

České vysoké učení technické v Praze  
FAKULTA DOPRAVNÍ

CENA DĚKANA FAKULTY DOPRAVNÍ

Název projektu:

**Blaník – legenda na světovém nebi**

Téma:

Dopravní prostředky

Vypracoval: Jan Marek  
Oktáva 2011/2012  
Gymnázium Chotěboř, Jiráskova 637, Chotěboř

*Pokud okusíte létání, budete navždy kráčet po zemi s očima upřenýma vzhůru,  
protože tam jste byli a tam se toužíte vrátit.*

**Leonardo Da Vinci**

## Obsah

1 Úvod .....	4
2 Historie kluzáku .....	5
2.1 Předchůdci – dvousedadlové větroně stavěné v ČSR v letech 1945-1955.....	5
2.2 Vývoj dvousedadlového větroně L-13 Blaník .....	5
2.3 Příprava sériové výroby .....	7
2.4 Počátky výroby L-13 v LETu Kunovice.....	8
2.5 „Blaníci“ na cestách k prvním uživatelům .....	8
2.6 První ukončení výroby .....	9
2.7 Závěr výroby L-13 .....	9
3 Technické údaje.....	9
3.1 Obecné informace .....	9
3.2 Trup .....	9
3.3 Křídlo .....	10
3.4 Vodorovné a svislé ocasní plochy.....	11
3.5 Podvozek .....	11
3.6 Technická data a výkony.....	12
4 Letové vlastnosti a výcvik .....	13
4.1 Letové vlastnosti.....	13
4.2 Provádění výcviku na L-13 .....	14
5 Modifikace kluzáku L-13 .....	14
5.1 L-13A.....	14
5.2 L-23 SuperBlaník.....	14
5.3 L-33 Sólo .....	15
5.4 L-213A.....	15
5.5 Plnokrevný akrobat L-13AC .....	16
5.6 Motorizované verze.....	16
6 Závěr .....	19

## 1 Úvod

„Je časné ráno 18. srpna roku 2004 a na jednom sportovním letišti uprostřed Evropy začíná den. Skupina žáků základního bezmotorového výcviku a jejich instruktoři si nařídili budíka na 4. hodinu, aby svou dávku navijákových startů zvládli, ještě než začne pálit slunce.

Až skončí s navijákem, odstartují pokročilejší plachtaři k termickým letům. Nasedat ale budou do stejného letadla. Do nejslavnějšího větroně světa, legendy světového bezmotorového létání.“ [1]

Již od bájných dob Daidala a Ikara lidé toužili po létání. Stavěli si křídla z peří, dřeva či látky a snažili se létat jako ptáci.

V dnešní době můžeme říci, že se tato provizorní křídla a ona lidská snaživost vypracovaly do stavu dokonalosti. Mladí i staří piloti mají téměř neomezené možnosti. Moderní laminátové kluzáky dokáží létat z výšky jednoho kilometru až do vzdálenosti šedesáti kilometrů na všech možných místech na Zemi, v různých výškách a třeba i nohama vzhůru. Všichni lidé, pilotující tyto báječné létající stroje, však mají jedno společné – museli absolvovat letecký výcvik.

K výcviku plachtařů slouží již mnoho let dvousedadlové kluzáky. Piloti-začátečníci se učí základní pilotáži, vzlétat a přistávat či využívat meteorologických jevů. Mnoho a mnoho plachtařů, nejen u nás, vděčí za tyto první okamžiky ve vzduchu právě **Blaníku**.

L-13 Blaník je dvoumístný celokovový kluzák určený pro základní a pokračovací výcvik. Pro svoje skvělé letové vlastnosti a odolnou konstrukci se stal nejoblíbenějším cvičným kluzákem, jak u nás, tak i po celém světě.

Já osobně jsem na tomto kluzáku také začínal, absolvoval první sólo, úspěšně složil praktickou část pilotních zkoušek a získal plachtařský odznak, tzv. „stříbrné C“. Za více než tři roky jsem s Blaníkem nalétal přes sto hodin a přibližně tisíc kilometrů na přeletech. Vzhledem k těmto osobním zážitkům jsem se rozhodl napsat práci právě o tomto kluzáku. O kluzáku, který stál na počátku mých leteckých dobrodružství, legendě jménem Blaník.

## 2 Historie kluzáku

### 2.1 Předchůdci – dvousedadlové větroně stavěné v ČSR v letech 1945-1955

Na Slovensku byly během války lepší podmínky pro létání, a tak v prvních pěti poválečných letech zde vznikly hned dva druhy dvoumístných kluzáků. Jednalo se v podstatě pouze o amatérské prototypy, které za svoji existenci nalétaly pouze malé množství hodin. Jedním z nich byl kluzák s označení KSM-1, létající na Slovensku v aeroklubu Nový Hrozenkov. Druhým byl větroň K-7, přezdívaný „Úderník“, který se za provozu zúčastnil 1. celostátních plachtařských závodů, při kterých byl bohužel zničen. Oba tyto kluzáky byly podobné celodřevěné konstrukce.

V Čechách vznikl v roce 1948 prototyp XLG-30 s označení Kmotr, který měl pilotní místa vedle sebe, což není, v případě kluzáků, obvyklé. O rok později se tento kluzák dostal do sériové výroby pod označením LG-130. Ačkoliv bylo vyrobeno pouze 40 kusů, létaly na našich letištích až do poloviny šedesátých let.

Vzhledem k malému počtu Kmotrů vyvstal koncem čtyřicátých let požadavek na cvičný kluzák pro masový výcvik mladých pilotů. Původní koncept XLF-106, který v té době vznikal, byl přepracován, dostal označení XLF-109. Na jaře roku 1949 byl pak postaven nový prototyp nazvaný Pionýr. Při záletu ovšem tento stroj havaroval, v důsledku čehož byla sériová výroba zahájena až roku 1951. Nejprve probíhala ve starém kunovickém závodě, později se přesunula do Chocně. Celkem bylo vyrobeno necelých 500 kusů. Bohužel ani Pionýr nebyl ideální. Přesto, že nesl do šedesátých let celou tíhu základního bezmotorového výcviku, měl nedostatky v podobě nedostatečně citlivého řízení nebo v podobě slabých výkonů. Navzdory tomu se 50 kusů LF-109 uplatnilo v zahraničí a z jeho konstrukce vycházely mnohé další koncepce – například LF-209 nebo XLF-100, který byl ve fázi před-projektu jakýmsi protějškem smíšené konstrukce celokovovému Blaníku.

### 2.2 Vývoj dvousedadlového větroně L-13 Blaník

Zkušenosti z provozu LF-109 poukázaly na chybějící kluzák, který by byl vhodný jako „mezityp“ před přechodem na výkonnější a náročnější větroně. Koncem roku 1952 uspořádalo OLPPS<sup>1</sup> ÚV Svazarmu poradu, kde se mimo jiné jednalo o potřebě bezmotorových letadel pro další desetiletí. Účastníci se shodli v provádění výcviku na dvousedadlovém kluzáku. Jelikož se předpokládalo, že do budoucna nebude dosavadní typ vyhovovat požadavkům výcviku, byli konstruktéři vyzváni k vypracování vlastních návrhů nového dvoumístného kluzáku.

