lietadiel. V roku 1963 predložilo MNO takticko-technický a ekonomický rozbor podkladov pre stanovenie požiadavky na nový systém výcviku pilotov prúdových lietadiel.

Lietadlá L-39 Albatros verzií C, V, ZA a MS, ktoré boli prevádzkované v ČSLA a po rozdelení republiky v ASR, OSSR, boli vyvinuté a skonštruované ako výcvikový komplex zahrnujúci okrem samotných lietadiel aj vlastnú cvičnú kabínu – trenažér TL-39, pozemné kontrolné zariadenie KL-39, trenažér na núdzové opustenie lietadla NKTL-29-39, NKTL-39-21 a vlečný terč KT-04. Pre pozemný personál boli vyrobené výukové pozemné prostriedky, rezy a tablá s maketami reálnych prístrojov pre jednotlivé systémy lietadla a taktiež veľmi podrobná technická dokumentácia. Komplex zabezpečoval vykonávanie školenia technického personálu pre obsluhu a opravy lietadiel. Vykonávanie základného a pokračovacieho výcviku vojenských pilotov s možnosťou vykonávania navigačných letov, nácvik letov podľa prístrojov, skupinovej zlietanosti, zdokonaľovania pilotov v technike pilotáže vo dne aj v noci, a to ako v normálnych, tak aj v zložitých poveternostných podmienkach. Vykonávanie rozšíreného zbraňového výcviku na vzdušný boj, simuláciu odpálenia samonavádzacích rakiet pri vzdušnom boji s možnosťou kontroly zásahov a nácvik fiktívnej strelby na vzdušné aj pozemné ciele, vrátane bombardovania s využitím záznamu fotoguľometom FKP-2-2. Výzbroj lietadiel modifikácie „ZA“ umožňuje pôsobiť na vzdušné aj pozemné ciele za priamej viditeľnosti cieľa. Lietadlo modifikácie L-39V umožňuje nácvik ostrej cvičnej strelby pozemných jednotiek protiletadlovými kanónmi na letiaci cieľ, vlečný terč KT-04.

V roku 1970 bola v podniku AERO Vodochody rozbehnutá sériová výroba lietadiel L-39 Albatros s motorom AI-25W z Motorletu výrobou podzostáv. Montáž drakových skupín a kompletovanie drakov bolo začaté až v roku 1971. Ako prvá bola Ministerstvom národnej obrany

objednaná päťkusová overovacia séria lietadiel s evidenčnými číslami 0001 až 0005. 7. septembra 1971 bolo prvé sériovo vyrobené lietadlo L-39 Albatros odovzdané vojenskej správe. Výroba nultej overovacej série lietadiel L-39 Albatros pre potreby ČSLA pokračovala s motormi AI-25W, ďalšie dve lietadlá boli dokončené v novembri 1971 a posledné dve z overovacej série v decembri 1971. Oficiálne odovzdanie prvých lietadiel bolo 28. marca 1972 na továrenskom letisku vo Vodochodoch. Lietadlá evidenčných čísiel 0001, 0002 a 0005 boli následne preletené do Výskumného a skúšobného strediska (VZS) 031 v Kbeloch a lietadlá s evidenčnými číslami 0003 a 0004 boli preletené na letisko v Košiciach, kde boli zaradené do skúšobnej prevádzky vo Vyššom leteckom učilišti Košice; od 1. 9. 1973 Vysokoj vojenskej leteckej školy SNP v Košiciach. Neskôr boli do Košíc odovzdané aj lietadlá z Kbel, označené trupovými číslami 0001 a 0005. Prevádzka lietadiel z overovacej série nebola dlhá, hlavne pre problémy s motormi AI-25W. Lietadlá z overovacej série po ukončení letovej prevádzky boli rôzne využité. Lietadlo s evidenčným číslom 0001 bolo v roku 1975 umiestnené do učebne ako učebná pomôcka vo VVLŠ SNP v Košiciach. V súčasnosti je lietadlo zrenovované a vystavené v Múzeu letectva v Košiciach. Lietadlo 0002 ostalo v Kbeloch až do roku 1976, keď bolo odovzdané Vojenskej akadémii Antonína Zápotockého VAAZ Brno ako učebná pomôcka. Lietadlo s evidenčným číslom 0003 bolo v polovici roku 1974 preletené z Košíc do LO Trenčín, kde bolo neskôr zrušené. Lietadlo s evidenčným číslom 0004 po ukončení letovej prevádzky v roku 1975 pri celkovom nálete 111 hod. 36 min. bolo vyradené z prevádzky. Lietadlo bolo ako učebná pomôcka odovzdané VSŠL Prešov (neskôr VSŠL Košice). V roku 1996 získala Správa výchovy a kultúry - GŠ ASR toto lietadlo od VSŠL Košice pre novovznikajúce Vojenské historické múzeum so sídlom v Trenčíne. Lietadlo bolo presťahované do areálu LO Trenčín, kde sa sústreďovala vojenská technika Vojenského historického múzea Trenčín. V roku 2008 - 2009 bolo lietadlo v LO Trenčín zrenovované a následne v apríli 2009 prevezené do expozície Vojenského historického múzea v Piešťanoch. Lietadlo pri renovácii bolo nastriekané do pôvodnej retro kamufláže (leštený dural nahradila strieborná farba s červenými doplnkami). Lietadlo má pôvodné prístrojové vybavenie a motor AI-25W v. č. 772002, ktorý bol vyrobený 30. 6. 1972 v n. p. Motorlet Praha-Jinonice. Lietadlo s evidenčným číslom 0005 na prelome 80. rokov minulého storočia umiestnili na nový podstavec s oceľovým pylónom v objekte VVLŠ SNP v Košiciach namiesto lietadla MiG-19, ktoré bolo umiestnené na kamennom podstavci. Od roku 2009 je toto lietadlo majetkom Vojenského historického ústavu Bratislava a je zaradené do zbierkového fondu VHM Piešťany.

Vzhľadom na technické problémy a menší výkon motora AI-25W bolo rozhodnuté, že do lietadiel L-39 budú montované letecké motory AI-25TL z podniku Progress Záporožie. To spôsobilo meškание výroby prvej série lietadiel.

Lietadlo Aero L-39C je jednomotorové, prúdové, dvojmiestne, podzvukové, ľahké cvičné lietadlo s leteckým dvojprúdovým motorom AI-25TL. Lietadlo je celokovovej konštrukcie, dolnoplošník s lichobežníkovým krídlom, tandemovým usporiadaním kabíny posádky a so zaťahovacím trojbodovým podvozkom čelového typu. Svojimi vlastnosťami lietadlo umožňuje vykonávať základný výcvik vojenských pilotov, ich zdokonaľovanie v technike pilotáže vo dne aj v noci, a to ako v jednoduchých, tak aj v zložitých poveternostných podmienkach. S lietadlom L-39C je možné tiež vykonávať nácvik bojových prvkov pri dobrej viditeľnosti a nácvik bojových situácií, k čomu slúži výzbroj lietadla. Výzbroj umožňuje mierenú paľbu neriadenými raketami na pozemné ciele, v zostupnom lete, simuláciu odpálenia samonavádzacích rakiet pri vzdušnom boji s možnosťou kontroly zásahov, mierené bombardovanie, fotostreľbu na vzdušné aj pozemné ciele fotogulometom.

Prvých 15 lietadiel vyrobených v továrni už v roku 1973 bolo vojenskou správou prevzatých po zástavbe motorov AI-25 TL až v roku 1974 a 1975. Lietadlá tejto prvej série boli označené trupovými číslami 0101, 0102, 0103, 0104, 0105, 0106, 0107, 0108, 0109, 0110, 0111, 0112, 0113, 0114 a 0115. Po prevzatí z výroby vojenskou správou boli prelietnuté na letisko v Košiciach a zaradené do prevádzky u 2. Školského leteckého pluku, ktorý organizačne podliehal Vysokoj vojenskej leteckej škole SNP Košice. Lietadlá boli používané na praktický letecký výcvik poslucháčov školy. Už v 60. rokoch bol v československom letectve zavedený jednostupňový systém pilotného

výcviku, v ktorom žiak absolvoval základný a pokračovací výcvik na cvičnom prúdovom lietadle.

Po zvládnutí výcviku na cvičnom prúdovom lietadle prešiel pilot na dvojmiestne cvičné bojové lietadlá. Dodávky lietadiel L-39C pre potreby československého vojenského letectva pokračovali v roku 1975 dodaním desiatich lietadiel s trupovými číslami 0440, 0441, 0442, 0443, 0444, 0445, 0446, 0447, 0448 a 0449. Tieto lietadlá boli znovu prelietnuté na Košické letisko a zaradené do prevádzky u 2. Školského leteckého pluku. Posledných šesť lietadiel L-39C, vyrobených v Aero Vodochody pre potreby československého vojenského letectva, bolo vojenskou správou prevzatých v rokoch 1988 - 1989 s trupovými číslami 4355, 4356, 4357, 4605, 4606 a 4607. Lietadlá boli zaradené do prevádzky u 2. Školského leteckého puku Košice. Od 1. novembra 1987 boli štyri lietadlá L-39C zaradené do prevádzky v novovzniknutom 3. Školskom leteckom puku M. R. Štefánika v Piešťanoch (VÚ 4709 Piešťany) k zabezpečeniu výcviku prevažne zahraničných pilotov. Do rozdelenia republiky v roku 1993 československé vojenské letectvo nadobudlo z novovýroby Aero Vodochody päť predseriových lietadiel L-39 s motorom AI-25W z Motorletu a 31 lietadiel L-39C s motormi AI-25TL z Progress Záporožie. Po zaradení lietadiel L-39C do prevádzky bol s nimi vykonávaný intenzívny letecký výcvik, pri ktorom došlo aj k stratám lietadiel pri haváriách a katastrofách. Ako prvé bolo stratené lietadlo L-39C s trupovým číslom 0104 pri havárii vo februári 1974. Piloti Velehrach a Hájek sa úspešne katapultovali. V máji 1980 pri nácviку vyššej pilotáže došlo ku katastrofe lietadla s trupovým číslom 0114. Pilot mjr. Zdeněk Krejčí zahynul a lietadlo bolo zničené. 24. augusta 1988 došlo k havárii lietadla s trupovým číslom 0110, po vysadení motora pilot núdzovo pristál do terénu. Pri pristáti do terénu lietadlo odskočilo, pilot pplk. Havner sa zranil a pilot z prednej kabíny mjr. Vajda sa pri odraze lietadla úspešne katapultoval. Lietadlo 0110 bolo v tej dobe prevádzkované 3. Školským leteckým plukom Piešťany. V auguste 1988 po vysadení motora došlo k havárii lietadla s trupovým číslom 0446. Pilot mjr. Miroslav Petrů s lietadlom núdzovo pristál do predpolia letiska Košice. Pilot sa zranil a lietadlo bolo poškodené, následne zrušené. V apríli 1989 po vysadení motora došlo k havárii lietadla s trupovým číslom 0109. Pilot por. Ján Krak sa úspešne katapultoval. V auguste 1989 došlo ku katastrofe lietadla s trupovým číslom 4356. Inštruktor československého letectva Bereza aj alžírsky žiak Bahlaoul zahynuli. Do rozdelenia republiky československé vojenské letectvo z dôvodu havárií a katastrof stratilo celkom 6 lietadiel L-39C, z toho 4 lietadlá z prvej série, 1 lietadlo zo štvrtej série a jedno lietadlo zo 43. výrobnéj série.

Lietadlá L-39 Albatros boli vyvíjané a skonštruované ako výcvikový komplex. Bolo prirodzené, keď koncom 70. rokov začali dosluhovať vlečné lietadlá MiG-15T, ktoré túto úlohu plnili od roku 1957 a MiG-15bisT, ktoré túto úlohu plnili od roku 1963, že začali konštrukčné práce na prispôsobenie lietadla L-39 pre vlečenie vzdušných terčov. Pre vlečnú modifikáciu lietadla L-39V bol v továrni Rudy Letov vyvinutý aj úplne nový vlečný terč KT-04. Lietadlo L-39V je špeciálnou modifikáciou ľahkého cvičného prúdového podzvukového dvojmiestneho lietadla AERO L-39C Albatros. Zadná kabína lietadla bola upravená pre umiestnenie navijaku s bubnom, na ktorom je navinuté ťažné lano o priemere 5 mm a celkovej dĺžke 1500 metrov. Pohon bubna zabezpečuje vzduchová náporová turbína L-03 umiestnená na trupe lietadla zo spodnej strany. Lietadlo L-39V svojimi vlastnosťami a vybavením bolo určené predovšetkým na vlečenie leteckého vlečného terča KT-04 pre nácviк ostrej cvičnej streľby pozemných jednotiek protiletadlovými kanónmi na letiaci cieľ, vlečný terč KT-04 alebo nácviк fiktívnej streľby lietadla L-39C na vzdušný cieľ (vlečný terč KT-04). Ďalej na nácviк ničenia vzdušných cieľov lietadlom L-39ZA, mierenou streľbou z leteckého kanóna GŠ-23L na vlečný terč KT-04 vlečený lietadlom L-39V s využitím záznamu fotoguľometom FKP-2-2. Lietadlo umožňovalo tiež v obmedzenom rozsahu vykonávať výcvik navigačných letov vojenských pilotov, ich zdokonaľovanie v technike pilotáže vo dne aj v noci, a to ako v jednoduchých, tak aj v zložitých poveternostných podmienkach.

V júli 1973 začali vojskové skúšky s lietadlom L-39V aj s terčom KT-04. Tie pokračovali aj v roku 1974. Všetky lietadlá L-39V boli vyrobené v roku 1976. V tom istom roku vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala 8 ks lietadiel L-39V. Lietadlá boli označené trupovými číslami 0705, 0715, 0720, 0725, 0730, 0735, 0740 a 0745. Z výrobného podniku boli lietadlá preletené na letisko Košice a zaradené do prevádzky u 2. Školského leteckého puku

v roji vlečných terčov. Lietadlá s trupovými číslami 0705 a 0715 boli v rokoch 1980 - 1981 predané do Nemeckej demokratickej republiky. Boli prevádzkované útvárom ZDK-30 na letisku Peenemünde na pobreží Baltického mora. Po zjednotení Nemecka boli už prevádzkované len krátko. Obidve lietadlá sa zachovali dodnes v múzejných expozíciách. Ostatné lietadlá L-39V československého vojenského letectva boli do rozdelenia republiky prevádzkované u 2. Školského leteckého puku. Často operovali z letiska Kuchyňa pri Malackách.

V roku 1973 boli začaté práce na lietadle L-39 pre rozšírený zbraňový výcvik i pre využitie danej verzie ako lietadla ľahkého bojového typu. Výsledkom ich snaženia bol vznik lietadla L-39ZA.

Lietadlo L-39ZA je podzvukové prúdové jednomotorové dvojmiestne ľahké cvičné bojové lietadlo, špeciálna modifikácia lietadla L-39C Albatros. Pohon lietadla zabezpečuje dvojprúdový dvojhriadeľový letecký turbokompresorový motor AI-25TL sovietskej konštrukcie z konštrukčnej kancelárie Ivčenko. Lietadlo je celokovovej pološkrupinovej konštrukcie, dolnoplošník s priebežným lichobežníkovým krídlom s okrajovými nádržami, tandemovým usporiadaním kabíny posádky, vybavenej československou vystreľovacou sedačkou VS1-BR1-8 a s hydraulicky zaťahovacím trojbodovým podvozkom čelového typu.

