

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

LETECKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

ZHODNOCENÍ VÝROBY ULTRALEHKÝCH LETADEL V ČESKÉ REPUBLICĚ

EVALUATION OF ULTRALIGHT AIRCRAFT PRODUCTION IN THE CZECH REPUBLIC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JIŘÍ ZVOLÁNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAV ŠPLÍCHAL, Ph.D.

BRNO 2008

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Letecký ústav

Akademický rok: 2007/08

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Zvolánek Jiří

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Zhodnocení výroby ultralehkých letadel v České republice

v anglickém jazyce:

Evaluation of Ultralight Aircraft Production in the Czech Republic

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Česká republika patří mezi významné výrobce ultralehkých letadel. Pro udržení konkurenceschopnosti domácích výrobců je důležité znát potřeby a trendy současného trhu s UL letadly.

Zhodnoťte vývoj výroby UL letadel v ČR, proveďte zmapování jednotlivých výrobců a nabízených typů. Pokuste se nalézt nejprodávanější typy letadel našich výrobců a proveďte jejich srovnání s nalezenou zahraniční konkurencí. Proveďte zhodnocení trendů na trhu s UL letouny. Navrhněte jaké kroky by měli čeští výrobci UL letounů udělat aby si udrželi konkurenceschopnost.

Cíle bakalářské práce:

Zhodnocení výroby UL letadel v ČR

Srovnání se zahraniční konkurencí

Zhodnocení tržních trendů

Seznam odborné literatury:

Janes – katalog letadel

www.aeroweb.cz

www.vztlak.cz

www.letani.cz

další internetové zdroje

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Šplíchal, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.

V Brně, dne 26.11.2007

L.S.

prof. Ing. Antonín Pištěk, CSc.
Ředitel ústavu



doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ANOTACE

Závěrečná bakalářská práce rozebírá postavení českých výrobců ultralehkých letadel na zahraničním trhu a hodnotí jejich výrobu. Popisuje historii a vznik ultralehkého letectví v České republice a také zrod Letecké amatérské asociace, která ultralehké letouny spravuje. V práci jsou uvedeny definice lehkých letadel jak u nás, tak v USA a v Evropě, dále obsahuje katalog ultralehkých letadel z nabídky českých výrobců. Jsou zde uvedeny příklady vývoje největších českých výrobců ultralehkých letadel a také jejich srovnání se zahraniční konkurencí na americkém trhu lehkých sportovních letadel LSA.

ANNOTATION

The final bachelor's thesis analyses the status of Czech producers of ultralight aircrafts to foreign markets and evaluates their production. It describes the history and emergence of ultralight aviation in the Czech Republic and the emergence of the Light Aircraft Association, which administers ultralight aircrafts. The work contains the definition of light aircrafts, both for the Czech Republic and the U.S. and Europe, also includes a catalogue of ultralight aircrafts from Czech producers. There are examples of the development of the largest Czech producers of ultralight aircrafts and also they are compared to their foreign competitors on the U.S. market of Light-sport Aircraft category LSA.

KLÍČOVÁ SLOVA

ultralehké letadlo, letoun, ULL, LSA, VLA, LAA ČR, Letecká amatérská asociace, hodnocení, srovnání, historie letectví, výroba letadla, prodej letadel

KEYWORDS

ultralight aircraft, microlight, airplane, ULL, LSA, VLA, LAA CR, Light aircraft association, evaluation, confrontation, history of aviation, manufacturing of an aircraft

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ZVOLÁNEK, J. *Zhodnocení výroby ultralehkých letadel v České republice*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 56 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Miroslav Šplíchal, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem byl seznámen s předpisy pro vypracování bakalářské práce a že jsem celou bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Miroslava Šplíchala, Ph.D.

V Brně dne: 23. 5. 2008

Jiří Zvolánek

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Miroslavu Šplíchalovi, Ph.D. za odborný dohled, připomínky a pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	15
2	HISTORIE ČESKOSLOVENSKEHO ULTRALEHKÉHO LETECTVÍ	16
3	LETECKÁ AMATÉRSKÁ ASOCIACE (LAA)	17
4	VYMEZENÍ KATEGORIÍ	18
4.1	SPORTOVNÍ LÉTAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ (SLZ).....	18
4.2	ULTRALEHKÝ LETOUN (ULL) – DEFINICE V ČR	18
4.3	LEHKÉ SPORTOVNÍ LETADLO (LSA) - DEFINICE V USA	18
4.4	VELMI LEHKÉ LETADLO (VLA) – DEFINICE V EVROPĚ.....	19
5	JAK VZNIKÁ MODERNÍ ULTRALIGHT	20
6	KATALOG UL LETADEL ČESKÝCH VÝROBCŮ	22
6.1	AIRLONY	22
6.2	ATEC, v.o.s	23
6.3	AVEKO S.R.O.....	25
6.4	COMPOSIT AIRPLANES SPOL. S R.O.	26
6.5	CZECH AIRCRAFT WORKS SPOL. S R.O.	27
6.6	DIRECTFLY S.R.O.	28
6.7	DOVA AIRCRAFT S.R.O.	29
6.8	EVEKTOR-AEROTECHNIK, A. S.	29
6.9	FANTASY AIR S.R.O.....	31
6.10	FMP S.R.O	31
6.11	INTERPLANE S.R.O.	32
6.12	JIHLAVAN AIRPLANES S.R.O.....	33
6.13	JORA S. R. O.....	33
6.14	PROFE	34
6.15	TEST, S. R. O.	36
6.16	TL ULTRALIGHT S.R.O.	38
6.18	UL JIH, S. R. O.	39
6.19	URBAN AIR, S. R. O.....	40
7	PŘÍKLADY UL LETADEL ZAHRANIČNÍCH VÝROBCŮ	42
7.1	AEROPRAKT LTD. (UKR)	42
7.2	AEROPRO S. R. O. (SVK).....	42
7.3	AEROSPOOL PRIEVIDZA, SPOL. S R. O. (SVK).....	43
7.4	CONSTRUZIONI AERONAUTICHE TECNAM S. R. L. (ITA).....	43
7.4	FLIGHT DESIGN GMBH (GER)	45
7.5	RANS INC. (USA).....	45
8	NEJVĚTŠÍ ČEŠTÍ VÝROBCI ULL	46
8.1	EVEKTOR AEROTECHNIK	46
8.2	CZECH AIRCRAFT WORKS	46
8.3	TL ULTRALIGHT	47
8.4	FANTASY AIR	48
8.5	INTERPLANE	48
9	SROVNÁNÍ SE ZAHRANIČNÍ KONKURENCÍ	49
10	ZHODNOCENÍ VÝROBY	53
11	ZÁVĚR	55
12	LITERATURA	56
13	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	58

1 ÚVOD

Ultralehké letectví se stalo jedním z nejrychleji se rozvíjejících odvětví letectví. Během uplynulých zhruba patnácti let se zde urychleně zopakovaly technické dějiny letectví.

O tomto faktu svědčí historie většiny českých firem zabývajících se výrobou ultralehkých letounů. Původně šlo pouze o koníček, kde se sešlo pár kamarádů nadšenců, kteří spolu začali experimentovat s malými letadly. První letadla byla vyrobena bez důkladných výpočtů, pouze na základě citu konstruktéra. Po zhotovení prototypu jej představili na sletu a objevily se první poptávky. Letadlo se prodalo a vyrobilo se další. Tímto způsobem se z těchto „garážových“ firmiček staly později profesionální společnosti, které dnes se svými modely slaví úspěch po celém světě. Česká republika se tedy řadí mezi významné světové výrobce ultralehkých letadel.

Cílem této studie je zhodnocení výroby ultralehkých letadel v České republice, srovnání se zahraniční konkurencí a zhodnocení tržních trendů. Práce slouží k získání přehledu o vzniku a vývoji ultralehkého letectví, o výrobě a současné nabídce ultralehkých letadel a o postavení českých výrobců mezi zahraniční konkurencí.

První část práce popisuje historii ultralehkého letectví v Československu, vznik Letecké amatérské asociace a vymezení kategorií ultralehkých letadel.

Druhá část pojednává o samotné výrobě ultralehkého letadla, abychom si udělali obrázek o výrobním postupu a náročnosti výroby. Podstatná část je věnována katalogu nabízených UL letadel českých výrobců a jsou zde i příklady ze světové produkce. Modely letounů jsou přehledně řazeny podle výrobců, vždy se stručnou charakteristikou daného typu letadla a se základními letovými charakteristikami. Na závěr druhé části je podrobněji rozepsáno pět největších českých výrobců pro nastínění představy o českých výrobcích ultralehkých letadel.

Poslední část se věnuje srovnání českých výrobců se zahraniční konkurencí a zhodnocení výroby ultralehkých letadel v České republice.

2 HISTORIE ČESKOSLOVENSKEHO ULTRALEHKÉHO LETECTVÍ

Historie současného ultralehkého létání v České republice sahá do osmdesátých let. Éru ultralehkých letadel odstartovalo závěsné létání a rogala, které se k nám dostaly ze Spojených států v průběhu sedmdesátých let. Šlo o velmi jednoduchou formu létání z kopce dolů.