V červnu roku 1953 se konala další porada, kde konstruktér Karel Dlouhý představil svůj projekt celokovového kluzáku LP-110. Během jednání byly zhodnoceny oba návrhy, jak LP-110, tak i druhý návrh LF-209. Přes obavy z maximální letové hmotnosti v případě celokovového letadla byl prosazen za výchozí materiál duralový plech.

Budoucí LP-110 měl být dvoumístný celokovový hornoplošník s posádkou sedící za sebou. Od nového typu se očekávalo všestranné využití od elementárního výcviku, přes samostatné lety žáků, až po dálkové přelety a nácik vyšší pilotáže. Křídlo mělo být dvoudílné lichoběžníkového tvaru, s negativní šípovitostí, vyrobené z plechu a částečně z plátna. Trup měl být oválná plechová skořepina s velkým kýlovým nosníkem. Ocasní plochy měly být celokovové, částečně potažené plátnem. Přistávací zařízení měla tvořit krátká lyže, kolo a ostruha. Každý z členů posádky měl mít před sebou vlastní přístrojovou desku a počítalo se i se zabudováním kyslíkového přístroje pro výškové lety.

---

<sup>1</sup> Oddělení letecké a parašutistické přípravy a sportu



Obr. 2.1,2.2: Nejstarší zachovalé plány z 30. 4. 1954 s podpisem Karla Dlouhého [2]

Za necelý rok byl větroň, již s označením L-13, předložen ke schválení. Na první pohled větroň v této fázi sice připomínal dnešní známou podobu, ale na druhý pohled zde bylo mnoho odlišných detailů – například sklápění křidélek při vysunutí vztakových klapek. V jednání byla také varianta se smíšenou konstrukcí, konkrétně dřevěnými křídly. Vzhledem k výrobní ceně o této variantě vážně uvažovala většina funkcionářů. Mohutný tlak konstruktérů pod vedením Karla Dlouhého však dokázal přesvědčit kompetentní osoby o správné věci - s dřevěnými křídly by měl kluzák mnohem menší životnost.

Konstrukční práce probíhaly v letech 1945-1955 ve VZLÚ<sup>2</sup>. Celokovová konstrukce nebyla u nás novinkou, avšak vyžadovala pečlivé hospodaření s každým kilogramem. Pod vedením Karla Dlouhého pracovalo na projektu mnoho známých odborníků. Vedoucím aerodynamikem projektu byl Ing. Jindřich Veselý, vedoucím statikem Ing. J. Hlava. Dále se na práci účastnili například K. Semrád, V. Povondra, Ing. Heindl a další.

První kusy prototypu vznikaly ve vysočanské Aerovce, v budově stojící na místě, kterému se říkalo „Blaník“. Odtud zřejmě pochází i název kluzáku. Křídla se vyráběla v továrně v Chocni, kde se na jejich tvorbě podílel nejprve J. Kocina, později V. Povondra. První prototyp byl dokončen v březnu 1956 dle předpovědi Karla Dlouhého a jeho vzlet se konal ten samý měsíc. V důsledku kmitání křidélek provedl pilot Antonín Osvald pouze malý okruh a předal kluzák, spolu se svými poznatky, k přepracování. Problém byl vyřešen hmotovým vyvážením křidélek. První skutečný let se odehrál 22. března dvě minuty po půl sedmé ráno a trval deset minut. Blaník s registrační značkou OK-6201, pilotovaný opět Antonínem Osvaldem, startoval za K-65 Čápem, pilotovaným Antonínem Vlasákem. Ten den byl proveden ještě jeden další start a do konce měsíce proběhlo dalších několik vzletů prototypu XL-13. Vlekalo se nejen za Čápem, ale i za Brigadýry nebo Trenéry.

Z rozsáhlé zprávy o podnikových zkouškách plyne částečné vysvětlení nejasností ohledně přidělování registračních značek a výrobních čísel prvních prototypů. V důsledku havárie jednoho kluzáku probíhaly letové zkoušky celkem na čtyřech L-13:

- Prvním byl kluzák označený L-13-1 testovaný od 20. 3. do 3. 4. 1956 s poznávací značkou OK-6201. Tento konkrétní kus létal s křídly bez koncových vřeten, která byla později určena na pevnostní zkoušky.

<sup>2</sup> Výzkumný a zkušební letecký ústav, Praha-Letňany

- Od 29. 4. do 5. 5. 1956 byl ve zkouškách L-13-2 se stejnou registrační značkou OK-6201. Jednalo se o původní prototyp L-13-1 s novými křídly a úpravami v ocasní části, který byl později poškozen ve Vrchlabí.
- L-13-3 byl třetím ve zkouškách, od 15. 6. do 17. 6. 1956 a absolvoval pouze 9 letů při náletu 9 hodin. Větroň s registrační značkou OK-6202, původně určený na MS<sup>3</sup>, měl křídla s koncovými vřeteny, zlepšené vyvážení křidélek, upravené ocasní části a čalouněný pilotní prostor. Tento kluzák byl při transportu na výše zmiňované mistrovství poškozen.
- Posledním testovaným byl L-13-4 sestaven z částí předešlých kluzáků. Trup pocházel z L-13-3 a křídla, ocasní plochy a kabina pocházely z L-13-2. Větroň létal pod označením OK-6201 od 25. 6. do 6. 9. 1956 a nakonec to byl ten, který reprezentoval na mistrovství.

Ze zbytků obou havarovaných kluzáků později vznikl ještě jeden prototyp označený OK-6202, na kterém hned začátkem roku 1957 provedl instruktor Charouzek zkušební elementární výcvik. „6202“ létal v dalších letech v různých modifikacích, i jako motorizovaný, avšak počátkem devadesátých let byl zničen při havárii.

Po návratu OK-6201 z Francie se celý kolektiv zaměřil na dokončení letových zkoušek. Další zalétávání jen potvrdilo předpokládané výsledky a mohlo se přistoupit ke kontrolní zkoušce. Komise byla složena ze zástupců VZLÚ, ÚV Svazarmu, MNO<sup>4</sup> a Ministerstva dopravy. Vzhledem ke kladným výsledkům bylo doporučeno vydání typového osvědčení o letové způsobilosti a připravení sériové výroby kluzáku. Dále byl Svazarm požádán o dlouhodobé provozní zkoušky za účelem ověření životnosti a praktičnosti. V potaz také přicházely možnosti vytvořit v budoucnosti modifikace původní L-13 - zjednodušenou verzi s označením L-113 bez vztakových klapek a zatahovacího podvozku nebo verzi s větším rozpětím a větší klouzavostí L-213. Činnost VZLÚ ovšem skončila zpracováním dokumentace pro sériovou výrobu, a tak si Blaník musel na další vývoj počkat dlouhých třicet let.