Lietadlá L-39ZA sú využívané na vykonávanie základného a pokračovacieho výcviku vojenských pilotov s možnosťou rozšíreného zbraňového výcviku, vykonávania navigačných letov, zdokonaľovania pilotov v technike pilotáže vo dne aj v noci, a to ako v jednoduchých, tak aj v zložitých poveternostných podmienkach. Výzbroj lietadla umožňuje pôsobiť na vzdušné aj pozemné ciele za priamej viditeľnosti cieľa. Lietadlo má na krídle umiestnené štyri podkrídlivé závesníky. Systém bombardovacej výzbroje umožňuje zavesenie a ovládanie odhodenia bômb, buď samostatne, alebo v kombinácii s inou výzbrojou. Bomby môžu byť od 50 kg do 500 kg. Vnútorne závesníky sú dimenzované na hmotnosť 500 kg. Bomby o hmotnosti 500 kg možno zavesiť len na vnútorné závesníky. Na vnútorných podkrídlivých závesníkoch môžu byť podvesené aj 150 litrové alebo 350 litrové prídavné palivové nádrže. Vonkajšie suché závesníky sú kalibované do hmotnosti 250 kg. Umožňujú poviesenie ostatných druhov bômb odpovedajúcej hmotnosti, vrátane skupinového závesníka. Na skupinový závesník sa zavesujú bomby od 50 kg do 100 kg. Lietadlo na pozemné ciele môže útočiť aj pri zostupnom lete, mierenú strelbu z leteckého kanóna GŠ-23L, alebo strelbu neriadenými 57 mm raketami S-5K, S-5KO, S-5M vypúšťanými zo šestnásťhlavňových trubkových raketových blokov UB-16-57, alebo neriadenými 122 mm raketami GRAD vypúšťanými zo štvorhlavňových trubkových raketových blokov RM-122, podvesených na podkrídlivých závesníkoch. Kanón GŠ-23L je umiestnený pod trupom lietadla v prednej časti v puzdre. V nábojovej schránke má 150 nábojov. Lietadlo môže tiež útočiť na vzdušné ciele, mierenou strelbou z leteckého kanóna GŠ-23L a protilietadlovými riadenými raketami (R-3S, R-60) vzduch-vzduch. S lietadlom je možné vykonávať nácvik ničenia vzdušných cieľov mierenou strelbou z leteckého kanóna GŠ-23L na vlečný terč KT-04 vlečený lietadlom L-39V.

Sériová výroba lietadiel L-39ZA bola spustená v podniku Aero Vodochody v roku 1980. Na prelome rokov 1980 - 1981 bolo vyrobených a vojenskou správou pre potreby československého vojenského letectva prevzatých päť lietadiel L-39ZA 17. výrobné série. Lietadlá boli označené trupovými číslami 1701, 1725, 1730, 1735 a 1740. Tak ako u všetkých predchádzajúcich novovyrobených lietadiel, po prevzatí boli lietadlá prelietnuté na letisko v Košiciach a zaradené do prevádzky u 2. Školského leteckého puku. Okrem košického letiska lietadlá často pôsobili aj z letiska Kuchyňa pri Malackách, kde využívali leteckú strelnicu na nácvik bombardovania a mierenej strelby kanónom GŠ-23L na pozemné ciele. Tieto lietadlá 17. výrobné série vydržali v prevádzke skoro 31 rokov. Okrem 2. Školského leteckého puku (VÚ 9957 Košice), do rozdelenia republiky boli jednotlivé krátkodobo prevádzkované aj vo výskumnom ústave 030 Praha-Kbely, VÚ 1562 Hradec Králové, VÚ 1562 Pardubice, VÚ 6354 Brno, VÚ 4055 Mošnov a VÚ 8727 Přerov.

Na začiatku 80. rokov minulého storočia dochádzalo v československom vojenskom letectve k vyčerpaniu technického života u väčšiny dovedy slúžiacich lietadiel MiG-15bis a MiG-15bisSB. Z tohto dôvodu bolo rozhodnuté časť týchto lietadiel nahradiť lietadlami L-39ZA, ktoré mohli pôsobiť

ako ľahké bojové lietadlá. V roku 1982 vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala štyri lietadlá L-39ZA 23. výrobné série s trupovými číslami 2341, 2344, 2347 a 2350. Lietadlá boli preletené na letisko v Hradci Králové a zaradené do prevádzky 30. stíhaciemu bombardovaciemu leteckému pluku (30. sbolp) do zostavy prvej letky k dosluhujúcim MiG-15bis. Dodávky lietadiel L-39ZA k 30. sbolp pokračovali aj v roku 1983 ôsmimi lietadlami z 24. výrobné série, označenými trupovými číslami 2415, 2418, 2421, 2424, 2427, 2430, 2433 a 2436. Dve lietadlá boli zaradené do tabuliek prvej letky a šesť do tabuliek druhej letky. Do konca roku 1983 boli týmito letkami prevádzkované aj dosluhujúce lietadlá MiG-15bis. Ale už koncom roku 1983 boli všetky lietadlá L-39ZA sústredené a prevádzkované len druhou letkou. Prvá letka sa v januári 1984 začala preškoľovať a pripravovať na prijatie lietadiel Su-25K.

Štyri lietadlá Su-25K prileteli na letisko v Hradci Králové začiatkom apríla 1984. Lietadlá L-39ZA 23. a 24. výrobné série ostali na letisku v Hradci Králové len do novembra 1984. V novembri 1984 bolo rozhodnuté o nasadení lietadiel L-39ZA do pohotovostného systému na ochranu vzdušného priestoru a štátnej hranice Československa. Z tohto dôvodu bol jeden roj v počte štyroch lietadiel s trupovými číslami 2344, 2347, 2418 a 2433 umiestnený na letisko v Brne-Tuřanech, jeden roj v počte štyroch lietadiel s trupovými číslami 2341, 2415, 2430 a 2436 umiestnený na letisko Planá pri Českých Budějoviciach a jeden roj v počte štyroch lietadiel s trupovými číslami 2350, 2421, 2424 a 2427 umiestnený na letisko Líne u Plzne. Roje boli presunuté aj s pilotmi a príslušníkmi inžiniersko leteckej služby (ILS) od 30. sbolp Hradec Králové. Celkové prehliadky lietadiel a obnovu technického rezervu po odlietaných hodinách zabezpečovalo Technické oddelenie v Hradci Králové; neskôr v roku 1985 v Pardubiciach. Piloti a príslušníci ILS od 30. sbolp Hradec Králové zabezpečovali prevádzku lietadiel na týchto letiskách až do preškolenia kmeňových pilotov a príslušníkov ILS od 8. stíhacieho leteckého pluku Brno, 1. stíhacieho leteckého pluku Česká Budějovice a od 11. stíhacieho leteckého pluku Žatec. Fyzicky boli lietadlá týmto stíhacím leteckým plukom postupne odovzdávané až v polovici roku 1985.

Lietadlá L-39ZA odovzdané 11. stíhaciemu leteckému pluku Žatec pôsobili z letiska Líne u Plzne. Na zvýšenie bojovej účinnosti lietadiel L-39ZA, ktoré boli zaradené do pohotovostného systému ochrany vzdušného priestoru Československa (PoSy), bola koncom 80. rokov minulého storočia na lietadlách vykonaná zástavba pre používanie rakiet vzduch-vzduch R-60K/MK z vypúšťacích zariadení APU-60-1M. V roku 1986 dodávky lietadiel L-39ZA z výrobného podniku pokračovali. Vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala tri lietadlá L-39ZA 39. výrobné série označené trupovými číslami 3901, 3903 a 3905. Lietadlá boli preletené na letisko v Pardubiciach a zaradené do prevádzky u 30. bitevného leteckého pluku (30. bilp) Pardubice, do zostavy druhej letky. Bývalý 30. sbolp Hradec Králové bol postupne vyzbrojovaný lietadlami Su-25K. 1. 11. 1985 bol premenovaný na 30. bilp a z letiska v Hradci Králové kvôli širším úkrytom pre lietadlá presťahovaný na letisko v Pardubiciach. Lietadlá Su-25K v tej dobe ešte nemali verziu s dvojším riadením pre výcvik pilotov. Dodané lietadlá L-39ZA čiastočne nahrádzali tento hendikep sučiek prípravou pilotov a vykonávaním záletov počasia.

V roku 1989 Vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala šesť lietadiel L-39ZA 47. výrobné série, označených trupovými číslami 4701, 4703, 4705, 4707, 4709 a 4711. Lietadlá označené trupovými číslami 4701, 4703 a 4711 boli preletené na letisko v Piešťanoch a boli zaradené do prevádzky u 3. Školského leteckého pluku Piešťany hlavne pre výcvik zahraničných pilotov. Lietadlá označené trupovými číslami 4705, 4707, 4709 boli preletené na letisko v Pardubiciach a zaradené do prevádzky u 30. bitevného leteckého pluku Pardubice.

V roku 1990 Vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala štyri lietadlá L-39ZA 50. výrobné série s trupovými číslami 5013, 5015, 5017 a 5019. Bola to posledná dodávka lietadiel L-39ZA pre potreby československého vojenského letectva pred rozdelením republiky. Lietadlá 5013 a 5015 boli preletené na letisko v Pardubiciach a zaradené do prevádzky

u 30. bitevného leteckého pluku (30. bilp) Pardubice. Lietadlá 5017 a 5019 boli preletené na letisko v Přerove a zaradené do prevádzky 1. Školského leteckého pluku Přerov. Celkom vojenská správa pre potreby československého vojenského letectva prevzala z výrobného podniku Aero Vodochody 30 lietadiel verzie L-39ZA.

Prevádzka lietadiel L-39ZA, podobne ako u verzie L-39C, sa neobišla bez strát lietadiel a pilotov pri leteckých haváriách a katastrofách. 22. júna 1990 došlo ku katastrofe lietadla s trupovým číslom 4709 od 3. šlp Piešťany. Pri chybnnej pilotáži sa lietadlo zrútilo na zem. Pilot npor. Ondrej Lamer sa katapultoval v malej výške a pri dopade na zem zahynul. Pri nácviку vyššej pilotáže na letisku Čáslav dňa 2. októbra 1990 pilot mjr. Pavel Franc v malej výške narazil do zeme a zahynul. Lietadlo L-39ZA, označené trupovým číslom 3901 od 30. bitevného leteckého pluku Pardubice, bolo zničené. Dňa 3. apríla 1991 z dôvodu požiaru leteckého motora AI-25TL havarovalo lietadlo, označené trupovým číslom 1740, prevádzkované VÚ 030 Kbely. Piloti pplk. Vítězslav Nohel a pplk. Karel Fencel sa úspešne katapultovali. 22. augusta 1991 došlo ku katastrofe lietadla označeného trupovým číslom 1735, prevádzkované 2. Školským leteckým plukom Košice. Piloti pplk. Tomáš Hudák a mjr. Michal Hrad sa katapultovali pri veľkom náklone lietadla a pri dopade na zem zahynuli. Československé vojenské letectvo v roku 1992 pri delení republiky disponovalo už len 26 lietadlami L-39ZA.

Zásadnou modernizáciou lietadla L-39 v 80. rokoch minulého storočia, ktorá zahŕňala hlavne zástavbu nového výkonnejšieho motora DV-2 a úplne novej koncepcie elektronického vybavenia pilotnej kabíny, odpovedajúcej bojovým lietadlám štvrtej generácie sovietskej výroby, vzniklo lietadlo L-39MS. Prvé vyrobené lietadlo L-39MS vzlietlo 1. októbra 1989. Produkcia lietadiel L-39MS bola krátka. Vo výrobnom podniku Aero Vodochody bolo vyrobených len šesť lietadiel L-39MS, ktoré vojenská správa v rokoch 1990 až 1992 prevzala pre potreby československého vojenského letectva. Lietadlá označené trupovými číslami 0001, 0002, 0003, 0004, 0005 a 0006 boli preletené na letisko Přerov a zaradené do prevádzky u 1. Školského leteckého pluku Přerov. Tu boli prevádzkované až do rozdelenia Československa.

Vojenská správa z výrobného podniku AERO Vodochody v rokoch 1971 až 1992 prevzala pre potreby československého vojenského letectva celkom 80 lietadiel L-39. Z toho počtu bolo 5 lietadiel L-39 z overovacej série, 31 lietadiel L-39C, 8 lietadiel L-39V, 30 lietadiel L-39ZA a 6 lietadiel L-39MS. Z dôvodu havárií a katastrof lietadiel L-39, do konca roku 1992 stratilo československé vojenské letectvo celkom 10 lietadiel L-39 (6 x L-39C a 4 x lietadla L-39ZA). Dve lietadlá L-39V z počtov československého vojenského letectva boli odpredané armáde Nemeckej demokratickej republiky. Na prelome rokov 1992 - 1993 bolo v aktívnej prevádzke u československého vojenského letectva ešte 63 lietadiel L-39. Z tohto počtu bolo 25 lietadiel L-39C, 6 lietadiel L39MS, 6 lietadiel L-39V a 26 lietadiel L-39ZA.

V rámci delenia československého vojenského letectva z 25 lietadiel L-39C Slovensku bolo pridelených 8 lietadiel L-39C s trupovými číslami 0101, 0102, 0111, 0112, 0442, 0443, 4355 a 4357. Lietadlá boli zaradené do zostavy 5. Leteckej základne Košice. 17 lietadiel označených trupovými číslami 0103, 0105, 0106, 0107, 0108, 0113, 0115, 0440, 0441, 0444, 0445, 0447, 0448, 0449, 4605, 4606 a 4607 bolo pridelených Česku. Lietadlá preleteli na letisko Přerov. Lietadlá označené trupovými číslami 0101, 0102, 0111, 0112, 0442 a 0443 boli v Košiciach prevádzkované do roku 2002. Po vykonaných GO a modernizáciách v Leteckých opravovniach Trenčín na modifikáciu označenú v OSSR ako L-39CM sú od roku 2006 prevádzkované na letisku Sliač. Po modernizácii na modifikáciu L-39CM im boli pridelené nové trupové čísla 5251, 5252, 5253, 5254, 5301 a 5302. Lietadlá označené trupovými číslami 4355 a 4357 boli zničené pri leteckých haváriách a katastrofách. Lietadlo označené trupovým číslom 4355 bolo zničené pri katastrofe lietadla 3. 6. 2000 pri vystúpení leteckej skupiny Biele Albatrosy na letisku Sliač. Pilot mjr. Luboš Novák zahynul. Lietadlo označené trupovým číslom 4357 bolo zničené pri havárii lietadla 17. 7. 1996 pri vystúpení leteckej skupiny Biele Albatrosy na letisku Košice, pri zrážke s druhým lietadlom skupiny. Piloti pplk. Ing. Marián Sakáč a kpt. Ing. Róbert Rozenberg sa úspešne katapultovali. Druhé lietadlo L-39V, označené trupovým číslom 0745, pristálo poškodené. V súčasnej

dobe slovenské vojenské letectvo prevádzkuje na letisku Sliač 6 zmodernizovaných lietadiel L-39CM.