Začátkem osmdesátých let se někteří rogalisté rozhodli pro motorizaci svých kluzáků. Původně šlo o pokusy s různými pomocnými motory a poté také o konstrukce tříkolových podvozků s jedním či dvěma sedadly a vrtulí v tlačném uspořádání. Velmi dobře se zde uplatnily motory Trabant. Motorizace nevyžadovala tovární zázemí a bylo ji možné velmi dobře zvládnout v domácích dílnách. Díky tomu se tento druh létání začal rychle rozmnožovat. V souvislosti s vývojem nové kategorie letectví nastaly ovšem legislativní problémy, protože zákony na podobnou oblast létajících strojů nepamatovaly a díky zdlouhavosti vytváření a schvalování nových předpisů se rozšířilo létání „načerno“.

Kategorie motorových rogal se dále vyvíjela a v polovině osmdesátých let je možné při různých setkáních pilotů „tříkolek“ spatřit také první aerodynamicky řízená ultralehká letadla s klasickými křídly.

Prvenství zde patří Jaroslavu Podešvovi a jeho synu Petrovi. Jejich letoun Honzík vzlétl už v listopadu 1980. K legalizaci podle tehdejších předpisů jim pomáhal Ing. Jiří Valný ze společnosti Aerotechnik. Bohužel ani přes tuto pomoc se nepodařilo Honzíkovi schválit pod tehdejším Svazarmem.

Dalším úspěšným stavitelem byl Ing. Oldřich Olšanský CSc. Největší ohlas vzbudil jeho jednomístný ultralehký letoun Straton, jehož konstrukci navrhl v roce 1982 a poté ho také sám postavil.

Ultralehkých letadel stále přibývalo. Za zmínku stojí i replika letounu Demoiselle z počátku samotné aviatiky, kterou postavil a zalétal (1987) Petr Mára. Vznikaly i studentské projekty jako např. malý letoun Kapritz od Jana Námisňáka a jeho spolužáků letecké školy v Kyjevě. Kapritz byl prvním československým letadlem postaveným z kompozitních materiálů a představen byl roku 1987 v Moskvě. Další známá letadla snad už jen stručně. ULM-1 Gryf inženýrů Letu Kunovice M. Mečiara, J. Vychlopeně a J. Dostála, ŠP-1 Špunt a ZA-01 od skupiny Prof. Ing. Brože, J. Zimáka a dalších z ČVUT v Praze.

V roce 1987 konstruktéři pražského Letovu pod vedením inženýrů Kamarýta a Šimůnka začali pracovat na jednomístném letounu LK-2 Sluka, schváleném generálním ředitelstvím čs. leteckého průmyslu. První vzlet absolvoval v roce 1988.

Později na konstrukci Ing. Olšanského navázal v roce 1992 jednomístný D-7 Straton Mini a dvoumístný D-8 Straton – Moby Dick. Tato letadla patřila svého času k nejrozšířenějším UL letadlům v naší republice. [15]

3 LETECKÁ AMATÉRSKÁ ASOCIACE (LAA)

Po politických změnách a otevření hranic v roce 1989 začali příznivci ultralehkého létání hledat cestu, aby své stroje mohli legálně provozovat, když jim to dřívější systém neumožňoval. Rozhodli se tedy, že sjednotí všechny amatérské stavitele a piloty a zavedou zde pravidla a řád pro již existující ultralehkou kategorii letadel. Do čela přípravného výboru vznikající organizace byl na jednání v Liberci vybrán rogalista Petr Tuček, S. Fiala, technik ing. L'udovít Packo, amatérský stavitel Petr Mára a další.

17. března 1990 se pak v Brně sešla ustavující komise, za účasti dvou set delegátů zastupujících již pracující kluby, svazy a neregistrované skupiny. Ta se představila jako nezávislé sdružení zabývající se konstrukcí, stavbou, renovací a provozováním letadel včetně letadel ultralehkých, závěsných a padákových kluzáků. V čele LAA stanul Petr Tuček, hlavním technikem se stal ing. Olšanský CSc. Všem těmto příznivcům šlo o naplnění sloganu „Létání pro radost“, tedy létání bez zbytečných byrokratických zábran.

Dne 26. března 1990 byl ministerstvem vnitra schválen organizační řád asociace a 25. února 1991 udělilo souhlas s prozatímním leteckým provozem LAA. Členové asociace zpracovali první provozní směrnice, technické předpisy i výcvikové osnovy a začaly se konat první oficiální slety ultralehkých letadel.

Během své existence LAA vybudovala organizační strukturu, v jejímž čele stojí rada a prezident. Tím je v současné době Jan Brskovský. Jednotlivé odbornosti mají svoje svazy, které jsou rozděleny na:

- motorovou část:
 - ultralehká letadla řízená aerodynamicky,
 - ultralehká letadla řízená změnou těžiště,
 - motorové padákové kluzáky,
- bezmotorovou část:
 - závěsné kluzáky,
 - padákové kluzáky.

Od roku 1993 je LAA pověřena Ministerstvem dopravy a spojů ČR správou sportovních létajících zařízení (SLZ). Asociace tedy ověřuje letovou způsobilost SLZ, vydává technické průkazy, technické normy, předpisy i pilotní průkazy, vede centrální evidenci pilotů a letadel, přiděluje poznávací značky pro SLZ, kontroluje letecký provoz pomocí svých inspektorů provozu a techniky, informuje a školí prostřednictvím časopisu-bulletinu Pilot LAA ČR.

V současné době má Letecká amatérská asociace 6 400 členů, registruje 7 900 letadel a má více než 10 000 jejich pilotů. [15]

4 VYMEZENÍ KATEGORIÍ

4.1 Sportovní létající zařízení (SLZ)

Ultralehké letouny spadají do kategorie sportovních létajících zařízení (SLZ), která jsou definována § 81 zákona č. 49/1997 Sb.:

Sportovním létajícím zařízením je maximálně dvoumístné letadlo nebo sportovní padák, určené k létání pro vlastní potřebu nebo potřebu jiných osob za účelem rekreace, individuální osobní dopravy, sportu nebo výcviku pilotů, které není uskutečňováno za účelem dosažení zisku, s výjimkou výcviku pilotů, letů závěsných a padákových kluzáků s pasažérem a seskoků sportovních padáků s pasažérem.

Druhy sportovního létajícího zařízení jsou zejména:

- a) ultralehký kluzák
- b) ultralehký letoun
- c) motorový závěsný kluzák
- d) ultralehký vrtulník
- e) ultralehký motorový vírník
- f) motorový padákový kluzák
- g) závěsný kluzák
- h) padákový kluzák
- i) sportovní padák

4.2 Ultralehký letoun (ULL) – definice v ČR

Ultralehký letoun je dále specifikován Vyhláškou Ministerstva dopravy a spojů 108/1997 Sb., která stanovuje následující požadavky:

- nejvyšší vzletová hmotnost 450 kg,
- 1 nebo 2 členové posádky,
- nejvyšší pádová rychlost 65 km/h,
- řízen aerodynamickými prostředky.

Z hlediska stavby je řadíme do tří kategorií:

- UL letouny stavěné profesionálně – firmami (kategorie P),
- UL letouny stavěné amatérsky podle schválené typové dokumentace (kategorie A),
- UL letouny stavěné amatérsky jako prototypy (kategorie Z).

4.3 Lehké sportovní letadlo (LSA) - definice v USA

Ve Spojených Státech v dubnu 2005 vznikla kategorie podobná evropským ultralehkým letadlům – Light-sport aircraft (LSA). Tato kategorie spadá pod správu Federálního leteckého úřadu (FAA – Federal Aviation Administration), který LSA definuje jako jednoduché letadlo o malých výkonech a malé energii, omezená následujícími požadavky:

- nejvyšší vzletová hmotnost 1 320 liber (600 kg),
- nejvyšší vzletová hmotnost vodní verze 1 430 liber (650 kg),
- 1 nebo 2 členové posádky,
- 1 motor (ne proudový),
- nejvyšší pádová rychlost (bez prostředků zvyšující vztlak) 45 uzlů (83 km/h),

- nejvyšší rychlost ve vodorovném letu 120 uzlů (222 km/h),
- nezatažitelný (pevný) podvozek,
- pevná (nestavitelná) nebo na zemi stavitelná vrtule,
- nepřetlaková kabina. [22]

4.4 Velmi lehké letadlo (VLA) – definice v Evropě

Pro srovnání uvádím ještě kategorii letadel VLA – Very Light Aircraft, což je celoevropská kategorie definovaná Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví EASA (European Aviation Safety Agency). Tato kategorie byla zavedena v roce 2003 jako jednodušší, levnější a přístupnější celoevropský ekvivalent k všeobecnému letectví (GA – General Aviation). Letadla certifikovaná v kategorii VLA musí splňovat následující kritéria:

- nejvyšší vzletová hmotnost 750 kg,
- 1 nebo 2 členové posádky,
- 1 motor (ne proudový),
- nejvyšší pádová rychlost (v přistávací konfiguraci) 83 km/h (45 uzlů),
- nesmí se provádět akrobacie,
- létání pouze podle pravidel VFR (za dohlednosti země),
- neslouží ke komerčním prostředkům. [21]

V České republice spravuje tuto kategorii Úřad pro civilní letectví (ÚCL), čímž jsou na provoz letadel VLA kladeny mnohem větší nároky než na ultralehká letadla a s tím spojené navýšení finančních nákladů, proto o tuto kategorii není ze strany pilotů prakticky žádný zájem a není tak příliš rozšířená.