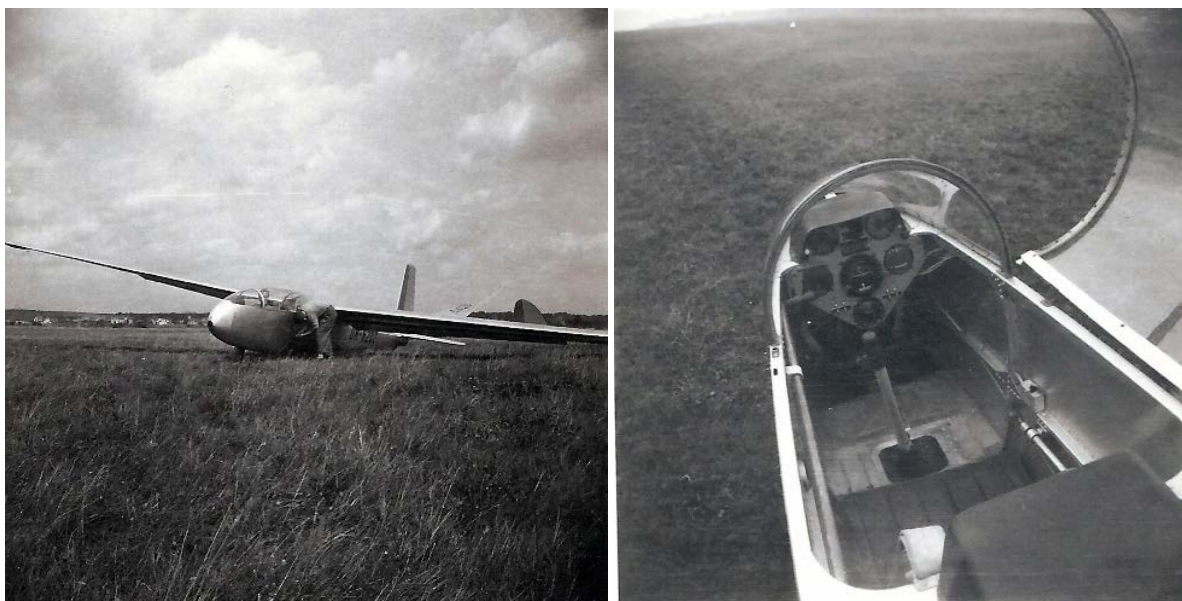
### 2.3 Příprava sériové výroby

Již v roce 1956 probíhala první jednání mezi ÚVL<sup>5</sup> a n. p. LET Kunovice. Upřesňovaly se na nich jednotlivé termíny a způsoby předávání dokumentace pro výrobu. Kunovická továrna byla pro výrobu zvolena pravděpodobně kvůli předchozím zkušenostem s výrobou Pionýra a také vzhledem k volným kapacitám. Předání výkresů bylo domluveno na termín od 28. 8. 1956 průběžně do konce roku. Ostatní dokumentace měla být v Kunovicích do března 1957. Samotná kunovická továrna měla na přípravu materiálů poskytnout dva konstruktéry. V Letňanech ve VZLÚ pracoval ovšem pouze jeden, a tak se práce stále zpožďovaly. Navíc bylo kromě křidel L-13 upravováno téměř vše od trupu, ocasních ploch až k pilotní kabině, sériově vyráběný kluzák se od prototypu lišil více, než by se mohlo na první pohled zdát. Přední část trupu byla zkrácena, byly posunuty přepážky a průřez se zmenšil. Upravený byl i systém řízení: původní jednodílný stabilizátor byl rozdělen na dva s možností sklopení nahoru ke směrovce. Změnila se i ostruha z kolečkové na klasickou botku (kolečková se později montovala na L-13J a L-13A)

<sup>3</sup> Mistrovství světa ve Francii, St. Yan

<sup>4</sup> Ministerstvo národní obrany

<sup>5</sup> Ústřední vývoj letadel



Obr. 2.3: OK-6202 na letišti Točná při zkušebním výcviku [3] Obr. 2.4: Kabina OK-6202 se lišila od dnešní podoby [4]

Výše zmiňovaná kapacita kunovické továrny se s novým plánem výroby, z října 1956, stala naopak přeplněnou. Dle tohoto plánu měla fabrika v roce 1960 vyprodukovat přes 600 kusů letadel různých typů. Naštěstí byla výroba některých kusů odložena nebo zredukována, například produkce typu L-29 za rok 1960 snížena z 200 na 100 kusů. Vedení závodu předpokládalo od roku 1957 do roku 1960 výrobu 250 kluzáků L-13 Blaník. Zkalkulovány byly náklady na přípravy a náběh do výroby – prodejní cena L-13 byla spočítána na 98.000,- Kčs.

#### 2.4 Počátky výroby L-13 v LETu Kunovice

Prvním Blaníkem vyrobeným sériově v Kunovicích byl OK-61 s výrobním číslem 170101, zalétán 30. prosince 1958. Všeobecně brala fabrika prvních deset vyrobených strojů, tzv. první řada, za ověřovací. První kluzák převzala komise Svazarmu v únoru 1959 a jak piloti, tak přítomní konstruktéři, měli ke kluzáku drobné námítky, které požadovali v příštích kusech opravit. Jednalo se například o zvětšení nástupu na zadní místo, zvětšení padákových van a další drobnosti.

Zalétáváním nových kluzáků byla také zahájena éra podnikových, později velkých kontrolních zkoušek, které měly průběžně kontrolovat kvalitu výrobků a jejich ekvivalentnost s prototypem. Tyto zkoušky obsahovaly měření výkonů, posouzení letových vlastností a také zkoumání možností vyměnitelnosti jednotlivých dílů. Důraz se kladl zejména na části odlišné od původního prototypu.

Mimo podnikové zkoušky probíhaly i zkoušky pevnostní. Nestačila pouze pevnost prototypu, ale testovat se musel i sériově vyráběný kluzák. Za období výroby Blaníka bylo těchto zkoušek provedeno ve VZLÚ pět a jedna únavová „životnostní“. Při těchto testech se často objevily i určité malé závady, které bylo nutno při pozdější výrobě odstranit.

#### 2.5 „Blaníci“ na cestách k prvním uživatelům

Jak jsem zmiňoval výše, první Blaník byl předán do rukou Svazarmu v únoru 1959. Řadoví plachtaři si na nový typ však museli počkat až do začátku června, kdy z kunovického letiště odletěl Blaník s poznávací značkou OK-9827 na letiště aeroklubu Točná. Do konce roku 1959 bylo vyrobeno dalších 118 kluzáků, z nichž valná většina putovala na export.



Z počátku se Blaníky dostávaly na nové domovské letiště pomocí aerovleků, včetně kluzáků pro SSSR<sup>6</sup>. Až později se vzhledem k časové náročnosti převleků a faktu, že většina Blaníků stále směřovala na východ do SSSR, přistoupilo k časově méně náročné variantě posílání Blaníků v rozloženém stavu v kontejnerech po železnici.

## 2.6 První ukončení výroby

Původní plán do roku 1960 předpokládal výrobu celkem 250 kusů větroně a průběžně se tento počet zmenšoval. Přesto bylo do roku 1965 vyrobeno přesně 852 kusů. Celá produkce kluzáku, od nýtování po konečnou montáž, byla umístěna v části výrobní haly A-10 kunovického závodu. Zde se tak nacházely přípravy na výrobu jednotlivých částí kluzáku, které byly po ukončení výroby v roce 1965 demontovány a uskladněny.

Oblíbenost kluzáku však byla v té době veliká, a tak se ještě téhož roku rozhodlo o znovuuvedení do výroby s plánem 140 kluzáků do konce roku 1967. S nižším počtem ale stoupla i cena, takže nový Blaník byl přeceněn na 112.000,- Kčs namísto původních 84.000,- Kčs.