V rámci delenia československého vojenského letectva zo šiestich lietadiel L-39V boli Slovensku pridelené dve lietadlá L-39V, označené trupovými číslami 0730 a 0745. Lietadlá boli zaradené do zostavy 5. Leteckej základne Košice. V roku 2001 boli obidve lietadlá preletené na letisko Sliač. Z prevádzky boli vyradené v roku 2010. V roku 2011 obidve lietadlá získal Vojenský historický ústav (VHÚ) Bratislava pre Vojenské historické múzeum (VHM) Piešťany. Lietadlo označené trupovým číslom 0730 je vystavené v expozícii Vojenského historického múzea v Piešťanoch. Lietadlo označené trupovým číslom 0745 bolo pôvodne vystavené ako statický exponát na letisku Kuchyňa. Dnes sa nachádza v Múzeu letectva v Košiciach, kde sa renovuje. Po ukončení renovácie bude vystavené v expozícii v Košiciach. Česku boli pridelené 4 lietadlá, označené trupovými číslami 0720, 0725, 0735 a 0740. Lietadlá preleteli na letisko Líne u Plzne k 5. stíhaciemu pluku.

Na prelome rokov 1992 a 1993 v rámci delenia československého vojenského letectva z 26 lietadiel L-39ZA bolo Slovensku pridelených deväť lietadiel L-39ZA, označených trupovými číslami 1701, 1725, 1730, 3905, 4701, 4703, 4705, 4707 7411. Českej republike bolo pridelených 17 lietadiel s trupovými číslami 2341, 2344, 2347, 2350, 2415, 2418, 2421, 2424, 2427, 2430, 2433, 2436, 3903, 5013, 5015, 5017 a 5019.

Lietadlá označené trupovými číslami 1701, 1725, 1730 a 3905 boli pôvodne zaradené do zostavy 1. Leteckej základne Sliač, ale v rokoch 1993 a 1994 boli jednotlivo prevádzkované z letísk v Trenčíne a Kuchyni. Od roku 1995 už boli prevádzkované na letisku Sliač. Lietadlá 4701, 4703, 4705, 4707 a 4711 boli zaradené do zostavy 1. Leteckej základne Sliač na letisku Sliač. Lietadlá označené trupovými číslami 4701, 4703 a 4707, po vykonaných GO a modernizáciách v leteckých opravovniach Trenčín, sú ešte prevádzkované Ozbrojenými silami SR na letisku Sliač ako verzia L-39ZAM.

Lietadlá označené trupovými číslami 1701, 1725 a 1730 boli vyradené z prevádzky v Ozbrojených silách SR v roku 2011 a v roku 2014 boli bezodplatným prevodom účtovne odovzdané VHÚ Bratislava pre vojenské historické múzeum Piešťany. Lietadlo označené trupovým číslom 1701 je ako statický exponát vystavené na letisku Nitra-Janíkovce, lietadlo označené trupovým číslom 1725 je umiestnené v stálej expozícii v Piešťanoch a lietadlo označené trupovým číslom 1730 je ako statický exponát vystavené na letisku Sliač.

Lietadlá označené trupovými číslami 3905, 4705 a 4711 boli zničené pri leteckých haváriách. Lietadlo označené trupovým číslom 3905 havarovalo dňa 14. septembra 2000 pre poruchu motora pri obci Ožďany, pilot npor. Ing. Pavol Serbín sa úspešne katapultoval. Lietadlo označené trupovým číslom 4705 havarovalo dňa 29. októbra 2002 pre poruchu motora pri obci Kalša, inštruktör Jenő Vadas a žiak Gyula Molnár sa úspešne katapultovali. Lietadlo označené trupovým číslom 4711 havarovalo dňa 10. októbra 2018 pre poruchu motora počas pristávacieho manévru v oblasti medzi mestom Sliač a obcou Kováčová, piloti kpt. Ing. Tomáš Kropáček a mjr. Ing. Peter Gregor sa úspešne katapultovali.

V rámci delenia československého vojenského letectva na prelome rokov 1992 - 1993 zo 6 lietadiel L-39MS boli lietadlá označené trupovými číslami 0002 a 0003 pridelené Slovensku. Lietadlo L-39MS označené trupovým číslom 0002 bolo vyrobené 11. decembra 1990 a lietadlo označené trupovým číslom 0003 bolo vyrobené 9. decembra 1990. Po rozdelení Československa slúžili na letisku v Košiciach až do ich vyradenia z prevádzky 9. mája 2000. Následne boli lietadlá odovzdané LO Trenčín (VÚ 1310 Trenčín), neskôr odpredané do USA fyzickým osobám. Štyri lietadlá L-39MS označené trupovými číslami 0001, 0004, 0005 a 0006 pripadli Českej republike.

Z celkového počtu 21 lietadiel L-39 prevzatých na prelome rokov 1992 - 1993 pri delení republiky, slovenské vojenské letectvo disponuje v súčasnosti 6 lietadlami L-39CM a 3 lietadlami L-39ZAM, ktoré sú umiestnené na letisku Sliač.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- *Kučera, P. GT CLUB – MOTORMEDIA, AERO 1919 – 1999, obrazová histórie leteckého výrobcu, Praha 1999, ISBN 80-902516-3-3, s. 192 - 228.*
- *Kučera, P. – Vraný, J. – Novotný, J. Aero L-39 Albatros, Edice triáda. Praha: Naše vojsko, 1988, s. 5 - 63.*
- *Fojtík, J. Albatros AERO L-39, L-159, L-139, Bratislava: MAGNET PRESS, 2016, ISBN 978-80-89169-37-5, s. 18 - 43, 183 - 186, 215 - 216.*
- *Žukot, M. Krídla Košíc, O košických letiskách, lietadlách a ľuďoch okolo nich,*
- *Cheb: SVĚT KŘÍDEL 2013, ISBN 978-80-87567-31-9, s. 263 – 279.*
- *Máče, J. ATM 2/2013 - 12/2013, Československé letectvo po roku 1945.*

LIETADLÁ L-39 ALBATROS V ZBIERKACH VHÚ-VOJENSKÉHO HISTORICKÉHO MÚZEA PIEŠŤANY

PhDr. Viera Jurková, VHÚ – Vojenské historické múzeum Piešťany

Príspevok objasňuje význam leteckej techniky v zbierkovom fonde Vojenského historického múzea Piešťany, predovšetkým lietadiel L-39 Albatros, s dôrazom nielen na kvantitatívne vyčíslenie počtov a priblíženie histórie týchto lietadiel, ale aj na problematiku vykonávania odborných múzejných činností spojených so správou takýchto, nie úplne štandardných zbierkových predmetov.

Vojenské historické múzeum Piešťany („VHM“) je integrálnou súčasťou Vojenského historického ústavu Bratislava („VHÚ“), ktorý je právnickou osobou v zriaďovateľskej pôsobnosti Ministerstva obrany Slovenskej republiky („MO SR“). VHM Piešťany už z povahy svojej špecializácie, ktorá je zakotvená nielen v zriaďovacej listine¹, ale aj v súčasnej platnej múzejnej legislatíve², zhromažďuje, odborne spracováva a sprístupňuje zbierkové predmety dokumentujúce dejiny vojenstva a vojenské dejiny Slovenska. Prirodzene teda zbiera, odborne spracováva a vystavuje aj veľkorozmernú vojenskú techniku, ktorá bola súčasťou armád a ozbrojených zložiek naprieč jednotlivými historickými epochami slovenských dejín. Súčasťou akvizičnej politiky múzea je tak aj nadobúdanie vojenských lietadiel.

Organizačne je múzeum členené na dve múzejné ddelenia a toto členenie sa prirodzene premieta aj do rozdelenia záujmu vo vedecko-výskumnej a dokumentačnej oblasti. V súčasnosti tvorí zbierkový fond VHM Piešťany – Múzejného oddelenia Piešťany 9 809 zbierkových predmetov (stav k 30. 6. 2022), ktoré sú podľa typu rozdelené do 22 zbierok. Lietadlá sú súčasťou zbierky č. VII – Letecká technika, v ktorej je momentálne evidovaných 149 zbierkových predmetov.



Letecká časť expozície múzea v Piešťanoch Archív VHM

Špecifiká spojené s vykonávaním múzejných odborných činností pri odbornej správe lietadiel v múzeu

Akvizičná činnosť múzea je základňou pyramídy múzejných odborných činností. Zbierkotvorná činnosť múzejného oddelenia Piešťany sa od počiatku zameriavala najmä na získavanie a následné sťahovanie múzejnej techniky a zbraní z vojenských útvarov a zariadení Armády SR, neskôr od Ozbrojených síl Slovenskej republiky. So samostatnou zbierkou Letectvo sa počítalo už od vzniku múzea a treba povedať, že sa od počiatku aj cielene budovala. V roku 2006, kedy došlo k zjednoteniu vedenia múzejnej dokumentácie s múzejným oddelením Svidník, bol aj nanovo prerozdelený zbierkový fond³. Vzhľadom na to, že sa počítalo aj s nadobúdaním rôzneho leteckého materiálu a príslušenstva, nie len samotných lietadiel, dostala táto zbierka názov Letecká technika.

Vykonávanie všetkých odborných múzejných činností spojených so správou takto špecifických zbierok je v mnohých ohľadoch zložitejšie a náročnejšie. S ohľadom na obsahovú diverzitu fondu si aj pozície kurátora, kustóda i konzervátora okrem múzejného či historického vzdelania vyžadujú i zvláštne vzdelanie a vedomosti z oblasti technických vied či výzbroje, výstroje a organizácie armády.⁴

Prvé roky fungovania múzea, počas ktorých bol dôraz kladený najmä na budovanie samotného múzea a zbierkového fondu, sa odzrkadlili v mnohých nedostatkoch vo vedení múzejnej evidencie. Akvizičný proces spojený s veľkorozmernou technikou, najmä po administratívnej stránke, nebol ustálený, čo viedlo k viacerým problémom, napr. s nejednoznačnými pravidlami evidovania zbraní, príslušenstva k technike a pod. Samostatným, nie menej zložitým problémom, je rôznorodosť nadobúdacích dokladov s nedostatočnými údajmi, kde vo väčšine prípadov bola technika uvedená bez ďalších informácií o prítomnosti motora, o výzbroji a pod. Jasný konsenzus bol spojený práve s rokom 2006, kedy došlo k stanoveniu pravidiel pre evidenciu najmä veľkorozmernej techniky, medzi nimi aj lietadiel, ktorých zložitost' konštrukcie neumožňuje evidovať každú časť samostatne. V súčasnosti tak odborní zamestnanci múzea kladú dôraz aj na dôsledné vedenie múzejnej evidencie. Lietadlá sú evidované v knihách prírastkov ako celky, bez ohľadu na množstvo súčastí, príslušenstva a existencie leteckej dokumentácie. Ich popis a presný zoznam jeho príslušenstva však tvoria neodmysliteľnú súčasť múzejnej evidencie, tzv. druhostupňového zápisu. Výnimku tvoria letecké zbrane a podvesná výzbroj, ktoré sú evidované v samostatných zbierkach (IV – Automatické zbrane, V – Delostrelecký materiál alebo IX – Strelivo a náloživo). Už pri nadobúdaní predmetov je dôraz kladený na dôsledné vypracovanie návrhového listu, ktorý je predkladaný na schválenie Komisii na tvorbu zbierok, ktorý obsahuje okrem povinných náležitostí (v zmysle múzejnej legislatívy) aj historický kontext vzniku, vývoja a používania lietadla, podrobný zoznam príslušenstva k lietadlu i rozsiahlu fotodokumentáciu. Náhradné diely, agregáty, náhradné pneumatiky a pod., sú následne evidované vo Fonde materiálu na ďalšie využitie.⁵ Súvislosť medzi takto nadobudnutými predmetmi je zabezpečená formou uvedenej informácie vo všetkých stupňoch múzejnej evidencie.

Letecká dokumentácia, ktorá bola dodaná spolu s lietadlom a obsahuje rôzne atestáty, formuláre, drakové knihy a pod., je považovaná za súčasť zbierkového predmetu a je uložená samostatne v depozitári. Z pohľadu nie len múzejnej dokumentácie, ale najmä z historického hľadiska, je táto dokumentácia najcennejším prameňom pri štúdiu dejín ako samotného lietadla, tak i československého (a slovenského) letectva. Odborná evidencia je vykonávaná štandardne v dvoch stupňoch. Všetky lietadlá sú evidované v knihách prírastkov a prevažná väčšina má dôsledne vypracovaný katalogizačný záznam.



Letecká dokumentácia lietadla L-39 C 0004 v zbierkach VHM Piešťany Autor V. Jurková

Súčasťou múzejných odborných činností, ktoré sú spojené aj so správou zbierky Letecká technika, je aj odborná revízia zbierky, odborné uloženie a ochrana, odborné ošetrovanie a v neposlednom rade aj sprístupňovanie zbierkových predmetov. Aj v prípade tak špecifických

zbierkových predmetov, predovšetkým s ohľadom na veľkosť, zložitosť konštrukcie a množstvo súčastí, sú tieto vykonávané riadne v súlade s legislatívnymi povinnosťami bez väčších rozdielov. Periodická odborná revízia zbierky Letecká technika prebehla naposledy v roku 2021.⁶

Jedinečný charakter múzea, ktoré balansuje medzi vojenským a múzejným svetom, sa prejavuje najmä pri ošetrovaní, konzervovaní a renovácii vojenskej techniky. Múzea sú povinné zabezpečovať aj priebežné a systematické ošetrovanie zbierkových predmetov s cieľom zachovať jestvujúci stav a zabrániť ich deštrukcii. Zabezpečenie ochrany a ošetrovanie týchto špecifických zbierkových predmetov je samostatnou kapitolou múzejnej odbornej činnosti a prináša so sebou aj špecifické problémy.

Rozmernosť zbierkových predmetov je významným faktorom, ktorý je nutné zohľadniť najmä pri možnostiach a spôsobe ich ochrany. Aj napriek veľkému počtu depozitárov má VHM Piešťany veľký problém s uložením veľkorozmernej techniky. Väčšina lietadiel je umiestnená v expozícii „pod holým nebom“, kde dlhodobo podliehali nielen vplyvom poveternostných podmienok, ale žiaľ, aj návštevníkov. Napriek tomu, že väčšina lietadiel je umiestnená v nekrytých priestoroch vonkajšej expozície, je cieľom múzea v rámci možností minimalizovať negatívne vplyvy vonkajšieho prostredia. Lietadlá sú umiestnené na betónových i trávnatých plochách, sú podstojkované, väčšina plexisklových prekrytov je chránená „zaplachtovaním“ a lietadlá sú ohradené hliníkovými zábranami. Priestor expozície je navyše chránený kamerovým systémom a stálou fyzickou ochranou objektov. V súčasnosti tiež začala realizácia jednej z najväčších investícií do múzea v jej histórii vôbec a v najbližšom období bude zahájená výstavba novej haly. Po jej dokončení je plánovaná relokácia vystavených zbierkových predmetov, medzi nimi aj časti leteckej techniky.