5 JAK VZNIKÁ MODERNÍ ULTRALIGHT

Tato kapitola nastiňuje postup při výrobě moderního ultralehkého letounu od prvotního návrhu a náčrtu na papír až po vzlet hotového letadla. Tento popis výroby slouží také k vytvoření představy o náročnosti samotné výroby.

V současné době jsou konstrukce řešeny optimálně, aby bylo dosaženo žádaných letových vlastností s použitím moderních technologií a konstrukčních materiálů. Dnes jsou ultralehké letouny nejčastěji vyráběny jako celokovové nebo s použitím kompozitních materiálů. Technické řešení všech nových typů ultralehkých letadel kontroluje Letecká amatérská asociace, která po splnění všech požadavků vydává typový průkaz. Každé vyrobené letadlo pak absolvuje v pravidelných intervalech technickou prohlídku.

Jako zástupce pro ukázkou výroby byl vybrán celokompozitový letoun bratří Kábrtů VL-3, který patří mezi nejnovější a nejmodernější české ultralehké letouny.

Prvotní návrh

Koncem roku 1999 vytvořil Petr Kábrt na rýsovacím prkně prvotní návrh nového letadla. Z náčrtu na papíře byly základní tvary a řezy přeneseny do počítače a vytvořen tak prostorový model vnějšího tvaru. Další práce a formování pokračovaly v prostředí 3D modelování v systému Solid Works, který umožňuje například i modelování kinematiky řízení či podvozku včetně výpočtu sil v něm. Ladily se také tvary přechodů mezi křídlem a trupem.

Dalším krokem po doladění bylo vytvoření modelu v měřítku 1:1 – tzv. kopyto. Kopyto bylo vyráběno klasicky, ručně z polystyrenu, který byl na závěr polaminován. Kopyto musí mít přesný tvar a perfektní povrch, jsou z něj totiž snímány negativní formy pro výrobu základních dílů kompozitových dílů draku letadla. Výrobou forem končí nejpracnější a nejcitlivější část výroby kompozitového draku letounu.

Maketa

Dalším klasickým a osvědčeným krokem ve vývoji letadla je výroba makety. Právě zde se použijí vyrobené formy. Maketa je vyrobena z levných materiálů (obyčejná skelná tkanina a polyesterová pryskyřice) a slouží ke zkouškám a odlaďování interiéru a konstrukce. „Přestože počítače umožňují do kabiny namodelovat i pilota a tomu přizpůsobit interiér, nic se nevyrovná vlastní zkušenosti a možnosti si do letadla sednout,“ shodují se bratři Kábrtovi.

Výpočty a počítačové konstruování

Současně s výrobou makety pokračoval Pavel Šugl, vedoucí výroby, s konstrukcí sestavy a Petr Kábrt s mechanikou řízení podvozku. Po základních pevnostních výpočtech na papíře také Miroslav Kábrt svěřil výpočet moderní metodě konečných prvků za použití programu Nastran, kde ověřuje a optimalizuje pevnost jednotlivých dílů. Sám říká, že pro základní rozumný návrh je ruční výpočet nezbytný, ale při optimalizaci součástí je počítač nepostradatelný.

První prototyp, konstrukce letounu

Po výrobě makety a veškerém doladění následovala v roce 2002 výroba skutečného letounu z plnohodnotných materiálů – prvního prototypu. Při tomto postupu pak není potřeba dělat na prototypu významnější úpravy a zásahy.

Většinu konstrukčních prvků si bratři Kábrtovi vyzkoušeli při své předchozí práci na jiných letadlech, tak moli použít ověřené postupy a celky jako je sendvičová konstrukce

křídla a trupu, spojení křídla a trupu a další. Sendvič tvoří dvě vrstvy tkaniny proložené pěnovým materiálem. Ve snaze o co největší úsporu hmotnosti byly kompozity použity i na prvky řízení a podvozek, kde se obvykle používají svařence. Podle slov konstruktérů zde došlo i k příjemnému zjištění, že díky rostoucím cenám kovových materiálů došlo v případě kompozitů k úspoře nákladů.

Roll-out a funkční zkoušky

Před svým prvním vzletem musel letoun absolvovat množství funkčních zkoušek – např. podvozku, pohonné jednotky a palubních systémů. Také proběhly základní pevnostní zkoušky všech konstrukčních uzlů (křídla, trupu, ocasních ploch, podvozku) do výše provozního zatížení.

Po sestavení a dokončení mohl prototyp poprvé slavnostně vyjet z vrat výrobní haly – tzv. roll-out. Ten se konal 16. dubna 2004.

Bylo provedeno oficiální převážení, následovalo zjištění polohy těžiště jak prázdného letadla, tak i provozních konfigurací s otevřeným a zataženým podvozkem.

Letadlo jde do vzduchu

První vzlet byl uskutečněn 6. června 2004. Letoun pilotoval zkušební pilot Jiří Unzeitig. Během zalétávání bylo potřeba ještě doladit řadu drobností jako např. síly v řízení, větrání kabiny, ovládání vztlačkových klapek apod. Jde o věci, na které nebylo možné přijít jinak než samotným provozem.

Poté ještě proběhly pevnostní zkoušky křídla do maximálního početního zatížení a následně do lomu, které se konaly na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně. Letoun úspěšně prošel i standardní certifikací LAA ČR a získal typový průkaz. [5]

6 KATALOG UL LETADEL ČESKÝCH VÝROBCŮ

Tento katalog obsahuje přehledně uspořádané modely UL letadel českých výrobců. U každého modelu je uvedena stručná charakteristika konstrukce, základní letové výkony a obrázek daného letadla. Katalog navíc také obsahuje kontaktní spojení na výrobce, popř. stručnou charakteristiku výrobce.

6.1 AirLony

Kontakt

AirLony
Sokolovna
277 03 Horní Počaply
e-mail: airlony@airlony.cz
tel.: +420 416 810 228
web: www.airlony.cz [6]

Skylane

Dvoumístný ultralehký letoun smíšené konstrukce, dominují kompozity. Pevný tříkolový podvozek. Kabina má sedadla vedle sebe. Pevná dvoulistá vrtule. K pohonu slouží motory Rotax 912. [6]

Rozpětí: 8,95 m

Délka: 6,65 m

Plocha křídla: 10,57 m²

Prázdná hmotnost: 230 - 260 kg

Max. rychlost: 207 km/h



zdroj: www.airlony.cz

Highlander

Letoun Highlander je moderní dvouplošník klasické konstrukce. Má vyšší pevnostní násobky než většina ultralehkých letadel. Ačkoliv je akrobacie na ultralehkých letadlech zakázána, Highlander je dostatečně dimenzován, aby mohl být použit při létání základní akrobacie. [6]

Rozpětí: 7,3 m

Délka: 6,0 m

Plocha křídla: 14,5 m²

Prázdná hmotnost: 200 - 240 kg

Max. rychlost: 188 km/h



zdroj: www.airlony.cz

6.2 Atec, v.o.s

Firma byla založena v roce 1992 z iniciativy dvou majitelů s 50% podílem na majetku firmy – Petrem Volejníkem a Janem Fraňkem. Po svém založení se zabývala zakázkovou výrobou dílů a finálních výrobků ultralehkých letadel, obchodní a zprostředkovatelskou činností. V roce 1995 byl ve spolupráci s konstruktérem ing. Olšanským zahájen vývoj vlastního ultralehkého letounu ZEPHYR, později následovaného letounem FAETA a jednomístným SOLEM.

V současné době operuje po téměř celém světě na 200 letounů Atec. [7]

Kontakt:

ATEC v.o.s.
Opolanská 350
289 07 Libice nad Cidlinou
e-mail: sales@atecaircraft.eu
tel.: +420 325 637 784
web: www.atecaircraft.eu

Atec 122 Zephyr

Dvoumístný dolnoplošník s tříkolým podvozkem. Celodřevěné křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má laminátovou torzní skříň, dále má textilní potah. Trup s kýlovkou je kompozitový, s dřevěnými přepážkami, centroplán je z ocelových trubek. Kabina má sedadla vedle sebe. Ocasní plochy tvaru T jsou ze dřeva a laminátu. K pohonu slouží motor Rotax 912. [1]

Rozpětí: 9,6 m

Délka: 6,2 m

Plocha křídla: 10,1 m²

Prázdná hmotnost: 275 kg

Cestovní rychlost: 215 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 265 km/h



zdroj: www.atecaircraft.eu

Atec 212 Solo

Celokompozitový jednomístný dolnoplošník. Podvozek je pevný dvoukolový s řízeným ostruhovým kolem. Lichoběžníková křídla jsou ve středové části propojena tuhým příhradovým centroplánem z CrMo trubek. Trup je tvořen uhlíkovou skořepinou opatřenou sítí podélných a příčných výztuh a přepážek voštinové konstrukce. Klasicky uspořádané ocasní plochy jsou integrální částí trupu. K pohonu slouží motor Rotax 582. [1]



zdroj: www.atecaircraft.eu

Rozpětí: 7,48 m

Délka: 5,2 m

Plocha křídla: 7,27 m²

Prázdňá hmotnost: 200 kg

Cestovní rychlost: 220 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 290 km/h

Atec 321 Faeta

Dvumístný dolnoplošník smíšené konstrukce s tříkolovým podvozkem. Křídlo tvoří uhlíkový sendvič, plastová žebra a dřevěný nosník. Je vybaveno štěrbinovou vztlakovou klapkou. Trup, včetně kýlové plochy, je z uhlíkového kompozitu, sedadla jsou vedle sebe. Ocasní plochy v T uspořádání jsou rovněž kompozitové. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.atecaircraft.eu

Rozpětí: 9,6 m

Délka: 6,2 m

Plocha křídla: 10,1 m²

Prázdňá hmotnost: 278 kg

Cestovní rychlost: 227 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 295 km/h

6.3 Aveko s.r.o.

Firma Aveko ve své letecké divizi navazuje na více než šedesátiletou tradici oprav větroňů. Od roku 1988 firma opravuje historické i moderní kluzáky pro české i zahraniční zákazníky.