## 2.7 Závěr výroby L-13

Od roku 1966 pokračovala výroba bez přerušení až do roku 1979. Ročně se vyrábělo průměrně 120 kusů, maximálně 200 v roce 1974, a souběžně produkovala továrna i náhradní díly. Blaníky, které zatím neměly určeného příjemce, byly skladovány v areálu výroby v přepravních bednách, které sloužily při transportu po železnici.

Poslední sériový L-13 byl vyroben koncem roku 1979, zalétán 13. prosince 1979, a putoval do Maďarska. Ke znovuuvedení do výroby klasického L-13 již nikdy nedošlo, vyráběny byly o několik let později pouze různé modifikace původního typu.

## **3 Technické údaje**

### 3.1 Obecné informace

L-13 Blaník je dvoumístný, cvičný a výkonný, celokovový kluzák. Je konstruovaný jako samonosný hornoplošník klasického uspořádání s podvozkem ostruhového (záďového) typu. Posádku mohou tvořit dva lidé, může však létat i v sólo obsazení – pilotní místo je přední. Většina částí je vyrobena z duralového plechu, potah je připevněn pomocí nýtů.

### 3.2 Trup

Duralová oválná „poloskořepina“ s 15 přepážkami je z výrobních důvodů v místě 6. přepážky rozdělena na dva úseky. Přední část je tvořena lisovanými přepážkami, podélníky a potahem. U 1. a 3. přepážky jsou tyto podélníky spojeny příčnými lisovanými profily, které kromě své pevnostní funkce slouží jako kryty přístrojových desek; zadní kryt nese kotevní body předního opěradla ramenních pásů. Pod podlahou probíhají v dutinách podélníků spojovací táhla pedálů nožního řízení a torzní trubka, spojující páky ručního řízení. Mezi 3. a 5. přepážkou je zakotven závěs podvozkového kola, 5. a 6. nesou pásnice pomocného, respektive hlavního nosníku centroplánu. Dolů odklopný kryt nosové části umožňuje přístup k přednímu vypínači vlečného lana a předním, za letu stavitelným,

---

<sup>6</sup> Svaz sovětských socialistických republik

pedálům nožního řízení. Zadní pedály jsou stavitelné pouze na zemi. Všechny průchody řízení podlahou jsou kryty plátěnými manžetami.

### 3.2.1 Ovládací prvky

Ovládací prvky jsou umístěny na levém boku kabiny: odshora to je páka vztlakových klapek, pod ní páka brzdících klapek a ještě níže v čalounění malá páka vyvažování. Při zavřených a zajištěných klapkách jsou obě páky v přední poloze zapadlé ve výřezech krycího duralového panelu. Vztlakové klapky lze obdobně zajistit i ve vysunutě poloze. Z podlahy po levé straně vyčnívá páka brzdy hlavního podvozkového kola. Vpravo je táhlo s rukojetí zasouvání podvozku. Na rámu krytu kabiny najdeme dvě červené páky pro jeho nouzové odhození. Prošívané čalounění má na pravé straně kapsy, na mapu a podobné předměty.

### 3.2.2 Výbava kabiny



Obr. 3.1: Kabina kluzáku L-13 [5]

Přístrojové desky jsou vybaveny obvyklou sadou letových "budíků": magnetickým kompasem, hrubým a jemným variometrem, rychloměrem do 400 km/h, dvouručičkovým výškoměrem a elektrickým gyroskopickým zatačkoměrem kombinovaným s libelou<sup>7</sup> příčného sklonoměru. Palubní desky také mají místo na instalaci umělého horizontu, hodin a ovládací radiostanice. Vypínače vlečného lana, ovládající oba boční i jediný přední závěs, jsou propojeny strunami. Jejich rukojeti tvaru T jsou v dosahu připoutaného

pilota, vpředu uprostřed palubní desky, vzadu na levé horní straně jejího krytu.

Sedadla mají čalouněné vyjímatelné sedáky a opěradla trubkové konstrukce potažená plachtovinou, která tvoří zároveň prostor pro zádové padáky. Za zadním odklopným opěradlem je zavazadlový prostor, nad ním volně přístupné místo pro radiostanici, její baterii a barograf. Na hřbetě trupu za krytem kabiny je sklopná anténa radiostanice. Doprava odklopný průhledný kryt kabiny je z děleného plexiskla s duralovým rámečkem. [6]

### 3.3 Křídlo

Křídlo je samonosné, dvoudílné, celokovové. Má negativní šípovitost  $-5^\circ$ , laminární profil NACA63 A-615 u kořene a NACA63 -612 na koncích. Jeho náběžná část tvoří s hlavním nosníkem torzní skříň. Před vztlakovou klapkou a křídélkem je zadní pomocný nosník; mezi náběžnou hranou a hlavním nosníkem je přední pomocný nosník. Křídlo je vyrobeno z duralových plechů, vyztužených žebry a podélnými výztuhami. Nosník má pásy z tažených a plechových duralových profilů a plechovou stojinu.

<sup>7</sup> = vodováha, vodní vážka

Každá polovina křídla je zavěšena na trup ve třech bodech a spojení zabezpečuje vždy jeden hlavní svislý čep a jeden vodorovný čep předního závěsu. Křídlo je opatřeno šterbinovými vztlakovými klapkami, tzv. Fowlerovými klapkami, uloženými vždy ve čtyřech vodících kulisách. Náběžná část vztlakových klapek je potažena plechem a vytváří s nosníkem torzní skříň. Kovová kostra odtokové části vztlakové klapky je potažena plátnem. Brzdící klapky jsou za hlavním nosníkem. Křidélka jsou uchycena vždy ve třech závěsech a jejich horní strana vystupuje mírně z obrysu profilu křídla. Přední část křidélka tvoří opět torzní skříň, odtoková má celokovovou kostru potaženou plátnem. Křídlo zakončují okrajová kapkovitá tělesa -vřetena. [7]

### 3.4 Vodorovné a svislé ocasní plochy



Obr. 3.2: Ocasní plochy kluzáku L-13 [8]

Celokovová kýlovka má pět žeber a jeden nosník, u kořene zesílený. Je přinýtována k lemu na hřbetě trupu a k trupové přepážce. Směrové kormidlo s duralovou kostrou, tvořenou torzní skříňí v náběžné hraně a žeby z válcovaných profilů, je potaženo plátnem a vychyluje se ve 2 ložiskách o 30° na obě strany. Vodorovný stabilizátor se souměrným profilem, vzepětím 5° a záporným nastavením 3°, je celokovový s jedním nosníkem, pomocnou výztuhou u předního závěsu a podélníky mezi 1. a 3. žebrem.

Plátnem potažená výškovka, zavěšená ve dvou ložiskách, je konstrukčně shodná se směrovkou. Má navíc dvě vyvažovací plošky ovládané strunami v lanovodech a vychyluje se o 32° nahoru a 25° dolů. Obě poloviny VOP<sup>8</sup> se dají pro transport a manipulaci sklopit vzhůru. [9]

### 3.5 Podvozek

Přistávací zařízení tvoří hydropneumatiky odpružená podvozková vidlice s kolem o rozměrech 350 x 135 mm. Je mechanicky zatažitelná, kolo je vybaveno mechanickou bubnovou brzdou. V zataženém stavu vyčnívá kolo mírně z obrysu trupu. Ostruha je připevněna na 14. přepážce čepem a spojena s 15. přepážkou gumovým tlumičem.