Časť lietadiel je na základe výpožičných či nájomných zmlúv umiestnená v múzeách a areáloch vojenských útvarov po celom Slovensku, kde dotvárajú „genia locci“ s odkazom na históriu zbierkových predmetov priamo spätých s týmito miestami.⁷ V súlade so zmluvnými podmienkami zabezpečuje ochranu zbierkových predmetov vypožičiavateľ, resp. nájomca, ktorú v rámci periodických kontrol overujú odborní zamestnanci múzea.

Ošetrovanie leteckej techniky je v súčasnosti zabezpečované predovšetkým najmä na základe spolupráce s Ozbrojenými silami SR, a to prostredníctvom odborníkov a špecialistov z leteckých útvarov VÚ 1201 Kuchyňa, VÚ 4977 Sliač a VÚ 6385 Prešov. VHM Piešťany úzko spolupracuje aj s odbornými zamestnancami STM–Múzea letectva v Košiciach a v poslednom roku rozbehlo aj novú vnútrorezortnú spoluprácu s Leteckými opravovňami Trenčín, a. s., na základe ktorej bude postupne vykonaná renovácia 12 lietadiel. Jedným a zároveň prvým z renovovaných lietadiel bolo aj lietadlo L-39 V s trupovým číslom 0730.

Dokumentácia československého vojenského letectva s dôrazom na lietadlá L-39 v zbierkovom fonde VHM Piešťany

Vzhľadom na zameranie múzejného oddelenia v Piešťanoch, ktoré dokumentuje vojenské dejiny Slovenska po roku 1945, sú súčasťou zbierkového fondu lietadlá a vrtuľníky (vrátane príslušenstva a zbraní) predovšetkým sovietskej, československej, v prípade vrtuľníkov aj poľskej proveniencie, ktoré boli súčasťou výzbroje československej armády v rokoch 1945 – 1992, ale aj vo výzbroji Armády SR a súčasných Ozbrojených síl SR po roku 1993 do súčasnosti. Dokumentuje tak nielen letectvo v podmienkach ČSLA, ASR a súčasných OS SR, vývoj výcviku leteckých pilotov prúdových lietadiel, ale z časti aj vývoj čs. leteckého priemyslu a jeho reakciu na svetové dianie v podmienkach studenej vojny, tiež výzbroj našej armády a jej nasadenie vo vojenských konfliktoch v minulosti i v súčasnosti.

Vlastná výroba prúdových lietadiel v Československu je úzko spätá s povojnovým vývojom, pretože práve prelom 40. a 50. rokov priniesol mnohé zmeny do organizácie československého leteckého priemyslu. V roku 1950 sa na základe rozhodnutia vlády všetky československé letecké

podniky zapojili do príprav na spustenie sériovej licenčnej výroby sovietskeho prúdového stíhacieho lietadla MiG-15. Zároveň bolo rozhodnuté o vybudovaní úplne nového leteckého závodu v katastri obce Vodochody, kde bolo naplánované vykonávanie finálnej montáže týchto lietadiel. Tento nový závod sa postupne stal finálnym dodávateľom lietadiel nielen pre československé letectvo, ale, ako sa neskôr ukázalo, aj pre zahraničie. V oblasti letectva v Československu nastupuje doba leteckej techniky nového veku, éry prúdových lietadiel, ktoré so sebou priniesli oveľa zložitejšiu, technologicky náročnejšiu leteckú techniku, ktorá si vyžadovala prísnu presnosť a spoľahlivosť.⁸

Nástup prúdových lietadiel si vyžiadala aj zmeny v prebiehajúcom leteckom výcviku, čo sa odrazilo najmä na potrebe a dopyte po väčšom počte nových cvičných prúdových lietadiel s dvojitým riadením, ktorý by umožnil pokryť elementárny i pokračovací výcvik pilotov.⁹ Práve skúsenosti s licenčnou výrobou prúdových stíhacích lietadiel MiG sa stali výborným odrazovým mostíkom pre neskoršiu výrobu vlastných cvičných stíhacích lietadiel, ktorými sa vodochodský závod preslávil na celom svete. V roku 1955 vydalo MNO Takticko-technické požiadavky na nové prúdové cvičné lietadlo, určené primárne na pokračovací výcvik, ktoré sa od šesťdesiatych rokov vyrábalo a zároveň zaviedlo do výzbroje ČSLA pod označením L-29 Delfín.¹⁰ V 55 sériách bolo v rokoch 1963 až 1974 vyrobených 3 665 lietadiel, medzi používateľmi ktorých patrilo popri Československu a ZSSR ďalších asi 25 krajín.¹¹

Práce na druhej generácii cvičných lietadiel, ktoré dostali označenie L-39 Albatros, prebiehali v druhej polovici 60. rokov takmer súbežne so spustením sériovej výroby lietadiel L-29. Práce boli ukončené v roku 1968 a od roku 1970 sériovú výrobu L-39 zabezpečovali vybrané podniky združené do VHJ Aero. Do roku 1997 bolo vyrobených a do prevádzky odovzdaných 2 889 lietadiel.¹² Lietadlo L-39 Albatros je podzvukové prúdové ľahké bojové lietadlo, ktoré bolo určené na vykonávanie základného a pokračovacieho výcviku vojenských pilotov s možnosťou rozšíreného zbraňového výcviku, vykonávania navigačných letov a zdokonaľovania pilotov v technike pilotáže vo dne i v noci, v jednoduchých aj zložitých poveternostných podmienkach. Okrem Československa a ZSSR bolo tiež exportované, v súčasnosti tvorí vo všetkých svojich modifikáciách výzbroj 45 krajín na svete, vrátane Slovenska.¹³

V zbierkach VHM Piešťany sú okrem lietadiel L-29 Delfín a L-39 Albatros vo viacerých verziách zastúpené aj iné lietadlá, ktoré boli vyrobené v Československu, napr. Let L-410 Turbolet, vyrobený v závode Let Kunovice.

Stavba prvých sériových lietadiel L-39 bola zahájená v rokoch 1970 - 1972 v závode Aero Vodochody na základe objednávky Ministerstva národnej obrany v rámci päťkusovej overovacej série s evidenčnými číslami 0001 až 0005. Ešte pred ich odovzdaním vojenskej správe MNO prebehlo školenie vybraných inštruktorov. Na začiatku prevádzky u hlavnej vojenskej výcvikovej jednotky bolo cieľom vypracovanie osnov pre prevádzku základného a pokračovacieho výcviku a tiež preverenie spoľahlivosti novej konštrukcie pri plánovanom špecifickom využití vo výcviku. Lietadlá L-39 mali byť využívané v pokračovacom výcviku pilotov, ktorý mal neskôr úplne nahradiť aj prvostupňový výcvik na L-29. Výroba nultej a niektorých lietadiel z prvej série (do roku 1973) sa vyznačovala použitím motorov AI-25 W z Motorletu. Práve tento výcvik ukázal, že motor AI-25 W nie je vhodným riešením, pri ďalších sériách preto už boli použité motory AI-25 TL z podniku Progres Záporožie.¹⁴

Do roku 1990 prevzalo čs. vojenské letectvo celkovo 74 lietadiel. Najpočetnejšou verziou boli lietadlá L-39C (cvičné) v počte 36 kusov, vrátane piatich kusov z nultej série. V roku 1976 prevzala ČSLA aj osem kusov L-39V, konštruovaných na vleč terčov na výcvik strelby na vlečný terč KT-04, ktorých vývoj sa začal v roku 1974. Od roku 1973 prebiehali vývojové práce aj na lietadle L-39 na rozšírený zbraňový výcvik a na jeho využitie ako lietadla ľahkého bojového typu. Takúto verziu, spočiatku označovanú ako L-39Z, s rozsiahlejšou variabilitou cvičnej podvesnej výzbroje, požadovalo nielen domáce MNO, ale aj zahraniční zákazníci. Úprava lietadla bola rozdelená do dvoch etáp, v prvej bola upravená konštrukcia krídla jeho posilnením na upevnenie štyroch závesníkov – verzia označovaná ako L-39ZO. V druhej etape bola riešená inštalácia rýchlopalného leteckého kanónu v puzdre pod trupom – dvojhlavňového leteckého kanónu GŠ-23 L – verzia označovaná ako L-39ZA.

Sériová výroba tejto verzie lietadiel bola spustená koncom 70. rokov 20. storočia, v rokoch 1980 – 1981 prevzala ČSLA prvých päť kusov tohto typu.¹⁵

V súlade s akvizičnou politikou múzea sa tak do zbierok VHM Piešťany dostalo aj 8 lietadiel L-39 Albatros vo viacerých verziách, letecká dokumentácia, výzbroj a rôzne príslušenstvo k týmto lietadlám. Všetky boli nadobudnuté v období od roku 1997 do roku 2014 formou bezodplatného prevodu majetku štátu od Armády SR, resp. OS SR. Súčasťou zbierky je aj sedem kusov vlečných terčov KT-04, ktoré sa využívali pri výcviku na lietadlách L-39 Albatros. V rámci pomocných zbierok sú evidované i rôzne náhradné diely.

Tab.1 Lietadlá L-39 Albatros v zbierkach VHÚ – VHM Piešťany

Lietadlá L-39 Albatros v zbierke VHM Piešťany						
	Verzia	Séria	Trupové číslo	Rok výroby	Posledný používateľ	Aktuálne umiestnenie
Lietadlo L-39 Albatros	L-39C	0	x0004	1971	VVLŠ Košice	VHM Piešťany
	L-39C	0	0005	-	VVLŠ Košice	Technická univerzita Košice
	L-39V	7	x0730	1976	VÚ 4977 Sliač	LOTN a.s.
	L-39V	7	x0745	1976	VÚ 4977 Sliač	STM – Múzeum letectva Košice
	L-39ZA	17	1701	1980	VÚ 4977 Sliač	Nitra-Janíkovce
	L-39ZA	17	1725	1980	VÚ 4977 Sliač	VHM Piešťany
	L-39ZA	17	1730	1976	VÚ 4977 Sliač	VÚ 4977 Sliač
	L-39X-10	-	OK-188	?	VLA gen. M. R. Štefánika Košice	Technická univerzita Košice

LIETADLO L-39C (trup. č. 0004)

Lietadlo L-39C z nultej overovacej série s výrobným číslom 130004, s namontovaným motorom Ivčenko AI-25W s výrobným číslom 722022, bolo nadobudnuté do zbierok VHM Piešťany bezodplatným prevodom na základe preúčtovacieho dokladu DÚD 66/96 zo dňa 7. októbra 1996 Vysokoj vojenskej leteckej školy SNP v Košiciach („VVLŠ SNP“).

Lietadlo s výrobným číslom 13 0004 bolo vyrobené v n. p. Aero Vodochody 29. 12. 1971. Zástupca vojenskej správy lietadlo prevzal v podniku 30. decembra 1971. Následne bolo využívané na skúšobnú prevádzku vo VVLŠ SNP, kde bolo zaradené k 2. leteckému školskému pluku (VÚ 9957 Košice). Prelet lietadla z podnikového letiska na letisko v Košiciach vykonali piloti Láhky a Kos 14. januára 1972. Let s jedným pristátím trval 1 hodinu a 10 minút. Prvý let v Košiciach uskutočnili tí istí piloti 15. marca 1972. Vo vojenskom útvere v Košiciach do 10. mája 1973 lietadlo nalietao 81 hod. 42 minút. Potom bolo lietadlo preletené do výrobného podniku a odtiaľ 1. augusta 1974 do Výskumného a skúšobného strediska 031 Praha-Kbely. Vo Výskumnom stredisku lietadlo pôsobilo až do vyradenia z letovej prevádzky v roku 1975. Posledný let vykonalo dňa 12. februára 1975, pričom celkovo nalietao 111 leteckých hodín a 36 min.¹⁶ V máji 1975 bolo z lietadla demontované krídlo. Lietadlo na automobile previezli do Vojenského leteckého učilišťa v Prešove, kde bolo zmontované a používalo sa pri výučbe pozemných leteckých špecialistov až do októbra 1996, keď bolo odovzdané do Vojenského múzea v Trenčíne. Na prelome rokov 2008 – 2009 Letecké opravovne Trenčín lietadlo zrekonštruovali a v apríli 2009 previezli do expozície Vojenského historického múzea v Piešťanoch.¹⁷ V súčasnosti je lietadlo umiestnené vo vnútornej časti expozície v Piešťanoch. Letecká dokumentácia k lietadlu je uložená v depozitári.



Lietadlo L-39 C 0004 v expozícii vo VHM v Piešťanoch. Autor V. Jurková

LIETADLO L-39 C (trup. č. 0005)

Lietadlo s výrobným číslom 13 0005 bolo vyrobené v závode Aero Vodochody v decembri 1971 a následne odovzdané vojenskej správe MNO. Skúšobná prevádzka na lietadle prebiehala najprv vo Výskumnom a skúšobnom stredisku 031 Praha Kbely, neskôr vo VVLŠ v Košiciach, kde bolo priradené k 2. leteckému školskému pluku. Lietadlo bolo vyradené v roku 1976 a následne bolo umiestnené na podstavec v areáli VVLŠ v Košiciach. Miesto pôvodného trupového čísla obdržalo fiktívne číslo 1973, ktoré symbolizuje vznik školy a získalo dvojfarebnú zeleno-svetlozelenú kamufláž lietadla L-39C. Po roku 1993 bola kamufláž zmenená na bielo-modro-červenú (kamufláž Bielych Albatrosov) a boli na ňom zmenené slovenské výsostné znaky.



Lietadlo L-39 C s 0005 pri inštalovaní na pylón v areáli VVLŠ Košice. Osobný archív M. Mihálka

Lietadlo malo pôvodne namontovaný motor AI-25 W s výrobným číslom 711 001, v júni 1974 na základe nariadenia MNO ho nahradil motor AI-25 W s výrobným číslom 712003. V roku 1971 bolo prevedené núdzové odhododenie prekrytu, vystrelenie pyromechanizmu sedadiel, núdzové vysunutie podvozku a vztlakových klapiek. V tom istom roku bola aj zosilnená zadná časť trupu a chvostové plochy. Do roku 1976 lietadlo nalietalo 156 letových hodín a 11 minút.¹⁸

Lietadlo bolo nadobudnuté do zbierkového fondu formou bezodplatného prevodu v roku 2009. Bolo odovzdané bez motora a vnútorného vybavenia kabín, spolu s leteckou dokumentáciou, ktorá je uložená v depozitári. V súčasnosti na základe výpožičnej zmluvy výpožičané Technickej univerzite v Košiciach a je umiestnené na pôvodnom pamätníku v areáli Leteckej fakulty.