V roce 2007 převzala výrobu letounu VL-3, který byl zkonstruován firmou bratří Kábrtů Vanessair z Litomyšle. Podle informace od výrobce jsou v současné době vyráběny zhruba 2 kusy VL-3 za měsíc. [19]

Kontakt:

Aveko, s.r.o.
závod Choceň
Vysokomýtská 1294
565 01 Choceň
e-mail: vl-3@aveko.com
tel.: +420 465 322 783
web: www.vl-3.cz

VL-3

Dvoumístný dolnoplošník ze skelných a uhlíkových kompozitů opatřený pevným nebo zatahovatelným tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má integrální palivové nádrže a odštěpné vztlakové klapky. Součástí kompozitového trupu je kýlová plocha, kabina má sedadla vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1] Letoun je držitelem světového rekordu v rychlosti na přímé trati v kategorii RAL2.



zdroj: www.vl-3.cz

Rozpětí: 8,44 m
Délka: 6,24 m
Plocha křídla: 9,77 m²
Prázdná hmotnost: 280 - 305 kg
Max. rychlost: 280 km/h

6.4 Composit Airplanes spol. s r.o.

Počátek výroby letadel se datuje do roku 1991. Od samého začátku se zabývá výrobou pevnostních laminátových dílů, se kterými se je možné setkat v řadě letadel všech typů a kategorií.

Zhruba posledních šest let se také firma zabývá výrobou trupů katamaránů, které dodává zákazníkům po celé Evropě. [8]

Kontakt

Composit Airplanes spol. s r.o.
Peliny 315
565 01 Choceň
e-mail: info@compositairplanes.cz
tel.: +420 465 473 974
web: www.compositairplanes.cz

Viva

Dvoumístný kompozitový ultralehký letoun se dvěma sedadly vedle sebe. Zatahovatelný jednokolový podvozek. Poháněn motorem Rotax 503 nebo HKS-700E s dvoulistou skládací kompozitovou vrtulí. [3]

Rozpětí: 17,0 m

Délka: 6,9 m

Plocha křídla: 14,2 m²

Prázdná hmotnost: 292 kg

Max. rychlost V_H : 180 km/h

Klouzavost: 45



zdroj: www.compositairplanes.cz

Alpis 2

Jednomístný motorizovaný kluzák celokompozitové konstrukce s pevným jednokolovým podvozkem. Poháněn motorem Hirth F-30B s dvoulistou kompozitovou vrtulí. [3]

Rozpětí: 15,0 m

Délka: 6,5 m

Plocha křídla: 12,4 m²

Prázdná hmotnost: 210 kg

Nepřekročitelná rychlost: 200 km/h

Klouzavost: 39



zdroj: www.compositairplanes.cz

6.5 Czech Aircraft Works spol. s r.o.

Společnost byla založena v roce 1992 Američan Chipem Erwinem, který využil kvalifikovanou pracovní sílu v České republice. Spolupracuje s americkou firmou Sport Aircraft Works, s níž vyvinuli dnešní celokovové letouny SportCruiser, Parrot a Mermaid. Z počátku se CZAW ovšem věnoval výrobě Zanairů. [9]

Kontakt:

Czech Aircraft Works spol. s r.o.
Na Záhonech 1177
Budova A10s
686 04 Kunovice – letiště
e-mail: aircraft@czaw.cz
tel.: +420 572 543 456
web: www.czaw.cz

SportCruiser

Celokovový dvoumístný dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Poháněn motory Rotax 912 nebo Jabiru 3200. Vrtule může být dvoulistá pevná nebo třílistá stavitelná. Jedná se o letoun kategorie LSA. [3]

Rozpětí: 8,20 m
Délka: 6,9 m
Plocha křídla: 12,3 m²
Prázdná hmotnost: 340 kg
Cestovní rychlost: 201 km/h



zdroj: www.czaw.cz

Parrot

Dvoumístný celokovový hornoplošník se sedadly vedle sebe. Pevný tříkolový podvozek. Poháněn motory Rotax 912 nebo Jabiru 3200. Dvoulistá pevná nebo třílistá stavitelná vrtule. Jedná se o letoun kategorie LSA. [3]

Rozpětí: 9,5 m
Délka: 7,6 m
Plocha křídla: 12,4 m²
Prázdná hmotnost: 390 kg
Cestovní rychlost: 200 km/h



zdroj: www.czaw.cz

Mermaid

Celokovový dvoumístný obojživelný středoplošník. Zatahovatelný tříkolový podvozek. Kabina má sedadla vedle sebe. Vrtule v tlačném uspořádání, pevná nebo stavitelná. K pohonu slouží motory Rotax 912 nebo Jabiru 3200. Jedná se o letoun kategorie LSA. [3]

Rozpětí: 10,0 m

Délka: 7,6 m

Plocha křídla: 12,4 m²

Prázdná hmotnost: 390 kg

Cestovní rychlost: 200 km/h



zdroj: www.czaw.cz

6.6 DirectFly s.r.o.

Společnost byla založena v roce 2006 jako výrobní organizace pro sériovou produkci ultralehkého letadla ALTO. V čele společnosti stojí ing. Marian Mečiar se zkušenostmi z podniků LET Kunovice, Evektor-Aerotechnik a AERO Vodochody. [10]

Kontakt:

DirectFly

Cihelní 537

Hluk

e-mail: info@directfly.cz

tel.: +420 777 715 015

web: www.ultralights.cz

Alto

Jednomotorový, dvoumístný samonosný dolnokřídový jednoplošník, celokovově nýtované konstrukce s možností zástavby záchranného systému. V základní verzi TG je předový tříkolový podvozek s říditelným předním kolem, na objednávku se vyrábí verze TW s ostruhovým podvozkem. [10]

Rozpětí: 7,7 m

Délka: 6,35 m

Plocha křídla: 10,14 m²

Prázdná hmotnost: 299 kg

Cestovní rychlost: 190 - 210 km/h



zdroj: www.ultralights.cz

6.7 Dova Aircraft s.r.o.

Kontakt

Dova Aircraft CZ
Kirilova 115
739 21 Paskov
e-mail: centrum@dovaas.cz
tel.: +420 558 671 081
web: www.dovaaircraft.cz [11]

DV-1 Skylark

Dvoumístný dolnoplošník s tříkolým podvozkem. Je celokovové konstrukce nýtovaný z tenkých plechů z Al slitin. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má sklopnou vztlakovou klapku. Součástí poloskořepinového trupu je kýlová plocha, kabina má sedadla vedle sebe. Ocasní plochy v uspořádání do T mají rovněž kovovou konstrukci. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.dovaaircraft.cz

Rozpětí: 8,14 m
Délka: 6,62 m
Plocha křídla: 9,44 m²
Prázdná hmotnost: 275 kg
Max. rychlost: 240 km/h

6.8 Evektor-Aerotechnik, a. s.

Evektor-Aerotechnik vznikl v roce 1999 po sloučení společnosti Evektor (založeno v roce 1991) a Aerotechnik (založeno 1970). Společnost spolupracuje také s univerzitami a výzkumnými ústavy, kde se snaží zavádět nové technologie, vývojové a výrobní postupy. Příkladem její spolupráce je projekt VUT100 Cobra, která byla vyvinuta ve spolupráci VUT v Brně. Kromě zmíněné Cobry a ultralehkých celokovových letadel Eurostar a Sportstar vyvíjí dvoumotorový turbovrtulový EV-55 Outback – malý dopravní letoun pro 9 až 14 pasažérů. [12]

Kontakt

Jiří Michalík
Evektor-Aerotechnik, a.s.
e-mail: service@evektor.cz
tel.: +420 572 537 316
web: www.evektor.cz

EuroStar SL

Dvoumístný celokovový dolnoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má vztlakové klapky. Trup je poloskořepinové konstrukce, kabina má sedadla vedle sebe, ocasní plochy jsou běžné koncepce. Letoun je potažen tenkým duralovým plechem a v jeho stavbě je použito nýtování a lepení. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.evektor.cz

Rozpětí: 8,10 m

Délka: 5,98 m

Plocha křídla: 9,84 m²

Prázdná hmotnost: 276 kg

Max. rychlost V_H : 225 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 270 km/h