V přední části trupu je nanýtována skluznice z ocelového plechu, sloužící jako přistávací lyže a ochrana trupu proti poškození při překlopení na nos během startu a přistání. [10]

---

<sup>8</sup> vodorovná ocasní plocha

### 3.6 Technická data a výkony

#### 3.6.1 Hlavní rozměry

Rozpětí	16,20 m
Délka	8,40 m
Výška	2,08 m
Nosná plocha	19,15 m <sup>2</sup>
Štíhlost křídel	13,7

Tab. 1: Základní rozměry kluzáku L-13

#### 3.6.2 Hmotnosti

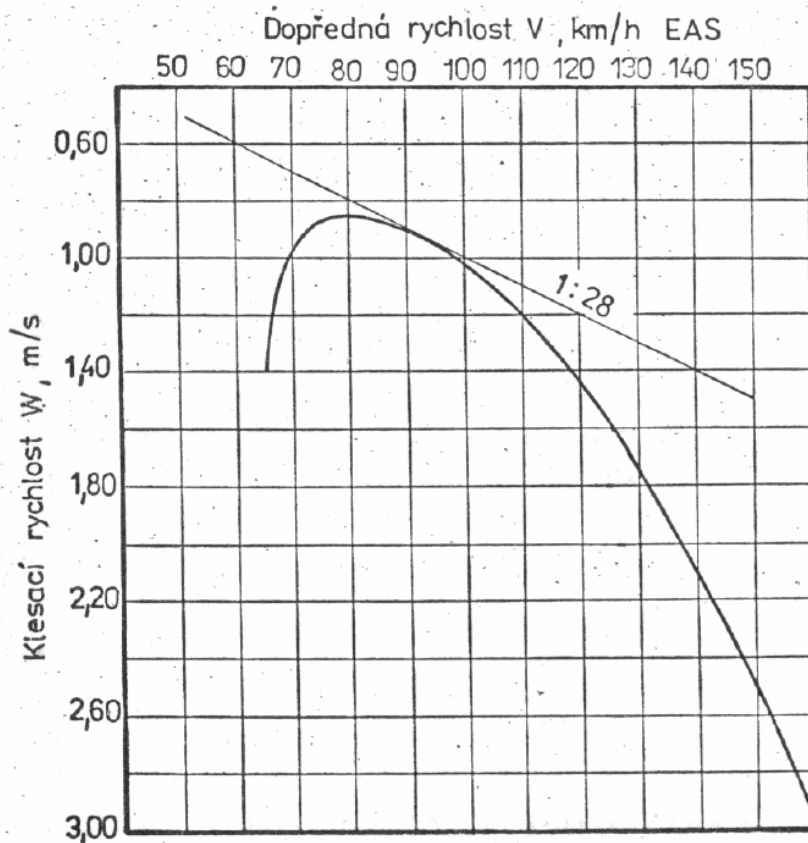
Prázdná hmotnost	292 - 307 kg
Maximální vzletová hmotnost	500 kg
Plošné zatížení	26 kg/m <sup>2</sup>

Tab. 2: Tabulka hmotnosti kluzáku L-13

#### 3.6.3 Rychlostní omezení a letové výkony

Návrhová rychlost střemhlavého letu ( $V_D$ )	272 km/h
Maximální přípustná rychlost ( $V_{NE}$ )	253 km/h
Rychlost pro vlek za letadlem ( $V_T$ )	140 km/h
Maximální rychlost při startu navijákem ( $VW$ )	120 km/h
Maximální přípustná rychlost s vysunutými vztlakovými klapkami	110 km/h
Návrhová rychlost pro akrobatické obraty ( $V_A$ )	145 km/h
Minimální rychlost v přistávací konfiguraci	55 km/h (při hmotnosti 472 kg)
Minimální rychlost v letové konfiguraci	60 km/h (při hmotnosti 472 kg)
Nejmenší klesavost	0,82 m/s (při hmotnosti 472 kg)
Největší klouzavost	1:28 +/- 5% (při hmotnosti 472 kg)
Maximální povolené provozní násobky	+6/-3 G do hmotnosti 400 kg; +5/-2,5 G při hmotnosti do 500 kg

Tab. 3: Tabulka rychlostních a provozních omezení a výkonů kluzáků L-13



Obr. 3.3: Rychlostí polára kluzáku L-13 Blaník [11]

#### 4 Letové vlastnosti a výcvik

Po celém světě je Blaník velice oblíbeným kluzákem. Plachtaři na tomto kluzáku oceňují vynikající letové vlastnosti a říditelnost v celé škále rychlostí od těch nejmenších po maximální, robustnost konstrukce a relativně dobré letové výkony.

##### 4.1 Letové vlastnosti

Pečlivá práce aerodynamiků ve větrném tunelu při vývoji Blaníku přinesla svoje ovoce. Jak potvrdili již letové zkoušky, prováděné před začátkem výroby, Blaník má velice dobré letové vlastnosti, pro které je dodnes stále tak oblíbeným.

Kluzák vyniká především svoji výbornou ovladatelností ve všech letových konfiguracích. Kormidla jsou účinná již od malých rychlostí a vzhledem k užití „Fowlerovy“ klapky vytváří křídla dostatečný vztlak i při těchto nízkých rychlostech. Za letu je kluzák stabilní, pomocí aerodynamické vyvažovací plošky na výškovém kormidle lze plynule eliminovat síly v řízení. Stabilní je také v samotném kroužení, kdy je, vzhledem k přítomnosti výše zmiňovaných klapek, možné točit zatáčku ve stoupavém proudu na menším poloměru. Vynikající jsou také vlastnosti ve vývrtce. Za tyto neocenitelné vlastnosti si Blaník vysloužil přívlastek „hodné éro“.

## 4.2 Provádění výcviku na L-13

L-13 Blaník je celosvětově velice oblíbeným kluzákem pro výcvik „nových“ pilotů. Plachtařští instruktoři si na něm pochvalují zejména „odolnost“ vůči zacházení ještě nezkušených žáků. Nejedná se však pouze o materiální odolnost, která samozřejmě hraje významnou roli v provozuschopnosti kluzáku a létání na navijáku. Jedná se především o tolerantnost Blaníku k hrubým zásahům do řízení či o jeho dobrou řiditelnost i v nízkých rychlostech kdy bezprostředně hrozí odtržení proudnic.

Na základě osnov, vydaných Aeroklubem České republiky (viz. Přílohy A, B), se základní letecký výcvik již mnoho let provádí dle metodiky, kterou na přelomu padesátých a šedesátých let vytvořil tehdejší hlavní plachtařský instruktor aeroklubu Svazarmu František Kdér.

Výše zmiňované osnovy uvádějí dva způsoby létání výcviku. První je tzv. univerzální, kdy pilot absolvuje část výcviku startováním za vlečným letounem a část výcviku na navijáku. Druhým způsobem je osnova „aerovleková“, kdy žák provádí všechny potřebné starty pouze za vlečným letounem. V našich podmínkách je častěji prováděn výcvik dle univerzální osnovy. Avšak vzhledem k náročnosti této osnovy na počet účastníků provozu, se od toho typu začíná pozvolna v některých aeroklubech upouštět.