Jednou zo špeciálnych modifikácií je lietadlo označené ako L-39V s upravenou zadnou kabínou lietadla pre umiestnenie navijaku s bubnom, na ktorom je navinuté ťažné lano o priemere 5 mm a celkovej dĺžke 1500 m. Pohon bubna zabezpečovala vzduchová náporová turbína L-03

umiestnená na trupe lietadla zo spodnej strany. Lietadlo bolo určené predovšetkým na vlečenie leteckého vlečného terča KT-04 pre nácvik ostrej cvičnej streľby pozemných jednotiek – protiletadlovými kanónmi na letiace ciele. V obmedzenom rozsahu lietadlo umožňuje vykonávať aj výcvik navigačných letov vojenských pilotov.¹⁹ Po roku 1993 zostali vo výzbroji slovenskej armády len dve lietadla L-39V s trupovými číslami 0730 a 0745, ktoré v rokoch 1999 a 2000 prešli generálnou opravou. Obidve lietadlá slúžili k udržiavacím letom inštruktorov v Košiciach, odkiaľ boli v roku 2001 presunuté na Sliač.²⁰



Lietadlo L-39 C 0005 (1973) v areáli Technickej univerzity v Košiciach v súčasnosti. Archív VHM

LIETADLO L-39V (trupové číslo 0730)

Lietadlo československej výroby s výrobným číslom 630730 a imatrikulačným číslom 0730), s leteckým dvojprúdovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25TL s výrobným číslom 905252189. Bolo vyrobené v závode Aero Vodochody dňa 25. júna 1976²¹ ako špeciálna modifikácia lietadla L-39C. Lietadlo bolo do zbierok múzea prevzaté na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 2010/793 zo dňa 7. apríla 2011 od VÚ 4977 Sliač (Zmiešané krídlo Ota Smika), v kompletnom stave v súlade s lietadlovou dokumentáciou. Dôvodom na jeho vyradenie z prevádzky OS SR v roku 2010 bol prečerpaný technický život a podmienka vykonania generálnej opravy, modernizácie na normy ICAO, IFF a predĺženie technického života, čo z dôvodu nerentabilnosti nebolo uskutočnené. Lietadlo bolo v prevádzke 34 rokov vo vojenských útvaroch 4562 Kuchyňa, VÚ 9957 Košice, VÚ 5845 Košice a VÚ 4977 Sliač, počas ktorých nalietalo 1727 letových hodín a 15 minút a vykonalo 2 707 štartov.²²



Finálna podoba zrenovovaného lietadla L-39 V 0730. Archív VHM

Pôvodný bielo-žltý náter²³ zo začiatku 80. rokov bol nahradený v deväťdesiatych rokoch kamuflážou v národných farbách – bielej, modrej a červenej a bolo používané ako záložné²⁴ lietadlo pri leteckých vystúpeniach leteckej skupiny Biele Albatrosy.²⁵ V súčasnosti je lietadlo uschované v Leteckých opravovniach Trenčín, a. s., kde prebehla jeho renovácia a v budúcnosti je plánované jeho umiestnenie

v hangári. Renovácia prebiehala od mája 2021 na základe zmluvy o dielo č. VHÚ-79-5/2021 zo 14. apríla 2021, ktorá špecifikovala rámcový rozsah prác na oštiepenie povrchov, odborný nástrek autentického náteru, opravy skiel, oštiepenie podvozkov a interiéru jednotlivých lietadiel. Pôvodný marking akrobatickej skupiny „Bielych Albatrosov“ bol nahradený pôvodným bielo-žltým náterom so slovenskými rozlišovacími výsostnými znakmi, čím mu bola prinavrátená podoba zo začiatku 90. rokov. Rozhodnutie vrátiť mu pôvodné sfarbenie vychádza aj z faktu, že na území Slovenska sa L-39 v tomto žltobielom nátere nenachádza, pričom bielo-modro-červené sfarbenie lietadiel „Bielych Albatrosov“ zostane zachované na lietadle L-39 (trup. č. 1701). Renovačné práce zahŕňali aj čistenie a doplnenie niektorých prístrojov, opravu drobných preliačení a trhlín, oštiepenie interiéru kabíny, oštiepenie textilných častí vystreľovacieho sedadla VS 1-BRU, výrobu a výmenu plexisklového krytu kabíny, výmene pneumatík, na hlavnom podvozku bol tiež vykonaný servis tlmičov a tesnení. Reštaurovanie lietadla sa dostalo medzi užšie nominácie na Cenu Časopisu Pamiatky a múzea v kategórii Reštaurovanie.

LIETADLO L-39V (trup. č. 0745)

Lietadlo československej výroby s výrobným číslom 630745 a imatrikulačným číslom 0745, s leteckým dvojprúdovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25TL s výrobným číslom 9052522600046. Bolo vyrobené v závode Aero Vodochody dňa 4. novembra 1976²⁶ ako špeciálna modifikácia lietadla L-39C.

VHM nadobudlo lietadlo na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 2010/793 zo dňa 3. januára 2011 od VÚ 4977 Sliač. Lietadlo bolo prevzaté ako celok v súlade s lietadlovou dokumentáciou, spolu s motorom a vzduchovým štartérom s generátorom vzduchu SAPHIR 5. Od roku 2010 malo lietadlo vyčerpaný technický život, jeho ďalšia prevádzka bola podmienená vykonaním generálnej opravy a modernizácie na normy ICAO, IFF a predĺžením technického života, čo by nebolo rentabilné. Za 34 rokov služby vykonalo lietadlo 2 606 štartov a nalietalo 1919 letových hodín a 53 minút vo vojenských útvaroch VÚ 4562 Kuchyňa, VÚ 9957 Košice, VÚ 5845 Košice a VÚ 4977 Sliač.²⁷

Kamufláž lietadla nie je pôvodná. Originálny bielo-žltý náter bol pravdepodobne v deväťdesiatych rokoch zmenený na kamufláž v národných farbách SR bielej, modrej a červenej – bolo používané ako záložné²⁸ lietadlo pri leteckých vystúpeniach na verejnosti leteckou akrobatickou skupinou Biele Albatrosy.²⁹ Pri nāviku vstúpenia v júnu 1996 došlo k jeho stretu s lietadlom L-39C (4357), kedy bola poškodená zadná časť lietadla.³⁰



Lietadlo L-39 V 0745 pri preberaní do zbierok. Archív VHM Piešťany

Lietadlo je momentálne umiestnené v priestoroch Slovenského technického múzea – Múzea letectva v Košiciach, kde prebieha jeho reštaurovanie. Lietadlo bolo v minulosti na základe výpožičnej zmluvy dislokované pri vstupe do základne Dopravného krídla Kuchyňa, kde bolo poškodené pri kalamite. Súčasťou projektu je reštaurovanie poškodených častí lietadla, rozobratie jednotlivých častí a oprava nosnej konštrukcie prednej časti trupu i oprava zadnej časti trupu. Na lietadlo bude

aplikovaný nástrek v pôvodnej farbe – v bielo-žltej kamufláži. Spolu s lietadlom bola do zbierok nadobudnutá aj lietadlová dokumentácia, ktorá je uložená v depozitári v Piešťanoch.

Do roku 1990 prevzalo československé letectvo aj 30 kusov špeciálnej ozbrojenej verzie lietadla L-39, označenej ako L-39ZA. Boli určené na vykonávanie základného a pokračovacieho výcviku vojenských pilotov s možnosťou rozšíreného zbraňového výcviku, vykonávania navigačných letov, zdokonaľovania pilotov v technike pilotáže vo dne aj v noci v jednoduchých i zložitých poveternostných podmienkach. Oproti základnej cvičnej verzii má zosilnené krídlo so štyrmi podvesmi, zosilnený podvozok a pod trupom zabudovaný dvojhlavňový letecký kanón GŠ-23.³¹

LIETADLO L-39ZA (trup. č. 1701)

Lietadlo československej výroby s výrobným číslom 031701 a imatrikulačným číslom 1701, sleteckým dvojprúdovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25 TL s výrobným číslom 905254000237. Bolo vyrobené v závode Aero Vodochody dňa 13. augusta 1980 ako špeciálna modifikácia lietadla L-39C.³²

VHM nadobudlo lietadlo na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 2014/703-HM zo dňa 30. januára 2014. Lietadlo bolo prevzaté ako celok v súlade s lietadlovou dokumentáciou, spolu s motorom a vzduchovým štartérom s generátorom vzduchu SAPHIR 5. Pre potreby Vzdušných síl bolo z lietadla vymontovaných 52 agregátov a prístrojov lietadla (podľa preberacieho zápisu). Lietadlo bolo odovzdané bez leteckého kanóna GŠ-23L. Od mája 2011 malo lietadlo vyčerpaný medziopravný technický rezurz, jeho ďalšia prevádzka bola podmienená vykonaním generálnej opravy a modernizácie na normy ICAO, IFF a predĺžením technického života, čo by nebolo rentabilné. Za 31 rokov služby vykonalo lietadlo 7 991 štartov a nalietalo 4 131,04 letových hodín vo vojenských útvaroch 9957 Košice, vo výskumnom ústave Praha 9 - Kbely, VÚ 6354 Brno, VÚ 4055 Mošnov, VÚ 8727 Přerov, po delení republiky bolo lietadlo zaradené k 2. zmiešanému leteckému pluku v Trenčíne, v septembri 1994 presunuté k 33. stíhaciemu bombardovaciemu stíhaciemu krídlu Kuchyňa, v roku 1995 bolo presunuté k VÚ 4977 na letisko Sliač.³³

Kamufláž lietadla nie je pôvodná. Originálna kamufláž bola tvorená nepravidelnými poľami dvoch odtieňov zelenej farby (kaki zelenej a stredne tmavej zelenej), zo spodnej strany šedej farby³⁴ a bola pravdepodobne zmenená v deväťdesiatych rokoch do kamufláže v národných farbách SR bielej, modrej a červenej – lietadlo bolo zaradené ako náhradné lietadlo pri leteckých vystúpeniach na verejnosti leteckou akrobatickou skupinou Biele Albatrosy.³⁵



Lietadlo L-39 1701 na letisku v Nitre - Janíkovciach. Archív VHM

Lietadlo je na základe nájomnej zmluvy v súčasnosti umiestnené vo vonkajšej expozícii areálu múzea Aero Slovakia Aviatik Klub Janíkovce. Spolu s lietadlom bola do zbierok nadobudnutá aj lietadlová dokumentácia, ktorá je uložená v depozitári v Piešťanoch.

LIETADLO L-39ZA (trup. č. 1725)

Lietadlo československej výroby s výrobným číslom 031725 a imatrikulačným číslom 1725, s leteckým dvojprúdovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25TL s výrobným číslom 9052522900134. Bolo vyrobené v závode Aero Vodochody dňa 1. októbra 1980³⁶ ako špeciálna modifikácia lietadla L-39C.

VHM nadobudlo lietadlo na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 2014/703-HM zo dňa 30. januára 2014. Lietadlo bolo prevzaté ako celok v súlade s lietadlovou dokumentáciou, spolu s motorom a vzduchovým štartérom s generátorom vzduchu SAPHIR 5. Rovnako bol demontovaný kanón GŠ-23 (výrobné číslo 7-1026). Od októbra 2011 malo lietadlo vyčerpaný medziopravný technický resurz, jeho ďalšia prevádzka bola podmienená vykonaním štvrtej generálnej opravy a modernizácie na normy ICAO, IFF a predĺžením technického života, čo by nebolo rentabilné. Za 31 rokov služby vykonalo lietadlo 6 632 štartov a nalietalo 3 579 letových hodín vo vojenských útvaroch 9957 Košice, VÚ 1562 Hradec Králové, VÚ 9957 Košice, VÚ 1562 Pardubice, VÚ 9957 Košice, VÚ 4709 Piešťany, VÚ 1562 Pardubice, VÚ 4709 Piešťany, VÚ 1562 Pardubice, VÚ 4990 Kuchyňa a VÚ 4977 Sliach.³⁷

Kamufláž lietadla nie je pôvodná. Farebný náter bol pravdepodobne zmenený pri poslednej generálnej oprave v Leteckých opravovniach Trenčín, a. s., pôvodný náter sa zachoval len na podvesných prídavných nádržiach. Kamufláž je tvorená nepravidelnými poľami dvoch odtieňov zelenej farby (kaki zelenej a stredne tmavej zelenej), zo spodnej strany je šedej farby. Pôvodná kamufláž sa zachovala len na podvesných prídavných nádržiach – je tvorená nepravidelnými poľami kaki zelenej farby z hornej a sivej zo spodnej strany.³⁸

Lietadlo je v súčasnosti umiestnené vo vonkajšej expozícii v Piešťanoch. Spolu s lietadlom bola do zbierok nadobudnutá aj lietadlová dokumentácia, ktorá je uložená v depozitári v Piešťanoch.



Lietadlo L-39 ZA 1725 pri prevezení do expozície VHM v Piešťanoch. Archív VHM

LIETADLO L-39ZA (trup. č. 1730)

Lietadlo československej výroby s výrobným číslom 031730 a imatrikulačným číslom 1730, s leteckým dvojprúdovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25TL s výrobným číslom 9052523200006. Bolo vyrobené v závode Aero Vodochody dňa 20. októbra 1980³⁹ ako špeciálna modifikácia lietadla L-39C.

VHM nadobudlo lietadlo na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 2014/.703-HM zo dňa 30. januára 2014. Lietadlo bolo odovzdané s demontovaným motorom a s demontovaným vzduchovým štartérom s generátorom vzduchu SAPHIR 5. Rovnako bol demontovaný aj kanón GŠ-23 (výrobné číslo 7-1026). Od roku 2012 malo lietadlo vyčerpaný medziopravný technický resurz, jeho ďalšia prevádzka bola podmienená vykonaním štvrtej generálnej opravy a modernizácie na normy ICAO, IFF a predĺžením technického života, čo by nebolo rentabilné. Za 31 rokov služby vykonalo lietadlo 7 226 štartov a nalietalo 3 778,09 letových hodín vo vojenských útvaroch 9957 Košice, VÚ 1562

Hradec Králové, VÚ 9957 Košice, VÚ 1562 Pardubice, Výskumný ústav 030 Praha-Kbely, VÚ 8727 Přerov, VÚ 4973 Kuchyňa, VÚ 4990 Kuchyňa a VÚ 4977 Sliač.⁴⁰

Kamufláž lietadla, rovnako ako v predchádzajúcom prípade, nie je pôvodná. Farebný náter bol pravdepodobne zmenený pri poslednej generálnej oprave v Leteckých opravovniach v Trenčíne, pôvodný náter sa zachoval len na podvesných prídavných nádržiach. Kamufláž je tvorená nepravidelnými poľami dvoch odtieňov zelenej farby (kaki zelenej a stredne tmavej zelenej), zo spodnej strany je šedej farby. Pôvodná kamufláž sa zachovala len na podvesných prídavných nádržiach – je tvorená nepravidelnými poľami kaki zelenej farby z hornej a sivej zo spodnej strany.⁴¹



Lietadlo L-39 ZA 1730 na leteckej základni Sliač. Archív VHM

Lietadlo je v súčasnosti na základe výpožičnej zmluvy umiestnené v areáli Taktického krídla Sliač. Spolu s lietadlom bola do zbierok nadobudnutá aj lietadlová dokumentácia, ktorá je uložená v depozitári v Piešťanoch.