SportStar

Dvoumístný celokovový dolnoplošník s tříkolovým podvozkem odpovídající kategorii LSA. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má vztlakové klapky. Trup je poloskořepinové konstrukce má kabinu se sedadly vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. Letoun je potažen tenkým duralovým plechem. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.evektor.cz

Rozpětí: 5,98 m

Délka: 8,65 m

Plocha křídla: 10,60 m²

Prázdná hmotnost: 307 kg

Max. rychlost V_H : 213 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 270 km/h

6.9 Fantasy Air s.r.o

Společnost založena v roce 2000. S výrobou v ultralehké kategorii se začalo už v roce 1995, jednalo se o model Cora, jehož se do roku 2000 prodalo přes 100 kusů. V současnosti se společnost věnuje výrobě letounu Allegro a vyexportovala přes 300 letounů zákazníkům po celém světě. [24]

Kontakt

Fantasy Air, s.r.o.
Kollárova 511
397 01 Písek
e-mail: sales@fantasyair.com
tel.: +420 777 112 144
web: www.fantasyair.com

Allegro 2007

Allegro je moderní vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce - celokovová křídla, trubkovina centroplánu, vodorovná ocasní plocha a směrovka jsou zkombinovány s celokompozitovým trupem přecházejícím do integrální kýlovky. Konstrukčním materiálem trupu letadla je osvědčený hybridní kompozit, který zaručuje bezpečnost. [24]



zdroj: www.fantasyair.cz

Rozpětí: 10,8 m

Délka: 6,1 m

Plocha křídla: 11,4 m²

Prázdná hmotnost: 282 - 285 kg

Nepřekročitelná rychlost: 220 km/h

6.10 FMP s.r.o

Společnost byla založena v roce 1991. Vyrábí především kovové prvky pro potrubní systémy, formy pro lisování plastů, klempířské střešní komponenty, vrtulové listy větrných elektráren a ultralehká letadla Qualt. Společnost zaměstnává 200 pracovníků. [13]

Na výstavě Aero Expo 2008 byl představen 74. kus letounu Qualt a současná produkce je zhruba 10 ks za rok.

Kontakt

FMP s.r.o.
Plk. Truhláře 1330
512 51 Lomnice nad Popelkou
e-mail: fmp@fmp.cz
tel.: +420 481 672 040
web: www.fmp-aero.cz

Qualt 201

Dvoumístný dolnoplošník s dvoukolovým podvozkem a ostruhou. Celodřevěné křídlo se vztlakovými klapkami má hlavní a pomocný nosník, torzní skříň a překližkový sendvičový potah. Součástí trupu z laminátu a sendviče je kýlová plocha a kabina se sedadly vedle sebe. Ocasní plochy tvaru T jsou kompozitové. K pohonu slouží motory Jabiru 2200. [1]



zdroj: www.fmp-aero.cz

Rozpětí: 9,2 m

Délka: 6,1 m

Plocha křídla: 10,5 m²

Prázdná hmotnost: 280 kg

Cestovní rychlost: 190 km/h

Max. rychlost V_H : 230 km/h

6.11 Interplane s.r.o.

Společnost byla založena v roce 1992. Hlavním cílem společnosti je stavba letadel a dílů pro ostatní letecké výrobce. Výroba začala s jednomístným letounem Griffon. Poté následoval Skyboy, kterého léta po světě přibližně 100 kusů. V roce 2008 uvedla jednosedadlový letoun ZJ Viera. [20]

Kontakt

InterPlane s.r.o.

Letiště Zbraslavice

285 21 Zbraslavice

e-mail: interplane@hotmail.com

tel.: 313 882 3400

web: www.interplaneaircraft.com

Skyboy

Dvousedadlový vzpěrový hornoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s flaperony má dva nosníky z duralových trubek a potah s výztuhami. Poslední verze mají žebra a vztlakové klapky. Před trupu tvoří laminátová karoserie, od příčného nosníku dozadu tvoří trup duralová trubka. Kabina má sedadla vedle sebe. Ocasní plochy jsou z trubek, potah je textilní. K tlačnému pohonu slouží motory Rotax 582. [1]



zdroj: www.interplaneaircraft.com

Rozpětí: 10,5 m

Délka: 6,37 m

Plocha křídla: 15,2 m²

Prázdná hmotnost: 240 kg

Cestovní rychlost: 120 km/h

6.12 Jihlavan Airplanes s.r.o.

Společnost byla založena v roce 2005. Jejím hlavním cílem je pokračovat ve výrobě celokovových letadel RAPID. [23]

Kontakt

Jihlavan Airplanes, s.r.o.
Znojemská 64
586 01 jihlava
e-mail: info@ultralight.cz
tel.: +420 567 115 312
web: www.utralight.cz

KP-2U RAPID 200

Dvoumístný celokovový dolnoplošník se zatahovacím, případně pevným tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má Flowlerovy vztlakové klapky. Trup je poloskořepinové konstrukce, v kabině jsou sedadla vedle sebe. Celokovové jsou i ocasní plochy. Letoun je potažen tenkým duralovým plechem. K pohonu slouží motory Rotax 618 či 912. [1]

Vyrábí se i certifikovaná LSA verze tohoto letounu pod názvem RAPID 500.



zdroj: www.ultralight.cz

Rozpětí: 9,9 m
Délka: 7,2 m
Plocha křídla: 11,85 m²
Prázdná hmotnost: 290 kg
Cestovní rychlost: 200 km/h
Max. rychlost V_{NE} : 360 km/h

6.13 Jora s. r. o.

Kontakt

Jora spol. s r.o.
Vraclav 5
565 42 Vraclav
tel.: +420 465 482 124
web: www.jora.cz

Jora

Dvoumístný vzpěrový hornoplošník s tříkolovým podvozkem. Jednonosníkové dřevěné křídlo s překližkovou nebo laminátovou torzní skříň je vybaveno flaperonem a potaženo syntetickou tkaninou. Laminátový trup má dřevěné přepážky a trubkový centropoplán, kabina má sedadla vedle sebe. Ocasní plochy tvaru T se konstrukcí podobají křídlu. Letoun pohánějí motory Rotax 503 či jiné podobného výkonu. [3]



zdroj: www.jora.cz

Rozpětí: 10,60 m

Délka: 6,00 m

Plocha křídla: 12,50 m²

Prázdná hmotnost: 225 kg

Cestovní rychlost: 120 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 162 km/h

6.14 ProFe

Společnost byla založena v roce 1992. V současnosti vyrábí 4 typy letadel – kluzák Banjo a motorizované kluzáky Banjo-MH, DuoBanjo a Tukan. [14]

Kontakt

ProFe

ing. Václav Brandejs

Leštinská 811

549 01 Nové město nad Metují

e-mail: info@profe.cz

tel.: +420 491 472 353

web: www.profe.cz

Banjo MH

Jednomístný vzpěrový hornoplošník s jednostopým podvozkem. Dřevěné křídlo s brzdícími klapkami má hlavní a pomocný nosník, překližkovou torzní skříň a z části textilní potah. Trup včetně kýlovky je ze skelného laminátu a má dřevěné přepážky. Ocasní plochy tvaru T mají dřevěnou kostru s textilním a překližkovým potahem. Motor Hirth F33 B pohání řemenovým převodem vrtuli na pylonu. [1]



zdroj: www.profe.cz

Rozpětí: 13,30 m

Délka: 6,30 m

Plocha křídla: 10,50 m²

Prázdná hmotnost: 157 kg

Cestovní rychlost: 110 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 135 km/h

Klouzavost: 28

Duo Banjo

Dvousedadlový motorizovaný větroň smíšené konstrukce. Pevný dvoukolový podvozek s říditelnou ostruhou, ocasní plochy tvaru T. Kabina má sedadla vedle sebe. Poháněn sklopnou motorovou jednotkou. Vrtule poháněna motorem Rotax 447. [1]



zdroj: www.profe.cz

Rozpětí: 16,00 m

Délka: 7,35 m

Plocha křídla: 13,86 m²

Prázdná hmotnost: 240 kg

Cestovní rychlost: 110 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 175 km/h

Klouzavost: 29

Tukan

Dvoumístný vzpěrový hornoplošník s dvoukolovým podvozkem a ostruhou. Celodřevěné křídlo tvoří až k hlavnímu nosníku překližková torzní skříň, ale má textilní potah. Trup včetně kýlovky je laminátový s dřevěnými přepážkami, v kabině jsou sedadla za sebou. Celodřevěné ocasní plochy jsou s textilním potahem kormidel, jsou tvaru T. Motor Rotax 447 je v trupu a pohání tažnou vrtuli na pylonu. [1]



zdroj: www.profe.cz

Rozpětí: 14.70 m

Délka: 7,30 m

Plocha křídla: 14.70 m²

Prázdná hmotnost: 220 kg

Max. rychlost V_H : 108 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 125 km/h

Klouzavost: 22

6.15 TeST, s. r. o.

Společnost byla založena v roce 1992 třemi nadšenci do létání. Od začátku vyvíjí a vyrábí ultralehké větroně a motorizované ultralehké větroně. Od svého vzniku vyvinuli 12 typů ultralehkých letadel. Původně celodřevěné konstrukce byly v roce 2002 nahrazeny kompozity. [16]

Kontakt

TeST s.r.o.