## **5 Modifikace kluzáku L-13**

Kluzák L-13 Blaník sice nebyl po ukončení výroby nikdy více v sériové výrobě, dočkal se však mnohých modifikací. Jednalo se o modifikace více i méně rozšířené a počty kusů jednotlivých strojů se u každého typu liší.

### 5.1 L-13A

Vzhledem k zájmu zákazníků byl roku 1981 učiněn pokus o obnovu sériové výroby. Pro nově vyráběný kluzák bylo použito zesílené křídlo, vyvinuté v podniku Aerotechnik. Výroba probíhala od prosince 1981 do června roku 1982 a bylo vyrobeno pouze 20 kusů. Přesto letecký rejstřík v současné době čítá více kluzáků s označením L-13A než je tento počet. Část tzv. „Áček“ vznikla pouhou výměnou výše zmiňovaných křídel a ponecháním původního trupu.

L-13A využívají aerokluby pro elementární výcvik žáků a základní akrobacii. Přesto neznamená písmeno „A“ v názvu kluzáku slovo „akrobatický“. Toto písmeno se zde objevilo pouze na základě jeho pozice v abecedě.

### 5.2 L-23 SuperBlaník



Obr. 5.1: L-23 SuperBlaník [12]

Po čtyřech letech po ukončení výroby modifikace L-13A bylo rozhodnuto o dalším projektu. ÚV Svazarmu požadoval od nově vyráběného Blaníka odolnější ocasní plochy proti poškození při přistání do pole a zachování letových vlastností, spolu se zachováním hmotnosti.

Tyto požadavky znamenaly provést pouze drobné úpravy. Technici, v čele s Ing. Mečiarem, se proto zaměřili prakticky pouze na pilotní prostor a

výše zmiňované vylepšení uspořádání ocasních ploch. Výškovka byla přesunuta nad směrové kormidlo, do tzv. T-uspořádání. Toto řešení má obecně výhody při přistání do pole s vyšším porostem, snižuje se tak riziko poškození. Vyměněn byl také překryt pilotní kabiny. Nahradil ho dvoudílný překryt, vpředu odklápěný napravo a vzadu vyklápěný nad centropoplán, který měl pozitivní vliv na výhled z kabiny. Dále se v pilotním prostoru změnila přístrojová deska společně s uspořádáním ovladačů. Mezi další úpravy patří například otočný záďový podvozek nebo křídla bez vztlakových klapek.

Prototypová dokumentace pro nový typ L-23 byla hotová v dubnu 1987 a současně se začala rozvíjet výroba jednotlivých dílů. První prototyp měl být postaven do září 1987, aby mohl být vystaven na brněnském veletrhu. Ač se zdál tento úkol konstruktérům nespílitelný, nakonec se na veletrhu první prototyp X-01 skutečně objevil a sklídl úspěch. Následně byl tento exponát podroben dvěma etapám pevnostních zkoušek a mohlo se přistoupit k výrobě dalšího prototypu X-02. Ten se nakonec v pátek ráno, 13. května 1989 v 7:50, vznesl za Čmelákem do vzduchu k prvnímu letu.

V dalších dnech byly zahájeny letové zkoušky, ze kterých byly vypořádovány určité nepatrné změny v letových vlastnostech. Důsledkem bylo mj. výše zmiňované odstranění vztlakových klapek.

Sérová výroba byla zahájena roku 1989 a ve velice omezeném počtu vyrobených kusů za rok pokračuje až dodnes. Od roku 1993 má zákazník navíc možnost dokoupit ke kluzáku nástavce zvětšující rozpětí na 18,2 metrů. Od zahájení výroby vyprodukoval LET Kunovice a. s. přes 300 těchto kluzáků, které se těší oblibě například i u jednotek U. S. Air Force.

### 5.3 L-33 Sólo

L-33 je jednomístný celokovový středoplošný kluzák s pevným podvozkem, který naprosto vybočuje z řady dvoumístných Blaníků. Je však spjatý s vývojem L-23 SuperBlaník.

Kluzák byl vyvíjen s ohledem na jednoduchost a cenovou dostupnost, jak požadovala komise FAI. Skupina konstruktérů, opět v čele s Ing. Mečiarem, se tímto projektem zabývala od roku 1989. První prototyp vzlétl 3. července 1992 a do výroby se L-33 dostal následující rok.

Kluzák je určen i pro méně zkušené plachtaře pro pokračovací a sportovní výcvik. Celkem bylo vyrobeno okolo 100 kusů.

### 5.4 L-213A

Původně akrobatický kluzák, který byl konstruován tak, aby bylo možné použít k jeho výrobě díly z klasického Blaníku. Práce na vývoji mají své počátky již v roce 1984, úplné realizace ve formě prototypu se kluzák dočkal až u firmy INTECO v roce 1992. Kluzák byl několikrát zalétán a jeho další vývoj se, i navzdory přesunu kluzáku do majetku Shempp-Hirth Choceň, nekonal.

## 5.5 Plnokrevný akrobat L-13AC



Obr. 5.2: L-13 AC OK-1730 [13]

V červenci 1997 byla na Kunovickém letišti zalétána poslední a hlavně nejnovější modifikace kluzáku L-13 Blaník. Jednalo se o nový kluzák sestavený zejména z částí L-13A a L-23 SuperBlaník. Jisté odlišnosti zda však nalezneme, například jednodílný překryt kabiny vyrobený z plexiskla.

Kluzák je určen, stejně jako předchůdci, k základnímu i pokračovacímu výcviku. Avšak navíc nabízí větší škálu akrobatických prvků, které je možné s ním létat. Tohoto vylepšení bylo dosaženo především zkrácením rozpětí o dva metry.

Do současné doby bylo vyrobeno přes deset kusů, z nichž většina putovala za oceán.

## 5.6 Motorizované verze

Kluzák L-13 Blaník se dočkal, mimo výše popsaných bezmotorových modifikací, i několika motorových. V malém měřítku, často pouze pokusném, se prováděly úpravy tohoto druhu již od šedesátých let.

### 5.6.1 XL-13M

Historicky první motorová modifikace Blaníku z roku 1963. Vznikla v areálu letňanského letiště a na jeho vývoji se podílela skupina nadšenců z tamního aeroklubu a z VZLÚ. Jeden z původních prototypů XL-13 létající právě v Letňanech, poznávací značky OK-6202, byl osazen posledním kusem motoru Walter A. V červnu roku 1964 se XL-13M vznesl poprvé do vzduchu s pilotem Fryntou. Sdružení přesných strojíren se však tento projekt nezdál perspektivní, a tak se další vývoj XL-13M zastavil. Kluzák létal s motorem až do generální opravy v roce 1966.