Na základe domácich i zahraničných požiadaviek sa od roku 1973 pracovalo aj na špeciálnej verzii s rozsiahlejšou variabilitou podvesnej výzbroje i na verzii pre ľahké bojové použitie. Ozbrojená verzia lietadla bola spočiatku označovaná ako L-39Z. Vývojové práce boli rozdelené do dvoch etáp. V prvej sa pracovalo na zosilnení krídla novovybaveného štyrmi závesníkmi, pričom táto verzia bola označovaná ako L-39ZO. V druhej etape bola skúšaná verzia s využitím zosilnených krídel a inštaláciou rýchlopalného kanóna pod trupom (vybraný bol dvojhlavňový typ GŠ-23 kalibru 23 mm). K overeniu zástavby s nábojovou schránkou v trupe poslužil prototyp L-39X-03. Zároveň sa však zahájila aj výstavba troch letových prototypov, L-39X-9, X-10 a X-11, ktoré mali postupne preukázať ako spôsobilosť verzie ZO, tak i ZA. Práve inštalácia kanónu si vyžiadala úpravu prednej časti lietadla, ktorá obsahovala aj nábojovú schránku pre 150 nábojov. Premiestnené boli aj antény Merkuru, radiokomapsu a radiovýškomeru a pod. Vzhľadom na zvýšenú hmotnosť lietadla, ktoré neskôr dostalo označenie L-39ZA, bol upravený aj podvozok, ktorý získal nové širšie kolesá typu K-27 a K-28 so zosilnenými brzdami. Tento prototyp dostal označenie L-39X-10.⁴²

LIETADLO L-39X-10 (trup. č. OK-188)

Lietadlo československej výroby s imatrikulačným číslom OK-188, vyrobené v závode Aero Vodochody v roku 1976 s leteckým dvojrúrovňovým motorom sovietskej konštrukcie AI-25TL, ktorý bol menený celkovo trikrát. Prvý motor s výrobným číslom 9052523500059 bol v septembri 1977 vymenený za motor s výrobným číslom 9052523300015 z dôvodu prekročenia povolených teplôt. V júli 1978 bol motor menený tretíkrát z dôvodu prílišného čerpania max. režimu (lietadlo dostalo motor s výrobným číslom 9052522700061). Prototyp lietadla L-39X-10 bol odovzdaný koncom marca 1976, odkedy bolo zalietavané pilotom Jurajom Šoucom. Celkovo vykonalo 876 pristátí a nalietalo 333 letových hodín 2 minúty.⁴³

Prototyp L-39X-10 sa podieľal na skúškach funkcie kanóna v extrémnych režimoch, v neskoršej

fáze dostal experimentálnu flakatú kamufláž⁴⁴ – vrch lietadla je nastriekaný lesklou polyuretánovou tmavozelenou farbou s plynulým prechodom na bokoch lietadla do svetlozelenej farby, spodná časť lietadla je šedej farby s plynulým prechodom do svetlozelenej farby. Kamufláž lietadla je doplnená o žlté detaily a žlté popisy. Vrch špičky lietadla až po pilotnú kabínu je namaľovaný čiernou matnou farbou proti osľňovaniu pilota. Na ľavom boku je bielou farbou v kontúrach namaľovaný československý štátny znak – dvojchvostý lev, na lietadle sú namaľované aj štátne znaky SR bez lemovania.⁴⁵ Súčasťou overovania boli aj skúšky nových podvozkov so širšími kolesami, ktoré si vynútili aj zväčšenie podvozkových šácht.⁴⁶ Skúšky na lietadle boli definitívne ukončené začiatkom roka 1980.⁴⁷ VHM nadobudlo lietadlo na základe zmluvy o bezodplatnom prevode č. 137/64-218/2004 zo dňa 8. augusta 2005 a prevzaté bolo od Vojenskej leteckej akadémie gen. M. R. Štefánika v Košiciach. Lietadlo bolo odovzdané s motorom, demontovaným kanónom GŠ-23 a leteckou dokumentáciou, ktoré sú uložené v depozitári múzea.

Lietadlo je v súčasnosti na základe výpožičnej zmluvy umiestnené v učebni leteckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, v rozstykovanom stave, kde slúži ako učebná pomôcka.



Lietadlo L-39 X-10 v učebni Technickej univerzity v Košiciach. Archív VHM

POUŽITÁ LITERATÚRA

- *Registračná listina č. MK:2156/98 – 400 zo dňa 28. septembra 1998.*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 17 Lietadlo L-39 C Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 95 Lietadlo L-39 X-10 Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 111 Lietadlo L-39 C Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 119 Lietadlo L-39 V Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 120 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 144 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 145 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 145 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Katalógový list*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 146 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia*
- *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 146 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Katalógový list*
- *Zákon č. 206/2009 Z. z. o múzeách a o galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 38/2014 Z. z. v platnom znení.*

- Záznam o vykonaní čiastkovej odbornej revízie múzejnej zbierky VII – Letecká technika VHM Piešťany Múzejné oddelenie Piešťany, č. VHÚ-VHM-4-128/2021 zo dňa 15.11.2021
- FOJTÍK, Jakub. Delfín: Aero L-29. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2018, 200 s. ISBN 978-80-89169-58-0.
- FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, 244 s. ISBN 978-80-89169-37-5.
- IRRÁ, Miroslav. Aero L-29 Delfín v československém a českém vojenském letectvu. I. díl. Nevojice: Jakab Publishing, 2015, 34 s. ISBN 978-80-87350-33-1.
- IRRÁ, Miroslav. L-39 Albatros: „Albík“ Aero L-39 Albatros v československém a českém vojenském letectvu. II. Díl. Nevojice: Jakab Publishing, 2017, 34 s. ISBN 978-80-87350-51-5.
- JURKOVÁ, Viera. Interdisciplinarita v podmienkach Vojenského historického múzea. In: Premosťovanie disciplín a druhov dedičstva – efektívna ochrana dedičstva v 21. storočí. Zborník príspevkov z konferencie CSTI 2018 Conservation Science, Technology and Industry Bratislava 7. – 9. marec 2018. Bratislava: STU – Fakulta chemickej a potravinárskej technológie a Slovenské národné múzeum, 2018, s. 191-212. ISBN 978- 80-8060-435-6.
- JURKOVÁ, Viera. Zo zbierok Vojenského historického múzea. Bratislava: Vojenský historický ústav, 2020, 280 s. ISBN 978-80-89523-69-9.
- KUČERA, Pavel. Aero 1919 – 1999: Obrazová historie leteckého výrobce. Praha: GT Club – Motormedia, 1999, 280 s. ISBN 80-902516-3-3
- KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. díl. Nevojice: Jakab Publishing, 2017, 34 s. ISBN 978-80-87350-50-8.
- MIHÁLIK, Miroslav. Cvičné lietadlo L-39 Albatros. In: Obrana. Mesačník MO SR, roč. , č. 7, 2011, s. 48.
- PERICOLI, Alberto. Biele Albatrosy. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 1997, 102 s. ISBN 80-967272-7-3.

ODKAZY

1. Registračná listina č. MK:2156/98 – 400 zo dňa 28. septembra 1998.
2. Zákon č. 206/2009 Z. z. o múzeách a o galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 38/2014 Z. z. v platnom znení.
3. JURKOVÁ, Viera. Zo zbierok Vojenského historického múzea. Bratislava: Vojenský historický ústav, 2020, s. 15-18.
4. Problematike personálnej politiky v podmienkach VHM Piešťany sa autorka venovala aj v príspevku: JURKOVÁ, Viera. Interdisciplinarita v podmienkach Vojenského historického múzea. In: Premosťovanie disciplín a druhov dedičstva – efektívna ochrana dedičstva v 21. storočí. Zborník príspevkov z konferencie CSTI 2018 Conservation Science, Technology and Industry Bratislava 7. – 9. marec 2018. Bratislava : STU – Fakulta chemickej a potravinárskej technológie a Slovenské národné múzeum, 2018, s. 191-212. ISBN 978- 80-8060-435-6.
5. JURKOVÁ, Viera. Zo zbierok Vojenského historického múzea. Bratislava: Vojenský historický ústav, 2020, s. 15-18.
6. Záznam o vykonaní čiastkovej odbornej revízie múzejnej zbierky VII – Letecká technika VHM Piešťany Múzejné oddelenie Piešťany, č. VHÚ-VHM-4-128/2021 zo dňa 15.11.2021
7. Informácie o umiestnení týchto lietadiel, spolu s popisom a fotografiami môžu návštevníci získať aj prostredníctvom aplikácií Virtuálna prehliadka expozícií Vojenského historického múzea a Interaktívna mapa lokalít múzeálnych exponátov na území Slovenskej republiky, ktoré sú dostupné na webe www.vhu.sk.
8. KUČERA, Pavel. Aero 1919 – 1999: Obrazová historie leteckého výrobce. Praha: GT Club – Motormedia, 1999, s. 142-143. ISBN 80-902516-3-3
9. IRRÁ, Miroslav. Aero L-29 Delfín v československém a českém vojenském letectvu. I. díl. Nevojice: Jakab Publishing, 2015, s. 5. ISBN 978-80-87350-33-1.
10. FOJTÍK, Jakub. Delfín: Aero L-29. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2018, s. 22. ISBN 978-80-89169-58-0.
11. FOJTÍK, Jakub. Delfín: Aero L-29. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2018, s. 82-185. ISBN 978-80-89169-58-0

12. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 41-42. ISBN 978-80-89169-37-5.
13. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 6-7, 82 – 187. ISBN 978-80-89169-37-5..
14. KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s.14. ISBN 978-80-87350-50-8.
15. KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s. 21-24. ISBN 978-80-87350-50-8.
16. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 17 Lietadlo L-39 C Albatros, Letecká dokumentácia
17. MIHÁLIK, Miroslav. Cvičné lietadlo L-39 Albatros. In Obrana. Mesačník MO SR, roč. , č. 7, 2011, s. 48.
18. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 111 Lietadlo L-39 C Albatros, Letecká dokumentácia
19. KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s.14. ISBN 978-80-87350-50-8.
20. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 155. ISBN 978-80-89169-37-5.
21. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 119 Lietadlo L-39 V Albatros, Letecká dokumentácia
22. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 119 Lietadlo L-39 V Albatros, Letecká dokumentácia
23. IRRÁ, Miroslav. L-39 Albatros: „Albík“ Aero L-39 Albatros v československém a českém vojenském letectvu. II. Diel. Nevojice: Jakab Publishing, 2017, s. 17. ISBN 978-80-87350-51-5.
24. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 155. ISBN 978-80-89169-37-5.
25. PERICOLI, Alberto. Biele Albatrosy. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 1997, s. 51, 58, 67, 68, 71, 74-75, 82, ISBN 80-967272-7-3.
26. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 120 Lietadlo L-39 V Albatros, Letecká dokumentácia
27. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 120 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia
28. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 155. ISBN 978-80-89169-37-5.
29. PERICOLI, Alberto. Biele Albatrosy. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 1997, s.34, 42, 44, 67. ISBN 80-967272-7-3.
30. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 153-154. ISBN 978-80-89169-37-5.
31. IRRÁ, Miroslav. L-39 Albatros: „Albík“ Aero L-39 Albatros v československém a českém vojenském letectvu. II. Diel. Nevojice: Jakab Publishing, 2017, s. 6. ISBN 978-80-87350-51-5.
32. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 144 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia
33. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 144 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia
34. IRRÁ, Miroslav. L-39 Albatros: „Albík“ Aero L-39 Albatros v československém a českém vojenském letectvu. II. Diel. Nevojice: Jakab Publishing, 2017, s. 12. ISBN 978-80-87350-51-5.
35. FOJTÍK, Jakub. Albatros: Aero L-39, L-59, L-139. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2016, s. 157. ISBN 978-80-89169-37-5.
36. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 145 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia
37. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 145 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia
38. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 145 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Katalógový list
39. VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 146 Lietadlo L-39 ZA Albatros,

- Letecká dokumentácia*
40. *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 146 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Letecká dokumentácia*
41. *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 146 Lietadlo L-39 ZA Albatros, Katalógový list*
42. *KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s.21. ISBN 978-80-87350-50-8.*
43. *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 95 Lietadlo L-39 X-10 Albatros, Letecká dokumentácia*
44. *KUČERA, Pavel. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s.21. ISBN 978-80-8735 0-50-8.*
45. *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 95 Lietadlo L-39 X-10 Albatros, Katalogizačný list*
46. *KUČERA, P. L-39 Albatros: Technický vývoj, verze, výroba Aero Vodochody. I. diel. Nebojice: Jakab Publishing, 2017, s.22-23. ISBN 978-80-87350-50-8.*
47. *VHÚ – VHM Piešťany, Zbierka VII – Letecká technika, LT 95 Lietadlo L-39 X-10 Albatros, Letecká dokumentácia*

KTERAK ALBATROS DLÁŽDÍ CESTU ČLOVĚKA NA MARS

Ing. Tomáš Příbyl, Technické muzeum v Brně

Někteří astronauti v nich létají pro radost, jiní se přes ně dostali do oddílu kosmonautů – a další je důvěrně znají z přípravy ke kosmickému letu. Na L-39 se cvičí i mnozí astronauti společnosti SpaceX a zhlédl se v ní i Jared „Rook“ Isaacman, který opakovaně cestuje do vesmíru v lodi Crew Dragon a bude velitelem první kosmické lodi Starship. Lodi, která má dopravit člověka na Mars...

Šedesátá léta minulého století byla obdobím neskutečného rozvoje. Uskutečnil se první let člověka do vesmíru. Vznikl programovací jazyk BASIC, praotec všech programovacích jazyků. Svě premiéry si odbyla nadzvuková dopravní letadla – sovětské Tu-144 i francouzsko-britské Concorde. Zrodil se zárodek dnešního internetu. Světlo světa spatřilo Technické muzeum v Brně. A člověk se prošel po Měsíci.

A do toho všeho se poprvé proletěl stroj Aero L-39 Albatros. Kalendář ukazoval 4. listopadu 1968.

Nereálné plány kosmické

Technický pokrok se zdál být nezastavitelný – a planeta Mars byla tak blízko. Podle „letového řádu“ americké kosmonautiky zpracovaného americkým Národním úřadem pro letectví a vesmír (National Air and Space Administration, NASA) v roce 1965 měla lidská noha stanout na Marsu v roce 1984.¹

NASA tehdy s letem na Mars zcela vážně počítala: Měsíc měl být jen další zastávkou v nikdy oficiálně nevyhlášených „kosmických závodech“ se Sovětským svazem. Další metou se měla stát právě čtvrtá planeta Sluneční soustavy. Budova VAB (Vehicle Assembly Building, původně Vertical Assembly Building)² v Kennedyho kosmickém středisku byla se svou výškou 160 metrů o zhruba dvacet metrů vyšší, než bylo potřeba pro montáž a odvoz na rampu rakety Saturn V, která měla vozit člověka na Měsíc. Důvod byl jednoduchý: počítalo se s tím, že Saturn V postupně „poroste“. Třetí stupeň S-IVB využívající kapalný vodík a kyslík jako pohonné látky měl být totiž v rámci zvýšení výkonu nahrazený stupněm s atomovým motorem. Zatímco S-IVB měl využívat pohon chemický (spalování obou složek pohonné látky), atomový motor NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application) měl pracovat na principu fyzikálním (ohřev pracovní látky, v daném případě kapalného vodíku, při průchodu aktivní zónou jaderného reaktoru). NASA mu věřila: investovala do něj přes půldruhé miliardy dolarů a ve vývoji pokračovala i po konci programu Apollo. Počítala s tím, že motor nalezne uplatnění v programu kosmických raketoplánů, kdy pomůže obnovit lety na Měsíc – a otevře cestu člověku na Mars.³ Plány jsou jedna věc, realita druhá. Program Apollo byl neskutečné vzepětí: technické, politické, společné a především ekonomické. Po Měsíci se sice první lidé prošli v červenci 1969, ale financování programu Apollo vrcholilo v roce 1966. Tehdy činil rozpočet NASA 4,41 procent amerického federálního rozpočtu!⁴ Ne vše šlo na Apollo (většina však ano): na druhé straně v této sumě nejsou započítány třeba společné akce s americkým námořnictvem, které například dodávalo svazy letadlových lodí na záchranu posádek vracejících se kosmických lodí.