Zahradní 995

594 01 Velké Meziříčí

e-mail: jtrutna@testandfly.cz

tel.: +420 566 532 960

web: www.testandfly.cz

TST-10M Atlas

Jednosedadlový ultralehký motorizovaný kluzák kompozitové konstrukce. Jednokolový podvozek s ostruhovým kolečkem. Poháněn zatažitelnou pohonnou jednotkou s motorem Rotax 447 a dvoulistou vrtulí umístěnou na pylonu. [16]

Rozpětí: 15,00 m

Délka: 6,70 m

Plocha křídla: 10,10 m²

Prázdná hmotnost: 220 kg

Cestovní rychlost: 130 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 180 km/h

Klouzavost: 38



zdroj: www.testandfly.cz

TST-13 Junior

Jednosedadlový ultralehký středoplošník kompozitové konstrukce. Dvoukolový brzděný podvozek s ostruhovým kolečkem. Poháněn motory Rotax 447 nebo 503 s pevnou dvoulistou vrtulí. [16]

Rozpětí: 15,00 m

Délka: 6,86 m

Plocha křídla: 10,05 m²

Prázdná hmotnost: 210 kg

Cestovní rychlost: 120-160 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 200 km/h

Klouzavost: 24-32



zdroj: www.testandfly.cz

TST-14M Bonus

Dvousedadlový ultralehký středoplošník. Motorizovaný kluzák kompozitové konstrukce. Tandemový podvozek s odpruženým hlavním kolem. Ocasní plochy do T. Kabina má tandemové uspořádání sedadel. Poháněn motorem Rotax 503 a dvoulistou pevnou vrtulí. [16]

Rozpětí: 17,00 m

Délka: 8,60 m

Plocha křídla: 12,60 m²

Prázdná hmotnost: 285 kg

Cestovní rychlost: 105 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 205 km/h

Klouzavost: 38



zdroj: www.testandfly.cz

6.16 TL Ultralight s.r.o.

Společnost byla založena v roce 1989 Jiřím Tlustým a Ivanem Lelákem. Na začátku šlo o výrobu motorizovaných rogal, později i aerodynamicky řízených letadel. Typhoon a Condor byly trubkové svařence potažené plátnem. Poté přešla výroba na kompozitovou konstrukci a začaly se vyrábět modely Star, Sting a nejnovější model TL-3000 Sirius. Firma má zhruba 90 zaměstnanců.

Podle informace výrobce z roku 2007 vyrábí průměrně 7 až 8 Stingů měsíčně. [4]

Kontakt

TL-Ultralight
Budova č. 84 Letiště
503 41 Hradec Králové
e-mail: info@tl-ultralight.cz
tel.: +420 495 211 753
web: www.tl-ultralight.cz

TL-96 Star

Dvoumístný celokompozitový dolnoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem je vybaveno vztlakovými klapkami. Trup, jehož součástí je kýlová plocha, má kabinu se sedadly vedle sebe pod rozměrným průhledným překrytem. Celokompozitová výšková plocha letounu je plovoucí. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.tl-ultralight.cz

Rozpětí: 9,2 m

Délka: 6,53 m

Plocha křídla: 12,2 m²

Prázdná hmotnost: 299 kg

Max. rychlost V_H : 230 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 255 km/h

TL-2000 Sting

Dvoumístný dolnoplošník s tříkolovým podvozkem celokompozitové, převážně sendvičové konstrukce s uhlíkovými a skelnými lamináty. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má vztlakové klapky. Součástí celokompozitového trupu je kýlová plocha, kabina má sedadla vedle sebe. Ocasní plochy jsou rovněž kompozitové konstrukce. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.tl-ultralight.cz

Rozpětí: 8,44 m

Délka: 5,93 m

Plocha křídla: 9,81 m²

Prázdná hmotnost: 299 kg

Max. rychlost V_H : 240 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 290 km/h

6.18 UL Jih, s. r. o.

Firma se zaměřuje především na výrobu celokompozitových UL letadel Fascination a Evolution. Do jejich sortimentu ale také patří model Lišák a dvouplošník Sunwheel. Prodej modelu Fascination se v současné době drží zhruba na 1 kusu měsíčně a podle slov výrobce je prodávanější než Evolution. [17]

Kontakt

UL-JIH

Linecká 368

382 41 Kaplice

e-mail: info@uljih.cz

tel.: +420 380 311 350

web: www.uljih.cz

D4BK Fascination

Dvoumístný celokompozitový dolnoplošník s tříkolým zatahovacím podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má štěrbinové vztlakové klapky. Poloskořepinový trup, jehož součástí je kýlová plocha a v přídi umístěná palivová nádrž, má kabinu se sedadly vedle sebe. Ocasní plochy jsou klasického uspořádání. K pohonu slouží převážně motory Rotax. [1]



zdroj: www.uljih.cz

Rozpětí: 8,44 m

Délka: 6,20 m

Plocha křídla: 9,80 m²

Prázdná hmotnost: 290 kg

Max. rychlost V_H : 250 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 260 km/h

6.19 Urban Air, s. r. o.

Společnost byla založena v roce 1998 pěti společníky. V roce 1992 začal vývoj motorizovaného větroně Lambada. V roce 1996 prošel letovými zkouškami a byla zahájena jeho sériová výroba. Dalším modelem z dílny Urban Air je UL letoun Samba.

Podle slov výrobce je současná produkce 4 kusy měsíčně u Lambady a 2 kusy měsíčně u Samby. Na Aero Expo 2008 se představila Samba s pořadovým číslem 74 a 111. Lambada. [18]

Kontakt

Urban Air s.r.o.

T. G. Masaryka 897

562 01 Ústí nad Orlicí

e-mail: urbanair@urbanair.cz

tel.: +420 465 582 573

web: www.urbanair.cz

UFM-11/13 Lambada

Dvoumístný celokompozitový hornoplošník s dvou či tříkolovým podvozkem. Křídlo se vztlakovými a brzdícími klapkami tvoří nosný sendvičová skořepina. Hlavní nosník má pásnice s uhlíkovými vlákny. Kompozitový trup, jehož součástí je kýlová plocha, má kabinu se sedadly vedle sebe. Ocasní plochy jsou tvaru T. K pohonu slouží většinou motory Rotax. [1]



zdroj: www.urbanair.cz

Rozpětí: 13,0 m

Délka: 6,60 m

Plocha křídla: 12,60 m²

Prázdná hmotnost: 280 kg

Max. rychlost V_H : 175 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 190 km/h

Klouzavost: 23

Samba XXL

Dvoumístný celokompozitový dolnoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s dvoušterbinovými vztlakovými klapkami tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník má pásnice s uhlíkovými vlákny. Poloskořepinový trup, jehož součástí je kýlová plocha, má kabinu se sedadly vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.urbanair.cz

Rozpětí: 10,00 m

Délka: 5,90 m

Plocha křídla: 10,30 m²

Prázdná hmotnost: 275 kg

Max. rychlost V_H : 247 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 270 km/h

7 PŘÍKLADY UL LETADEL ZAHRANIČNÍCH VÝROBCŮ

V tomto katalogu pro srovnání uvádím několik zahraničních letounů, které byly schváleny do provozu v České republice a získaly typový průkaz LAA ČR.

7.1 Aeroprakt Ltd. (UKR)

A-22

Dvoumístný celokovový vzpěrový hornoplošník s pevným tříkolovým podvozkem. Křídlo opatřené flaperony je od hlavního nosníku dozadu potažené plátnem. Celokovový trup je v oblasti pilotního prostoru a částečně i vzad bohatě prosklený, v kabině jsou sedadla vedle sebe. Kýlová plocha má část i pod trupem (s ostruhou), ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motor Rotax 912. [1]



zdroj: www.aeroprakt.kiev.ua

Rozpětí: 9,55 m

Délka: 6,22 m

Plocha křídla: 13,20 m²

Prázdná hmotnost: 280 kg

Max. rychlost V_H : 170 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 210 km/h

7.2 Aeropro s. r. o. (SVK)

Eurofox

Dvoumístný vzpěrový hornoplošník s dvoukolým nebo tříkolovým podvozkem se sedadly vedle sebe. Křídlo má dva nosníky z duralových trubek, kovová žebra, laminátovou náběžnou hranu a flaperony. Trup je příhradové konstrukce z ocelových trubek, z nichž jsou i ocasní plochy, potažené syntetickou tkaninou. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.aeropro.sk

Rozpětí: 9,13 m

Délka: 5,60 m

Plocha křídla: 14,40 m²

Prázdná hmotnost: 285 kg

Max. rychlost V_H : 160 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 185 km/h

7.3 Aerospool Prievidza, spol. s r. o. (SVK)

WT-9 Dynamic

Dvumístný dolnoplošník ze skelných a uhlíkových kompozitů opatřený pevným či zatahovacím tříkolovým podvozkem. Křídlo má šterbinovou vztlakovou klapku a integrální palivové nádrže. Trup poloskořepinové konstrukce, jehož součástí je kýlová plocha, má kabinu se sedadly vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]

Podle společnosti OK Light Aircraft s.r.o., distributora pro Českou republiku, se u nás prodá zhruba 7 kusů za rok.