### 5.6.2 L-13J



Obr. 5.3: L-13J OK-9821 v Chotěboři [14]

L-13J je další motorizovanou verzí kluzáku Blaník. Po inženýru Fryntovi převzal iniciativu motorizace samotný LET Kunovice. Dosavadní motory, ať už Walter A nebo později uvažovaný motor Nelson, nebyly pro použití nejvhodnější. Proto LET v září roku 1966 sepsal požadavky na nový motor a zadal jeho výrobu firmě Jawa v Praze-Strašnicích. Vyroběn byl motor s označením Jawa M-150, dvoutaktní tříválec a třemi karburátory, jehož první kus byl předán v březnu 1968. Mezitím v Kunovicích

probíhaly přípravy na kluzáku OK-9821, na který byl motor následně namontován. První let uskutečnil tento stroj 26. března 1968 a brzy poté prošel podnikovými zkouškami. Do jejich konce byly provedeny drobné úpravy na konstrukci připevnění a řešen byl problém s napájením jednotlivých



přístrojů v kabině. Větší problémy však přinesly zkoušky vrtule za letu v dešti. Dřevěná vrtule V-210 nebyla dostatečně odolná, a tak musela být její náběžné hrany opatřeny plechovými segmenty.

V důsledku celkově pozitivních výsledků podnikových zkoušek bylo rozhodnuto o přestavbě druhého kluzáku poznávací značky OK-6911 a zástavbě druhého vyrobeného motoru M-150, jehož další výroba byla v té době stále otázkou. Tento kluzák absolvoval později nejdelší přelet, který kdy typ L-13J absolvoval a také bylo plánováno mnoho úprav, například zatahovací vzpěry na koncích křídel. Několik sérií kluzáků L-13 Blaník byl v sedmdesátých letech dodáváno s možností zástavby motoru Jawa. Tyto kluzáky se od jiných lišili zakrytovaný otvorem v horní části trupu. Přestavěn byl pouze jeden, konkrétně OK-9831 ze Sazené roku 1972.

OK-9821 prošel generální opravou v roce 1978 a poté byl předán do Chotěboře, kde létal do roku 1992 jako motorizovaný a prováděl se zde na něm i výcvik. Po zákazu provozu motoru M-150 a další generální opravě létal tento kluzák jako klasický Blaník až do roku 2010.

### 5.6.3 L-13 Vivat



Obr. 5.4: L-13 SE OK-8116 v Chotěboři [15]

Počátkem sedmdesátých let se skupina mladých konstruktérů v LETu zabývala studii motorizovaného kluzáku L-13W s motorem Walter Mikron. V mateřském podniku však neuspěli a obešli se až u Aerotechniku, který sídlil také v Kunovicích. Koncem roku 1976 se zde sešla komise a odhlasovala stavbu prototypu motorového kluzáku L-13SW.

Z původního Blaníku byla využita zadní část a nosné prvky, nově pak byla zkonstruována střední část trupu a kabina. První Walter Mikron III určený původní pro předchozí projekt M-17 byl společně s vrtulí V-218 namontován v dubnu 1978. Po dalším

měsíci dokončovacích prací byl Vivat, jak byl pojmenován, připraven k pojížděcím zkouškám. První zálet následoval 10. května 1978 a provedl jej pilot Skorka.

Na základě porovnání Vivata s předchozím prototypem motorizovaného kluzáku M-17 bylo rozhodnuto o sériové výrobě. Současně se začaly vyrábět nové motorové přístroje vhodné pro tento kluzák a Aerotechnik Moravská Třebová se připravoval na větší výrobu motorů Walter Mikron. V pozdější době, koncem let osmdesátých, byl testován také motor od Tatry s označením AT-714. Kluzák L-13ST létal s tímto motorem jako prototyp a v současné době byl tento motor nahrazen novějším Rotaxem.

Po anabázi zkoušek a úprav na prototypu s přidělenou poznávací značkou OK-8900 se sériová výroba kluzáku L-13SW rozběhla roku 1983. Během prvních let sériové výroby doznal tento kluzák také určitých úprav, nejvýznamnější bylo přidání elektrického startéru. Takto vybavený byl kluzák dodáván pod označení L-13SE od konce roku 1989.

V průběhu dalších let zkoušel Aerotechnik do Vivatů i motory Rotax, Limbach či novější Mikron IIIAE. Tyto kluzáky byly certifikovány a těší se oblibě především v zahraničí. Začátkem devadesátých let se poté konstruktéři pustili do vývoje Vivata s nezatahovatelným podvozkem. L-13SDL Super Vivat, jak byla tato modifikace označena, má výkonnější motor Mikron a křídla z L-23 bez vztlakových klapek s typickými koncovými oblouky. Lépe je vybavena také kabina a nechybí ani stroboskopy na křídlech.

Ačkoliv L-13 Vivat není mezi konkurencí tak úspěšný jako samotný Blaník, bylo do poloviny devadesátých let, kdy sériová výroba pomalu utichala, vyrobeno přes 200 kusů. Většina z nich létá u nás nebo na Slovensku a zbytek si našel své oblíbence i v mnoha státech Evropy. Koncem roku 1999 utichla výroba motorizovaného kluzáku Vivat nadobro, poslední vyrobený kus L-13 SEH nese poznávací značku OK-8130 a je majetkem VUT Brno.

#### 5.6.4 L-13B Bačostroj



Obr. 5.5: L-13 Bačostroj [16]

Všechny předešlé motorizace vznikaly za profesionálních podmínek, avšak jedna motorizace byla provedena amatérsky. Mojmír Bača ze Slavičína pracoval od poloviny sedmdesátých let na motorizaci kluzáku L-13 vyřazeného z AK Senica. Osazen byl motorem Walter Mikron namísto přední odřezané poškozené části kluzáku, čímž se pilotní místo posunulo na zadní sedačku. S pomocí vrchního konstruktéra podniku LET provedl pan Bača potřebné úpravy, vážení a nivelace. První let „Bačostroje“, jak ho pan Bača nazval, se konal

23. března 1979.

V současné době již pan Bača na svém kluzáku, kvůli svému pokročilému věku, nelétá. Po dohodě předal kluzák Aeroklubu Kunovice, kde tento stroj s poznávací značkou OK-8902 létá jako naprostý unikát dodnes.

## 6 Závěr

Bez pochyb lze říci, že Ing. Karel Dlouhý se svým týmem odvedl vynikající práci a vytvořil kluzák, který se zapsal do dějin létání. Stovky amatérských, vojenských či dopravních pilotů začínaly právě na tomto kluzáku. I když jsou jeho výkony již dávno překonány, těší se po celém světě velké oblibě a většina pilotů na něj nedá dopustit. Blaníky můžeme obdivovat jak v mnoha hangárech aeroklubů, tak i na leteckých dnech v mistrovském podání akrobacie Očovských bačů či Blanických rytířů.

Jak dlouho však bude Blaník ještě létat lze jen těžko odhadovat. V současné době je jen u nás uzemněno mnoho kluzáků tohoto typu kvůli nehodě z roku 2010 v Rakousku a zahraniční konkurence, v podobě levnějších laminátových kluzáků, je nemilosrdná. Nezbývá než doufat, že si Blaník najde svoji cestu a ještě mnoho let bude brázdit naše nebe.