Albatros pro osobní potěchu

„Kdyby nebylo studené války, nebylo by žádné Apollo,“ komentoval toto vzepětí americký astronaut Frank Borman. Sám sebe považoval za „vojáka studené války“ a právě on byl velitelem výpravy, která se stala zlomovou v historii kosmonautiky. Byl velitelem Apolla 8.⁵

Při této misi (zúčastnili se jí astronauti Frank Borman, William Anders a James Lovell) lidé poprvé opustili nízkou oběžnou dráhu Země. Poprvé se vydali k Měsíci, poprvé vstoupili na jeho oběžnou dráhu. Poprvé měli možnost spatřit odvrácenou stranu Měsíce, poprvé se na Zemi vraceli

druhou kosmickou rychlostí. Výprava, u níž bylo riziko ztráty posádky vyčísleno na padesát procent⁶, se stala absolutním triumfem.

Už před svou misí Apollo 8 k Měsíci (a po ní znovu) dostal Frank Borman „nabídku, která se neodmítá“. On i se svou posádkou měl uskutečnit výpravu Apollo 11.⁷ Nabídku mu učinil tehdejší šéfastronaut Donald „Deke“ Slayton, který vycházel z logiky, že posádka Apolla 8 absolvovala většinu cesty a že pro ni výprava na Měsíc nebude takovou novinkou a překvapením jako pro posádku složenou z „lunárních nováčků“. Frank Borman nabídku odmítl s tím, že už příprava na Apollo 8 byla extrémně náročná a že si není jistý, zdali by on a jeho posádka byli adekvátně připraveni během necelého půl roku na další výpravu k Měsíci. Jinými slovy: Frank Borman opakovaně odmítl stát se prvním člověkem, který vstoupí na Měsíc.

Po dvou kosmických letech (před Apollem 8 byl v prosinci 1965 i velitelem Gemini 7, což byla rekordní dvoutýdenní výprava) se rozhodl k 1. červenci 1970 skončit aktivní službu v oddíle astronautů. Na rozdíl od svých kolegů, kteří často přešli na manažerské posty u kosmické agentury, se Borman rozhodl věnovat své lásce – létání. Ještě v tomtéž roce se stal manažerem u Eastern Airlines. Mimochodem, jeho zásluhou se tehdy ve Spojených státech poprvé objevily evropské letouny Airbus. Podpisem kontraktu na nákup 23 strojů Airbus A300 v roce 1977 ukončil monopol firmy Boeing mezi americkými aerolinkami.⁸ Rozhodnutí bylo pochopitelně kritizováno z hlediska národního, ale – jak se později ukázalo – bylo zcela správné z hlediska manažerského.

Frank Borman, bývalý pilot, ovšem ani v manažerské pozici na létání nezanevřel. Proháněl soukromé letouny a ve sportovním klubu se potkal s pilotem Danem McCuem. To byl jeden z prvních amerických uživatelů československého stroje Aero L-39 Albatros, který si nemohl vynachválit. Postupně byl majitelem tří různých exemplářů. Mimochodem, první L-39 se ve Spojených státech objevil až v roce 1991.⁹

Právě na jeho radu začal Frank Borman uvažovat o zakoupení L-39 pro svoji soukromou potřebu. Dne 13. ledna 1998 navštívil Aero Vodochody.^{10 11} Zde svůj zájem potvrdil a nákup pak skutečně proběhl.

Všichni na Albatrosy!

Rozhodně ale nebyl prvním americkým astronautem, který do L-39 Albatros usedl. Dne 31. července 1991 podepsali Michail Gorbačov (SSSR) a George Bush Sr. (USA) dohodu o výměnném pobytu kosmonautů.¹² Mělo jít o pokračování legendárního programu Sojuz-Apollo z roku 1975. Jen s tím rozdílem, že tentokrát měl letět sovětský kosmonaut na zhruba osmidenní výlet raketoplánem a americký astronaut by na přibližně stejnou dobu navštívil sovětskou stanici Mir.

Rok se s rokem sešel, Sovětský svaz přestal existovat (formálně 26. prosince 1991) a George Bush Sr. se sešel tentokrát se zástupcem Společenství nezávislých států. Tím byl prezident Ruské federace Boris Jelcin. Dne 17. června 1992 podepsali novou dohodu o spolupráci v oblasti pilotovaných letů.¹³ Už nemělo jít jen o jednorázovou krátkou „výměnu“ kosmonautů, ale o hlubší program. Na raketoplánu měli letět nejméně dva ruští kosmonauti, Američan měl na oplátku na 115 dní navštívit stanici Mir. Připomínáme, že v té době byl rekord v délce non-stop letu amerického astronauta 84 dní.¹⁴

Spolupráce nakonec narostla do nevídaných rozměrů: na orbitální stanici Mir pracovalo postupně dlouhodobě sedm amerických astronautů a celkem se k ní připojilo devět výprav raketoplánů.

Pro nás je nepodstatnější, že všichni (nejen) američtí astronauti, kteří se připravovali k letu na stanici Mir, prošli kromě teoretické přípravy ve Hvězdném městečku i leteckým výcvikem. A ten byl realizovaný na dvoumístných strojích L-39 Albatros.

Mělo to svoji logiku: nudit se ve školních lavicích, okoušávat tužku a nerozumět každému druhému ruskému slovu je něco jiného, než sednout společně s ruským pilotem do letadla. Společný let vás nutí osvojit si alespoň základní slovíčka, terminologii, naučit se spolupráci, získat správné návyky... Těžko už dnes zjistíme, který sovětský kosmonaut se jako první proletěl na stroji L-39 Albatros. (Československý Vladimír Remek do něj poprvé oficiálně usedl až po svém letu v roce 1978; shodou okolností v Košicích.) Nebudeme ale zřejmě daleko od pravdy, když prohlásíme, že to byla kosmonautka Světlana Savická.¹⁵ První L-39 Albatros totiž přišly do aeroklubů v roce 1973, a to ještě do těch elitních. Ona přitom elitní pilotkou byla: měla na svém kontě čtrnáct světových rekordů. Do oddílu kosmonautů byla přijata velmi mladá v roce 1980: to jí bylo 32 let (narodila se 8. srpna 1948). Když v roce 1982 startovala poprvé na oběžnou dráhu, shodou okolností také v rámci nikdy nevyhlášených „kosmických závodů“, byla v oddíle kosmonautů bezkonkurenčně nejmladší. Z toho plyne, že právě Savická měla v DOSAAF (Dobrovolná společnost pro spolupráci s armádou, letectvem a námořnictvem; rusky ДОСААФ, Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту) velkou šanci stát se prvním sovětským kosmonautem, který „ochutnal“ L-39 Albatros.

Kosmonauti, kteří do Hvězdného městečka přicházeli ve druhé polovině osmdesátých let a počátkem devadesátých let už měli letové zkušenosti s L-39 za sebou. Třeba Saližan Šaripov (veterán z kosmických letů Endeavour STS-89/1998 a Sojuz TMA-5/2004): „Je to výborný letoun. Když jsem přišel do leteckého učiliště, tak se můj první let odehrál na L-39. Pak jsem létal na MiG-21 a po ukončení učiliště jsem působil jako letecký instruktor a učil jsem létat zahraniční posluchače právě na L-39. Tento typ jsem si velmi oblíbil. Je snadno ovladatelný, pilotní kabina je krásně prostorná, přístrojová deska je přehledná.“¹⁶

Někdy v nultých letech tohoto století (po krachu vlastních ruských programů cvičných letounů MiG-AT) se L-39 stalo oficiálním výcvikovým letounem ruských kosmonautů. Dnes je ve Hvězdném městečku (oficiálně Středisko přípravy kosmonautů J. A. Gagarina, plným názvem Vědecko-výzkumné zkušební středisko přípravy kosmonautů J. A. Gagarina, Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина) k dispozici flotila deseti těchto strojů. S jejich pomocí probíhá nejen základní výcvik ruských kosmonautů, ale také výše popsaný seznamovací výcvik zahraničních kandidátů.^{17 18}

Pokud bychom použili toliko kupecké počty, tak všichni ruští a zahraniční kosmonauti, kteří navštívili stanici Mir, prošli přípravou na L-39 Albatrosech. Bylo jich přesně 104.¹⁹ Mezinárodní kosmickou stanicí dosud (k 31. říjnu 2022) navštívilo 242 mužů a žen.²⁰ Obě skupiny se samozřejmě poněkud překrývají: z těch, kdo byli na Miru se pak 42 vydalo i na Mezinárodní kosmickou stanici. Všichni bez výjimky ale prošlo výcvikem v Rusku a všichni usedli do kokpitu L-39. Hovoříme tedy o nejméně 304 kosmonautech, kteří se v rámci výcviku k letu do vesmíru svezli v L-39 Albatrosu. Protože do 31. října uskutečnilo kosmický let (pokud za kosmický let považujeme dosažení stabilní oběžné dráhy 592 mužů a žen)²¹, tak přes padesát procent historicky všech kosmonautů prošlo výcvikem na „našich“ L-39 Albatrosech.

L-39 podnikatele Elona Muska

Na druhé straně Atlantiku astronauti NASA historicky používají k výcviku stroj T-38 Talon, které zřejmě v budoucnu nahradí T-7A Red Hawk (Boeing).²² Zde tedy L-39 Albatrosu pšenka nepokvete. I když...

V roce 2002 podnikatel a vizionář Elon Musk založil společnost SpaceX. Ambiciózní firma byla nejprve vysmívaná, ale postupně získala respekt a výsadní postavení. Dnes je lídrem „kosmického světa“ a všechny velké agentury či kosmické společnosti se ji snaží tu více, tu méně úspěšně napodobit.

Pro představu: společnosti SpaceX se pokusila svoji první raketu (Falcon 1) vypustit v březnu 2006. Bez úspěchu, nosič havaroval. Stejně dopadl i druhý (březen 2007) a třetí start (srpen 2008): všechny selhaly, byť pokaždé z jiného důvodu. Traduje se, že Elon Musk měl nachystané pro všechny zaměstnance výpovědi²³ a že vše vsadit na čtvrtý start. Kdyby nebyl úspěšný, SpaceX by skončila. Raketa Falcon 1 ale slavila triumf. Stejně tak mnohem silnější Falcon 9 (premiéra 4. června 2010). Následoval úspěch s nákladní lodí Dragon: nejprve bezpečně přistála v oceánu po dvou obletech Země, při dalším letu už navštívila jako historicky první soukromé plavidlo Mezinárodní kosmickou stanici. První stupeň rakety Falcon 9 se „naučil“ přistávat a nejpoužívanější exemplář B1058 má aktuálně (30. září 2022) za sebou neskutečných čtrnáct startů a přistání.

SpaceX krom nákladní lodi Dragon vyvinula i její modernější (a opakovaně použitelnou) verzi Crew Dragon pro posádku. Poprvé s astronauty startovala 30. května 2020, dosud (31. října 2022) má kvarteto opakovaně použitelných lodí (Resilience, Freedom, Endeavour a Endurance)²⁴ za sebou osm pilotovaných startů. Krom toho SpaceX vyvíjí třeba zásobovací loď Dragon XL pro budoucí stanici NASA Lunar Gateway u Měsíce nebo lunární modul HLV (Human Landing Vehicle), v němž mají příští lidé v roce 2026 dosáhnout lunárního povrchu. Systém družic Starlink, kterých bude celkem 42 tisíc a který pokryje celý svět internetovým připojením bez ohledu na hranice a další omezení (a z jehož zisku hodlá Musk financovat dobývání Marsu)²⁵, by pak vydal na samostatný sáhodlouhý text.

To jen pro ilustraci k významu a rozsahu činnosti společnosti SpaceX. Ale abychom neutekli od letounu Aero L-39 Albatros. Zakladatel SpaceX Elon Musk vlastnil někdy v letech 2000 až 05 jeden kus tohoto stroje. I když neměl úplně jasno v otázce jeho původu: „Zřejmě nejzábavnější letoun, který jsem měl, byla ruská stíhačka. Měla český trup, ukrajinský motor a ruskou avioniku. Bylo to něco, co používali k výcviku svých stíhačů, ale bylo to neuvěřitelně akrobatické. Ovšem pokud jste letěli déle než hodinu, váš zadek trpěl. Sedačky byly opravdu tvrdé.“²⁶ Posléze ale stroj dal pryč: „Bylo to takové: člověče, tohle vyrobili nějací sovětsí technici a možná utáhli šroub správně a možná taky ne. Bylo to takové šílené, a když jsem si pořídil děti, přestal jsem v tom létat.“²⁷

Albatros je nejlepší

To ale byla svým způsobem jen bezvýznamná kapitola L-39 v americkém kosmickém programu. Mnohem zásadnější se začala psát 12. října 2008, kdy z Bajkonuru odstartovala kosmická loď Sojuz TMA-13. Krom dvou profesionálních kosmonautů (Jurij Lončakov/Rusko a Edward Fincke/USA) byl členem posádky i „účastník kosmického letu“ (jak se formálně označují kosmonauti za svůj let platící, tedy tzv. kosmičtí turisté) Richard Garriott. Ten si na start pozval několik přátel, mezi nimi byl i Jared Isaacman. Podnikatel v oblasti platebních systémů, pronájmu proudových letadel a sám aktivní pilot (mj. spoluvůdce akrobatické skupiny Black Diamond Jet Team a zakladatel společnosti Draken International, což je největší soukromý provozovatel proudových letounů na světě – mj. je vlastníkem 23 kusů L-159E ALCA).²⁸ Pohled na startující raketu mu učaroval a začal řešit, kterak by se na oběžnou dráhu mohl vydat sám.

Rozhodl se kontaktovat tehdy relativně novou společnost SpaceX a v roce 2009 s ní uzavřel dohodu o tom, že až jednou bude k dispozici její pilotovaná loď, otevře se možnost jednání o zakoupení „letenky“²⁹. Připomínáme, že to bylo v době, kdy měla SpaceX za sebou tři havárie a jen dva úspěšné starty raket Falcon 1. Její „tažný kůň“, raketa Falcon 9, měla teprve před premiérou.