zdroj: www.aerospool.sk

Rozpětí: 9,00 m

Délka: 6,40 m

Plocha křídla: 10,30 m²

Prázdná hmotnost: 275 kg

Max. rychlost V_H : 247 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 270 km/h

7.4 Construzioni Aeronautiche Tecnam S. r. l. (ITA)

P-92 Echo Super

Dvumístný vzpěrový hornoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má v náběžné hraně palivové nádrže a je opatřeno Fowlerovými vztlakovými klapkami. Přední část trupu je příhradová, s plechovým potahem a laminátovou karoserií, zadní část je poloskořepinová. Sedadla jsou vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motory Rotax 912 [1]



zdroj: www.tecnam.com

Rozpětí: 8,70 m

Délka: 6,30 m

Plocha křídla: 12,00 m²

Prázdná hmotnost: 281 kg

Max. rychlost V_H : 200 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 250 km/h

P-96 Golf

Dvoumístný celokovový dolnoplošník s tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má vztlakové klapky, potah je z duralového plechu, u křidélek textilní. Přední část trupu je příhradová, zadní poloskořepinová, potah kovový. V kabině jsou sedadla vedle sebe. Výškovka je plovoucí, kovové ocasní plochy mají textilní potah. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.tecnam.com

Rozpětí: 8,40 m

Délka: 6,40 m

Plocha křídla: 12,20 m²

Prázdná hmotnost: 300 kg

Max. rychlost V_H : 220 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 260 km/h

P-2002 Sierra

Dvoumístný celokovový dolnoplošník s pevným tříkolovým podvozkem. Křídlo s hlavním a pomocným nosníkem má v náběžné hraně palivové nádrže a je opatřeno vztlakovými klapkami. Přední část trupu je příhradová, s plechovým potahem a laminátovou karoserií, zadní část je poloskořepinová. Sedadla jsou vedle sebe, ocasní plochy jsou klasické. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]



zdroj: www.tecnam.com

Rozpětí: 8,60 m

Délka: 6,61 m

Plocha křídla: 11,50 m²

Prázdná hmotnost: 300 kg

Max. rychlost V_H : 210 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 250 km/h

7.4 Flight Design GmbH (GER)

CTSW

Dvumístný celokompozitový samonosný hornoplošník s pevným tříkolovým podvozkem. Křídlo má účinné vztlakové klapky a sklopené koncové oblouky - winglety. Prostorný prosklený trup má za pilotním prostorem zavazadlový prostor. Součástí trupu je i kýlová plocha pokračující i pod záďí. Ocasní plochy jsou klasického uspořádání. K pohonu slouží motory Rotax 912. [1]

Podle společnosti OK Light Aircraft s.r.o., distributora pro Českou republiku, se u nás prodá zhruba 1 kus za měsíc. Celková výroba je na 2 kusech denně.



zdroj: www.flightdesign.com

Rozpětí: 8,53 m

Délka: 6,21 m

Plocha křídla: 9,98 m²

Prázdná hmotnost: 268 kg

Max. rychlost V_H : 240 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 300 km/h

7.5 Rans Inc. (USA)

S-6S Coyote II

Dvumístný vzpěrový hornoplošník s dvoukolovým nebo tříkolovým podvozkem. Křídlo se vztlakovými klapkami má dva nosníky z duralových trubek a zpevněnou náběžnou hranu. Trup má kabinu se sedadly vedle sebe, vpředu je svařen z ocelových trubek, dále je z trubek duralových, včetně ocasních ploch. Potah je textilní. K pohonu slouží motor Rotax 582 či 912. [1]



zdroj: www.rans.com

Rozpětí: 8,84 m

Délka: 6,10 m

Plocha křídla: 10,80 m²

Prázdná hmotnost: 270 kg

Max. rychlost V_H : 160 km/h

Max. rychlost V_{NE} : 209 km/h

8 NEJVĚTŠÍ ČEŠTÍ VÝROBCI ULL

Podrobnějším popisem pěti nejproduktivnějších českých výrobců, podle statistik LAA ČR, si čtenář může udělat představu o vzniku a vývoji také ostatních českých firem zabývajících se výrobou UL letadel.

8.1 Evektor Aerotechnik

Historie společnosti sahá až do roku 1970, kde byla 1. ledna založena společnost Aerotechnik. Hlavní oblast práce byla od počátku vývoj a výroba malých letadel. Jednosedadlová a dvousedadlová verze vírníku A-70 patřila mezi první projekty.

Od roku 1972 Aerotechnik rozšířil svoji oblast působnosti na generální opravy, údržbu a přestavění malých letadel kategorie GA (série letadel Zlin, L-60 Brygadýr). Práce spojené se Zlinem byly ukončeny v polovině devadesátých let.

V polovině sedmdesátých let byl vyvinut velice populární motorový kluzák L-13 Vivat, jehož výroba běžela až do poloviny devadesátých let. Okolo dvou set kusů těchto kluzáků bylo exportováno do USA, Kanady, Austrálie, Jižní Afriky, Egypta, Izraele, Německa, Švédska a spousty jiných zemí.

V roce 1996 byla zahájena výroba celokovového ultralehkého letounu P-220 UL Koala. Produkce se zastavila koncem roku 1999 na celkových 35 kusech P-220 a 7 stavebnicích. Od roku 1997 je vyráběn nový vysokovýkonný ultralehký letoun EV-97 Eurostar.

Po fúzi Aerotechniku v roce 1999 se společností Evektor – jedné z nejvýznamnější letecké a automobilové návrhářské společnosti v České republice – se z Aerotechniku stala holdingová společnost Evektor-Aerotechnik.

Dnes společnost Evektor-Aerotechnik patří mezi nejlepší firmy vyrábějící malá letadla. [12]

8.2 Czech Aircraft Works

Společnost Czech Aircraft Works (CZAW) byla založena Američanem Chipen Erwinem v roce 1992. Erwin využil vysoce kvalifikovanou, ale stále levnou pracovní sílu a začal v ČR vyrábět díly a posléze i montovat letouny Zenair CH-601 a CH-701 od konstruktéra Chrise Heintze. Tyto letouny si získaly značnou reputaci po Evropě. Firma CZAW sídlila dlouhá léta v Boršicích a ve Starém Městě, koncem roku 2006 se přesunula do bývalé montážní haly L-410 v bývalém Letu Kunovice. S rostoucí výrobní kapacitou se začal podnik poohlížet i po vlastních konstrukcích – nejprve konstruktéři CZAW zkonstruovali úspěšné celokovové plováky a potom v krátkém období 2003 – 2006 vyvinuli, vyrobili a získali oprávnění S-LSA pro tři letouny:

- obojživelník Mermaid,
- hornoplošník Parrot a
- dolnoplošník SportCruiser.

Při tomto vývoji spolupracovali lidé z CZAW s floridskou firmou Sport Aircraft Works, která také zajišťuje prodej na americkém trhu. Spolupráce mezi společnostmi Zenair a CZAW při licenční výrobě Zenairů už skončila a CZAW se nyní plně věnuje výrobě jen vlastních letadel. [2]

Během osmi let CZAW vyrostly mezi největší světové výrobce lehkých sportovních letadel. CZAW má nyní 130 zaměstnanců a exportuje 150 letadel ročně. [9]

CZAW plánuje vyrábět jedno letadlo denně a tato ambice je podpořena I předběžnými objednávkami. Do dnešního dne bylo vyrobeno více než 100 SportCruiserů, z toho je jich 52 registrováno jako S-LSA v USA. Mimo USA létají ve Velké Británii, Portugalsku, Španělsku, Itálii, Novém Zélandu, Austrálii, Jižní Africe a začínají se prodávat i v Rusku. [2]

8.3 TL Ultralight

Firma TL Ultralight vznikla prakticky ihned po převratu v roce 1989, ale její prvopočátky sahají ještě dále. Spoluzakladatel Jiří Tlustý se v osmdesátých letech vyučil a pracoval v Aeru Vodochody. V té době se začal zajímat o létání na motorových závěsných kluzácích a o jejich stavbu. Stavba rogal ho bavila a věnoval se jí. Téměř okamžitě po revoluci odchází Jiří Tlustý z Aera Vodochody s odůvodněním, že se chce věnovat tomu, co ho baví.

Společně s Ivanem Lelákem začínají vyrábět motorové závěsné kluzáky pod hlavičkou TL Ultralight. Zhruba první dva roky fungovala firma tím způsobem, že postavili rogalo a prodali ho. Z prodeje měli malý zisk a tak postavili další. Výroba rogal tehdy probíhala ve sklepě rodinného domu otce Jiřího Tlustého.

Nejpovedenějšími produkty éry motorových rogal byly křídlo Eso 2 a podvozek TL 22 Duo s kompozitovou kapotáží.

Na konci roku 1991 Tlustý s Lelákem začali přemýšlet i o nějakém aerodynamicky řízeném letadle. Inspirovali se německým Ikarem a vznikl TL 32 Typhoon. Jelikož Typhoon byl prvním skutečným letadlem výrobců, panovaly před vzletem určité obavy. Nicméně Typhoon v roce 1993 dostal certifikát LAA a stal se jednou z legend českého ultralehkého létání. Po čtyřech letech se výroba zastavila na více než 200 kusech. To už se firma rozšířila i do dalších prostor a zaměstnávala až 25 zaměstnanců.