Na závěr bych rád citoval slova Antonína Osvalda: „Pokud ještě bude zájem o létání, a pokud to bude finančně únosný hlavně, což je dneska nejdůležitější pro ty mladý zájemce, tak ten Blaník bude létat ještě dlouhý a dlouhý léta.“ [1]

## Použitá literatura

- 1) ORLITA, Albert. *Historie větroně L-13 Blaník*, vydala Agentura J. L. M., Praha, 2004.
- 2) LET Kunovice *Směrnice pro pilota větroně L-13*, 3. vydání, 1986.
- 3) ORLITA, Albert. *Historie motorizace L-13*, TM Brno, 1978
- 4) VEJVODA, Ladislav; PLACHÝ, Jan. *Větroně v Československu a české republice od roku 1945*, Svět křidel, Cheb, 2009

## Zdroje

- [1] DVD Legenda jménem Blaník, Agentura J. L. M., Praha 2004.
- [2] DVD Legenda jménem Blaník, Agentura J. L. M., Praha 2004 (14').
- [3] [online] [cit. 18. 11. 2011] <[http://www.aeroweb.cz/Obrazky/Image/Kralupy\\_25\\_08\\_57\\_před-2.sólem\\_Šaman.jpg](http://www.aeroweb.cz/Obrazky/Image/Kralupy_25_08_57_před-2.sólem_Šaman.jpg)>.
- [4] [online] [cit. 19. 11. 2011]  
<<http://www.aeroweb.cz/Obrazky/Image/To%C4%8Dn%C3%A1157a%20OK%206202.jpg>>.
- [5] [online] [cit. 20. 11. 2011]  
<[http://imgs.idnes.cz/tec\\_checktech/A060502\\_NYV\\_123PALUBNI\\_DESKA\\_V.JPG](http://imgs.idnes.cz/tec_checktech/A060502_NYV_123PALUBNI_DESKA_V.JPG)>.
- [6] [online] [cit. 19. 11. 2011] <<http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=140&kategorie=14>>.
- [7] [online][cit. 20. 11. 2011] <<http://www.vzknzkh.wz.cz/Technicky%20popis%20L-13%20Blanik.htm>>.
- [8] [online][cit. 20. 11. 2011] <[http://imgs.idnes.cz/tec\\_checktech/A060502\\_NYV\\_123OSAS\\_V.JPG](http://imgs.idnes.cz/tec_checktech/A060502_NYV_123OSAS_V.JPG)>.
- [9] [online] [cit. 20. 11. 2011] <<http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=140&kategorie=14>>.
- [11] LET Kunovice *Letová příručka kluzáku L-13*, 1981.
- [12] [online] [cit. 4. 12. 2011]  
<[http://www.airworld.de/Gemeinsame%20Bilder/Segelflugzeuge/Blanik\\_l23/BlanikL23.jpg](http://www.airworld.de/Gemeinsame%20Bilder/Segelflugzeuge/Blanik_l23/BlanikL23.jpg)>.
- [13] [online][cit. 6. 12. 2011]  
<[http://www.akmedlanky.cz/fileadmin/user\\_upload/Letadla/Kluzaky/L13AC\\_1730.jpg](http://www.akmedlanky.cz/fileadmin/user_upload/Letadla/Kluzaky/L13AC_1730.jpg)>.
- [14] [online] [cit. 11. 12. 2011] <[http://www.flightsim.cz/img\\_forumn/r86040\\_1.jpg](http://www.flightsim.cz/img_forumn/r86040_1.jpg)>.
- [15] [online] [cit. 12. 12. 2011] <<http://www.akchotebor.cz/images/letadla/vivat.jpg>>.
- [16] [online] [cit. 12. 12. 2011] <<http://www.planes.cz/cs/photo/1116314/l-13b-bacostroj-ok-8902-slovacky-aeroklub-tabor-lkta/>>.
- [17] [online] [cit. 8. 12. 2011] <<http://www.aecr.cz/plachteni-osnovy-pro-vycvik/28-p1/>>.

Přílohy

Osнова univerzálního základního výcviku		Úloha IU			
Číslo cvič.	Obsah	Dvoji		Samostatně	
		letů	hod.	letů	hod.
1 a – i	Pozemní přípravy před zahájením výcviku				
1	Seznamovací let	1 A	0.15		
2	Cvičný let k předvedení účinků kormidel, nácviku přímého klouzavého letu a zatáček	1 A	0.20		
3	Cvičné lety k nácviku a vybírání pádů, skluzů, spirál a letů o mezních rychlostech podle letové příručky	2 A	0.30		
4 a	Pozemní příprava				
4	Cvičné lety k nácviku startu za navijákem, letu po okruhu a přistání	10 N	0.40		
5 a	Pozemní příprava				
5	Cvičné lety k nácviku oprav vadných přistání	4 N	0.12		
6 a -d	Pozemní příprava				
6	Cvičné lety k nácviku řešení mimořádných případů při startu navijákem a přistání do omezeného prostoru	11 N	0.35		
7 a	Pozemní příprava				
7	Cvičné lety k nácviku řízení aerovleku, sestupů v aerovleku uvádění a vybírání pádů spirál a vývrtek. Nácvik zatáček do stanovených směrů	3 A	1.08		
8 a	Pozemní příprava				
8 P	Přezkoušení před samostatnými lety	1 N	0.05		
		1 A	0.15		
9	Samostatný lety do prostoru a let po okruhu			1 N	0.05
				1 A	0.15
10	Samostatné a kontrolní lety po okruhu a do prostoru	A/N	X	11 N	0.44
				3 A	0.36
11a	Pozemní příprava				
11	Přistání do omezeného prostoru	2 A/N	0,10	4 AN	0.20
11NAV	Cvičný traťový navigační let	1 A/N	X		
		TMG			
	<b>CELKEM</b>	<b>37</b>	<b>4,10</b>	<b>20</b>	<b>2,0</b>

Příloha A: Univerzální osnova AK-PL z roku 2006 [17]

Osnova aerovlekového základního výcviku		Úloha I A			
Číslo cvič.	Obsah	Dvoji		Samostatně	
		letů	Hod.	letů	hod.
1 a – i	Pozemní přípravy před zahájením výcviku				
1	Seznamovací let	1 A	0.15		
2	Cvičný let k předvedení účinků kormidel, nácviku přímého klouzavého letu a zataček	1 A	0.20		
3	Cvičné lety k nácviku a vybírání pádů, skluzů, spirál a letů o mezních rychlostech podle letové příručky	2 A	0.30		
4 a	Pozemní příprava				
4	Cvičné lety k nácviku startu, letu po okruhu a přistání	10 A	1.00		
5a	Pozemní příprava				
5	Cvičné lety k nácviku oprav vadných přistání	4 A	0.20		
6 c-d	Pozemní příprava				
6	Cvičné lety k nácviku přistání do omezeného prostoru, řešení mimořádných případů	3A	0.15		
7a	Pozemní příprava				
7	Cvičné lety k nácviku řízení aerovleku, sestupů v aerovleku uvádění a vybírání pádů spirál a vývrtek, nácvik zataček do stanovených směrů	3 A	1.00		
8 a	Pozemní příprava				
8 P	Přezkoušení před samostatnými lety	1 A	0.20		
9	Samostatný lety do prostoru			1 A	0,15
10	Samostatné a kontrolní lety po okruhu a do prostoru	A/N	X	14 A	1,25
11a	Pozemní příprava				
11	Přistání do omezeného prostoru	2 A/N	0,10	5 A	0.20
11NAV	Cvičný traťový navigační let	1A TMG	X		
	<b>CELKEM</b>	<b>28</b>	<b>4,10</b>	20	2,00

Příloha B: Aerovleková osnova AK-PL z roku 2006 [17]