Uplynula dekáda a SpaceX dotáhla do vítězného konce mnoho svých projektů včetně pilotované lodi Crew Dragon. Ta uskutečnila v březnu 2019 nejprve bezpilotní let k Mezinárodní kosmické stanici a v květnu 2020 svezla první astronauty během demonstrační mise. V listopadu 2020 pak na stanici dopravila první operační posádku. Zhruba v té době Jared Isaacman kontaktoval SpaceX, zdali by nebylo možné se k dohodě z roku 2009 vrátit. O čtyři hodiny později se mu ze SpaceX ozvali, že by mohl letět již v příštím roce. Slovo dalo slovo a vznikla mise Inspiration4. Zkušený pilot

se záplem pro kosmonautiku, navíc dostatečně solventní.³⁰

„Mohl jsem vzít s sebou do vesmíru kamarády piloty a celý život jsme si pak mohli u grilu vzpomínat, jaké to bylo úžasné,“ vysvětluje Jared Isaacman. „Ale já jsem chtěl, aby mise měla větší přesah.“ Proto se rozhodl zbývající tři členy posádky mise vybrat velmi otevřeným způsobem. Místa v lodi byla pojmenována Leadership, Hope, Generosity a Prosperity. Leadership (Vedení) pochopitelně obsadil Jared Isaacman. Do křesla označovaného jako Hope (Naděje) byl vybrán člověk z nemocnice St. Jude Children's Research Hospital (stát Tennessee), která se věnuje léčbě dětských onkologických pacientů a pro niž si mise Inspiration4 dala za cíl vybrat částku 200 mil. dolarů. Volba nakonec padla na Hayley Arceneauxovou (29), která v nemocnici působí jako zdravotnice a která coby desetiletá sama porazila rakovinu kostí.³¹

Třetí místo Generosity (Velkorysost) obsadil Chris Sembroski (41). Zájemce jej mohl získat tak, že si zakoupí los (výtěžek šel na konto St. Jude Hospital). Zajímavé je, že vylosován byl jistý Kyle Hyyphen, ale za zdravotních důvodů nemohl letět.³² Namísto toho ale doporučil svého přítele Chrise Sembroskiho. Jared Isaacman s návrhem souhlasil.

Poslední místo v lodi (Prosperity, Prosperita) se Isaacman rozhodl obsadit některým z obchodních partnerů své společnosti Shift4 Payments. Přihlásilo se jich 200, každý předložil krátkou esej o letech do vesmíru. Volba nakonec padla na Sian Proctorovou (51): aktivní pilotka, profesorka geologie a dlouhodobá spolupracovnice NASA. V roce 2009 se v konkurzu na astronauta NASA umístila na 47. místě: tehdy se do oddílu přijímalo devět osob.³³

Jména členů posádky Inspiration4 byla oznámena v únoru a březnu 2021 s tím, že do vesmíru poletí během půl roku. Bylo jasné, že výcvik bude náročný a intenzivní – navíc s nováčky, kteří dříve nic podobného neabsolvovali nebo s tím nepočítali. Jared Isaacman ale neponechal nic náhodě a pro svoji posádku připravil kurz přežití v zimních horách nebo letecký výcvik. Ten proběhl na letounech L-39 Albatros: jde totiž o Isaacmanův oblíbený stroj.

Mise Inspiration4 proběhla v září 2021 a skončila se naprostým triumfem. Jednak šlo o první ryze soukromou pilotovanou misi v historii kosmonautiky. Jednak prokázala schopnost kvalitně připravit k cestě na oběžnou dráhu i naprosté „zelenáče“. Právě letecký výcvik na tom měl nemalou zásluhu.

O tom, jaký význam mu přikládá Jared Isaacman svědčí i skutečnost, že se v červnu 2022 rozhodl organizaci US Space Camp (provozuje „kosmický tábor“ v Huntsville; historicky jím prošly stovky tisíc amerických dětí) věnovat 10 mil. dolarů – a vysloužilý L-39 Albatros.³⁴

Před cestou na Mars

Kosmická mise Jareda Isaacmana ale ani zdaleka neskončila. V únoru 2022 bylo oznámeno, že se s firmou SpaceX dohodl na dalších třech (!) letech do vesmíru. Program dostal název Polaris.³⁵ Tyto mají za cíl rozšiřovat možnosti kosmonautiky a soukromých/komerčních letů vůbec.

První mise nazvaná Polaris Dawn se uskuteční v březnu 2023. Zúčastní se jí čtyři astronauti: velitelem bude Jared Isaacman, pilotem Scott Poteet, letovými specialisty pak Anna Menonová a Sarah Gillesová. Kromě Isaacmana jde o zaměstnance společnosti SpaceX. Isaacman a Poteet mají během mise uskutečnit historicky první výstup do otevřeného prostoru v nově vyvíjených skafandrech SpaceX. Zveřejněné fotografie z výcviku posádky Polaris Dawn ukazují, že i tentokrát jsou zapojené letouny L-39 Albatros.³⁶ Pro účely výcviku a dalších potřeb misí Polaris je k dispozici sedm letounů, z toho tři L-39 Albatros. Dva ve verzi C, jeden ve verzi ZA (avšak bez podtrupového kanónu).³⁷

Náplň druhého letu Polaris s lodí Crew Dragon zatím nebyla stanovena, nicméně v září 2022 nabídl Jared Isaacman její služby NASA. Loď Crew Dragon by při ní měla posloužit ke zvýšení oběžné dráhy Hubbleova kosmického teleskopu, a tím prodloužit životnost této unikátní observatoře. Zatím je zpracovávána půlroční „studie proveditelnosti“.³⁸

Třetí mise Polaris, kterou Jared Isaacman připravuje, má být prvním pilotovaným letem rakety Starship. To je obří raketa SpaceX o výšce 120 m, startovací hmotnosti 5000 t a kapacitě 150 až 300 t na oběžnou dráhu. Dvoustupňová raketa (oba stupně mají být opakovaně použitelné) zatím na svoji premiéru čeká, má si ji odbýt na přelomu letošního a příštího roku.³⁹

Raketa Starship se každopádně má stát základem ambiciózního plánu Elona Muska dostat člověka na Mars a následně tuto planetu osídlit. A protože mu ji pomůže zalétat Jared Isaacman, velký obdivovatel letounů L-39 Albatros, jedno je jisté. Aero L-39 Albatros pomůže vydláždít cestu člověka na Mars.

Tato kapitola vznikla na základě institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Technické muzeum v Brně poskytované Ministerstvem kultury ČR.

ALBATROS1



Kvarteto L-39C Albatros s astronauty z mise Inspiration4 přelétá nad startovacím komplexem 39 Kennedyho kosmického střediska na Floridě

Kredit: <https://twitter.com/inspiration4x/status/1437105455587864581> (twitterový účet Inspiration4)

ALBATROS2



Výcvikové středisko ruských kosmonautů má pro své potřeby k dispozici celkem deset letounů L-39C Albatros

Kredit: <https://www.gctc.ru/main.php?id=3975> (web Střediska výcviku kosmonautů jménem J. A. Gagarina)

ALBATROS3



Letouny L-39C Albatros pro výcvik (nejen) ruských kosmonautů provozuje kosmická agentura Roskosmos (Роскосмос)

Kredit: <https://www.gtc.ru/main.php?id=3975> (web Střediska výcviku kosmonautů jménem J. A. Gagarina)

ALBATROS4



Přelet posádky mise Inspiration4 nad základnou SpaceX Starbase v Texasu, odkud mají startovat obří rakety Starship

Kredit: <https://twitter.com/elonmusk/status/1431762773185376262> (twitterový účet Elona Muska)

ALBATROS5



A ještě jednou posádka mise Inspiration4 v L-39C Albatros (spolu s dalšími letouny) nad základnou Starbase v Texasu: v pozadí jsou vidět rozestavené rakety Starship

Kredit <https://www.flickr.com/photos/polarisprogramphotos/52376390966/> (fotoalbum mise Inspiration4)

ALBATROS6



Posádka mise Polaris Dawn (zleva S. Poteet, A. Menonová, S. Gillisová a J. Isaacman) má mj. k dispozici trojici letounů L-39C Albatros
Kredit <https://www.flickr.com/photos/polarisprogramphotos/52376390966/>
(fotoalbum Polaris Program Photos)

ALBATROS7



...a jednoho dne na Marsu...
Kredit: koláž Marek Přebyl

ODKAZY

- ¹ SHAYLER, David: *APOLLO The lost and forgotten missions*, Springer 2002, s. 223.
- ² BENSON, Charles, FAHERTY, William: *Gateway to the Moon*, University Press of Florida 2001, s. 83.
- ³ DUGGINS, Pat: *Trailblazing Mars*, University Press of Florida 2017, s. 32 a 33.
- ⁴ *Budget of NASA - Wikipedie, otevřená encyklopedie*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Budget_of_NASA, cit. 9. října 2022.
- ⁵ REICHL, Eugen: *Project Apollo The Moon Landings, 1968-1972*, Schiffer Publishing Ltd. 2017, s.45.
- ⁶ KLLUGER, Jeffrey: *Apollo 8 The Thrilling Story of the First Mission to the Moon*, Henry Holt and Company 2017, s. 7.
- ⁷ SLAYTON, Donald, CASSUTT, Michael: *Dekel, Forge Book* 1994, s. 223.
- ⁸ *The New York Times: EASTERN ACCEPTS \$778 MILLION DEAL TO GET 23 AIRBUSES*, 7. dubna 1978, Section D, Page 1.
- ⁹ KUČERA, Pavel: *L-39 v létech devadesátých*, časopis *Letectví+kosmonautika* 18/1993, s. 19 až 22.
- ¹⁰ KNAIBL, Milan, KOUBA, Jan: *fotoreportáž*, časopis *Letectví+kosmonautika* 4/1998, druhá strana obálky.
- ¹¹ BRADOVKA, Emil: *Bývalí astronauti chtějí létat na L-39*, časopis *Letectví+kosmonautika* 7/1998, s. 26.
- ¹² HARLAND, David, CATCHPOLE, John: *Creating the International Space Station*, Praxis Publishing 2002, s. 163.
- ¹³ BEATTIE, Donald: *ISScapades The Crippling of America's Space Program*, Apogee Books 2006, s. 117.
- ¹⁴ SHAYLER, David: *Skylab America's Space Station*, Springer 2001, s. 247.
- ¹⁵ CAVALLARO, Umberto: *Women Spacefarers*, Springer 2015, s. 10.
- ¹⁶ KROULÍK, Jiří: *S kosmonautem Salížanem Šakirovičem Šaripovem o ruské kosmonautice a stanici Mir*, časopis *Letectví+kosmonautika* 17/1998, s. 10 a 11.
- ¹⁷ *Полеты на Л-39 для профессиональных летчиков - webový zdroj*. Dostupný z: <https://www.roscosmos.ru/32663/>, cit. 9. října 2022.
- ¹⁸ *Ближе к космосу только небо! Летные тренировки космонавтов на самолетах Л-39 - webový zdroj*. Dostupný z: <https://www.gctc.ru/main.php?id=5015>, cit. 9. října 2022.
- ¹⁹ *List of Mir visitors - Wikipedie, otevřená encyklopedie*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Mir_visitors, cit. 9. října 2022.
- ²⁰ *List of visitors to the International Space Station - Wikipedie, otevřená encyklopedie*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_visitors_to_the_International_Space_Station, cit. 9. října 2022.
- ²¹ *Encyklopedie Loty Kosmiczne - webový zdroj*. Dostupný z: <http://lk.astronauutilus.pl/astros/k55.htm>, cit. 9. října 2022.
- ²² *T-38 replacement the newest Red Tail: 'T-7A Red Hawk' - webový zdroj*. Dostupný z: <https://www.sheppard.af.mil/News/Article-Display/Article/1962261/t-38-replacement-the-newest-red-tail-t-7a-red-hawk/>, cit. 9. října 2022.
- ²³ BERGER, Eric: *Liftoff. Elon Musk and the Desperate Early Days That Launched SpaceX*, William Collins 2021, s. 182 a 183.
- ²⁴ *SpaceX Dragon 2 - Wikipedie, otevřená encyklopedie*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX_Dragon_2, cit. 9. října 2022.
- ²⁵ *SpaceX's Starlink internet constellation deemed 'a license to print money' - webový zdroj*. Dostupné z: <https://www.teslarati.com/spacex-starlink-internet-constellation-a-license-to-print-money/>, cit. 9. října 2022.
- ²⁶ MUSK, Elon: *My Idea of Fun*, Fortune Magazine 6. října 2003.
- ²⁷ DAVENPORT, Christian: *The Space Barrons*, Public Affairs 2018.
- ²⁸ *Draken International - Wikipedie, otevřená encyklopedie*. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Draken_International, cit. 9. října 2022.
- ²⁹ FOJTÍK, Jakub, PŘIBYL, Tomáš: *Pod nohama Země – O prvním soukromém letu do vesmíru i českých letadlech*, časopis *Letectví+kosmonautika* 1/2022, s. 20 až 23.
- ³⁰ *Profile Jared Isaacman - webový zdroj*. Dostupný z: <https://www.forbes.com/profile/jared-isaacman/>, cit. 9. října 2022.

- ³¹ SEALANDER, John: *Seeing things differently*, časopis *Spaceflight* listopad 2011, s. 20 až 23.
- ³² SpaceX flight winner gives ticket to friend because he exceeded weight limit - webový zdroj, *The Guardian*. Dostupný z: <https://www.theguardian.com/science/2022/jan/31/spacex-winner-gives-ticket-away-kyle-hippchen>, cit. 9. října 2022.
- ³³ Sian Proctor is the first Black woman to pilot a spacecraft - webový zdroj, *New York Times*. Dostupný z: <https://www.nytimes.com/2021/09/16/science/sian-proctor-inspiration4-spacex.html>, cit. 9. října 2022.
- ³⁴ U.S. SPACE & ROCKET CENTER RECEIVES RECORD \$10 MILLION DOLLAR GIFT FOR NEW SPACE CAMP AND AVIATION CHALLENGE FACILITY - webový zdroj. Dostupný z: <https://sprocketeers.org/2022/06/u-s-space-rocket-center-receives-record-10-million-dollar-gift-for-new-space-camp-and-aviation-challenge-facility/>, cit. 9. října 2022.
- ³⁵ SpaceX and Isaacman to partner on series of crewed Dragon and Starship flights - webový zdroj. Dostupný z: <https://spacenews.com/spacex-and-isaacman-to-partner-on-series-of-crewed-dragon-and-starship-flights/>, cit. 9. října 2022.
- ³⁶ Polaris Program Photos - webový zdroj. Dostupný z: <https://www.flickr.com/photos/polarisprogramphotos/>, cit. 9. října 2022.
- ³⁷ FOJTÍK, Jakub: Polaris – komercializace přípravy astronautů, časopis *Letectví+kosmonautika* 10/2022, s. 22 až 25.
- ³⁸ NASA and SpaceX to study possible private Hubble servicing mission - webový zdroj. Dostupný z: <https://spacenews.com/nasa-and-spacex-to-study-possible-private-hubble-servicing-mission/>, cit. 9. října 2022.
- ³⁹ Autor neuvedený: *One million tonnes for Musk's Mars colony*, *Spaceflight* duben 2022, s. 2 a 3.

ALBATROS L0001





MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA ZLATÁ ÉRA ČS LETECTVA







ZLATÁ ÉRA ČESKOSLOVENSKÉHO LETECTVA

Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie
k 100. výročiu narodenia Ing. Jana Vlčka – konštruktéra lietadla Aero L-39 Albatros
28. – 29. 6. 2022 v Košiciach

Vydalo	Slovenské technické múzeum
Zostavili	Mgr. Zuzana Šullová, Ing. Miroslav Hájek, Dott. Katarína Nika
Grafická úprava	Aleš Marenčík
Vydanie	prvé
Rok vydania	2022

ISBN 978-80-974301-4-6

© 2022 Slovenské technické múzeum, Košice

Slovenské technické múzeum je štátnou príspevkovou organizáciou zriadenou
Ministerstvom kultúry Slovenskej republiky.



ISBN 978-80-974301-4-6

© 2022 Slovenské technické múzeum, Košice