Dalším typem, který vzešel z dílny TL Ultralight, byl Condor – lepší, rychlejší hornoplošník s trupem svařeným z trubek a potažený plátnem. Ve dvou variantách TL 132 a TL 232 se vyrobilo na 300 kusů.

V roce 1996 se TL Ultralight pouští do výroby prvního celokompozitového dolnoplošníku TL 96 Star, který v roce 1998 úspěšně prochází certifikací LAA. V roce 1996 také došlo k rozdělení společníků. Ivan Lelák z osobních důvodů a kvůli nedůvěře v budoucnost firmy odchází a Jiří Tlustý zůstává na vedení celé firmy sám.

Čtvrtým vyráběným letounem je TL 2000 Sting. Jedná se modernizovaný Star a je navíc ještě doplněn o další modifikace jako třeba zatahovací podvozek. Sting se vyrábí dodnes a je velice úspěšný také díky svoji velké bezpečnosti – podle statistik LAA.

Poslední novinkou z dílny TL Ultralight je celokompozitový hornoplošník TL 3000 Sirius, jenž byl poprvé představen na největší evropské výstavě AERO Friedrichshafen 2007.

Za sedmáct let fungování se tedy firma TL Ultralight rozšířila ze sklepa až do vlastní továrny, která nyní stojí přímo na letišti v Hradci Králové. Ovšem už i tady jí začíná být těsno a podle slov Jiřího Tlustého se bude muset přistavovat. Průměrně brány TL Ultralight opouští sedm až osm Stingů měsíčně, zároveň zde probíhají opravy a servis starších typů.

Firma má zhruba 90 zaměstnanců. Ke kvalitě výroby Tlustý poznamenává: „Stěžejním trhem posledních let je pro nás Amerika. Američané jsou v mnoha ohledech až přehnaní byrokrati, ale jejich zásluhou se kvalita výroby nejen u naší firmy neustále zvedá.“

TL Ultralight prodává svá letadla do celého světa, prostřednictvím svých dealerů, kterých má na tři desítky. Největší zájem je ve Spojených státech, Německu, Brazílii, Francii, Irsku, Izraeli, ale třeba také v Malajsii. [4]

8.4 Fantasy air

Fantasy Air byla založena v roce 2000 zkušeným týmem inženýrů a nadšenců pro létání. Tento tým začal s výrobou ultralehkého letounu Cora, který byl vyráběn od roku 1995 do roku 2000, a bylo prodáno přes 100 strojů.

Od roku 2000 Fantasy Air začala s výrobou modelu Allegro 2000 a jeho variant Allegro SW a Allegro F. Od začátku roku 2007 je nabízen vylepšený model, moderní sportovní hornoplošník, Allegro 2007.

Fantasy Air vyváží do USA, Austrálie, Jižní Afriky, Asie a zemí Evropy a již vyexpedovala přes 300 letounů zákazníkům po celém světě. [24]

8.5 InterPlane

Firma začala působit v roce 1992. Její hlavní poslání je stavět vysoce kvalitní letadla a letecké komponenty pro ostatní výrobce letadel a také konstruovat a stavět svoji vlastní značku letadel.

Jako první byla zahájena výroba jednosedadlového letounu Griffon, který byl následován dvousedadlovým modelem Skyboy, kterých po světě létá kolem sta kusů. Skyboy je nyní nabízen jako lehký sportovní letoun, certifikovaný jako LSA ve Spojených státech.

V roce 2008 Interplane uvedl revoluční jednosedadlový letoun ZJ Viera, který má oprávnění v americké LSA kategorii. [20]

9 SROVNÁNÍ SE ZAHRANIČNÍ KONKURENCÍ

Pro srovnání českých výrobců se zahraniční konkurencí byl vybrán americký trh. V dubnu 2005 zde vznikla zcela nová kategorie Light-sport Aircraft (LSA), která je velmi podobná naší ultralehké kategorii (viz definice v kapitole 4). Jelikož optimistické prognózy hovoří o tom, že by se během prvních pěti let do Spojených států mělo dodat na třicet tisíc lehkých sportovních letadel, nechce si žádný ze světových výrobců nechat tuto příležitost ujít. Proto se na zdejším trhu setkávají nabídky z celého světa a můžeme zde tedy nejlépe pozorovat, jak si který výrobce vede mezi konkurencí. V souvislosti s tímto je uvedeno několik grafů a tabulek, ke kterým se vztahuje komentář.

Nejdříve se podíváme, jak to vůbec je s celkovou českou výrobou ultralehkých letadel. Podle publikace Czech Aviation 2007 (Tab. 1), vydanou LAA ČR, vidíme, že roční produkce letadel u nás stále roste. Od roku 2002 produkce stoupla z hodnoty 418 kusů o zhruba dvě stě kusů a nyní se podle tohoto trendu může pohybovat nad hranicí šesti set vyrobených letadel za rok. Další zajímavou věcí je export. Procento vývozu se také zvyšuje a pohybuje se těsně pod hranicí 95 %. Toto vysoké číslo je podle mého názoru způsobeno velikostí České republiky a poměrně velkým množstvím úspěšných výrobců, kteří u nás působí. Český trh je poměrně malý a navíc již nasycen a tak firmám vyrábějící ultralehká letadla nezbyvá nic jiného, než je prodávat do zahraničí. Pokud nyní srovnáme aktuální celkovou výrobu, tedy zhruba 600 letadel ročně, s počtem nově registrovaných českých letadel v americké LSA kategorii za poslední rok (přibližně 130 letadel), můžeme vidět, že necelá čtvrtina celkové produkce směřuje do zámoří (Graf 1). Zhruba 6 % zůstává doma a zbylá část podle informací výrobců směřuje do všech ostatních částí světa – např. do Německa, Francie, Itálie, Španělska, Anglie, Jižní Afriky, Brazílie, Japonska atd.

Nyní ale zpět do Spojených států a podívejme se, jak si jednotliví výrobci vedou. Grafy 2 až 4 zobrazují procentuelní zastoupení počtu registrovaných letadel kategorie SLSA (Special Light-sport Aircraft – tedy továrně vyráběná lehká sportovní letadla).

Vidíme, že v dubnu 2006, tedy přesně rok po zavedení nové kategorie, měli jasnou převahu nad domácími výrobci evropské podniky se 75 % celkového podílu, celkové prvenství pak patří České republice s podílem 41 % celkového počtu dodaných letadel. Splnění podmínek SLSA deklaruje 42 typů letadel od 32 výrobců a dodáno je celkem 719 letadel, z toho 467 z Evropy (tyto údaje vychází ze statistik vedených Ing. Fridrichem z LAA ČR, ovšem z prostorových důvodů je není možné všechny uvést). Na tento fakt má podle mého názoru vliv jistá pružnost a zkušenost evropských výrobců, především pak českých, kteří se okamžitě dokázali přizpůsobit nové kategorii a upravit své ultralehké stroje tak, aby vyhovovaly americkým předpisům. Vůbec prvním SLSA schváleným letadlem byl SportStar

Tab. 1

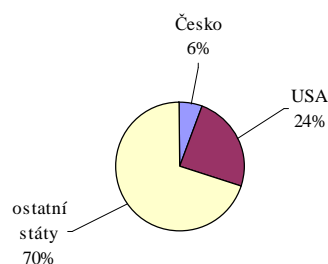
(zdroj: Czech Aviation 2007)

Výroba sportovních letadel v ČR		
rok	počet	vývoz [%]
2002	418	90,91
2003	442	92,08
2004	498	91,97
2005	511	92,95
2006	588	93,54

Graf 1

(zdroj: LAA ČR)

Export UL letadel v roce 2007



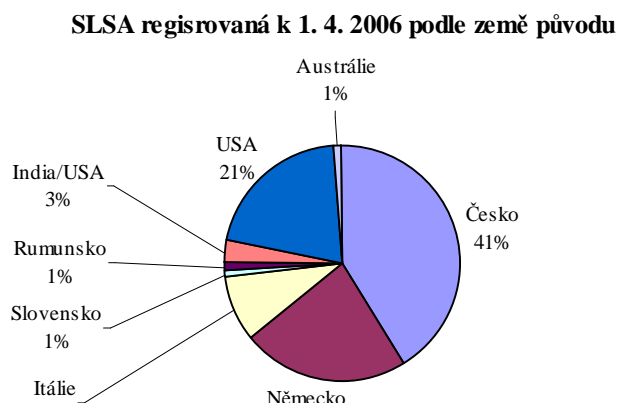
od českého Evektor-Aerotechniku současně s německým CTSW od Flight Designu a opět českým Allegrem od Fantasy Air.

Následující grafy 3 a 4 zobrazují stejnou situaci, ovšem vždy s ročním posunem. Můžeme pozorovat, že se postupně probouzí i další výrobci – v roce 2007 zejména američtí, v roce 2008 je už vidět pestřejší složení a přibývají i výrobci noví na americkém trhu. Po počátečním rozjezdu se čísla zastavila na zhruba 65% podílu evropských výrobců na trhu LSA v USA. Českým výrobců patří zhruba 30 %, německým přibližně 25 % a domácím Američanům také přibližně 25 %.

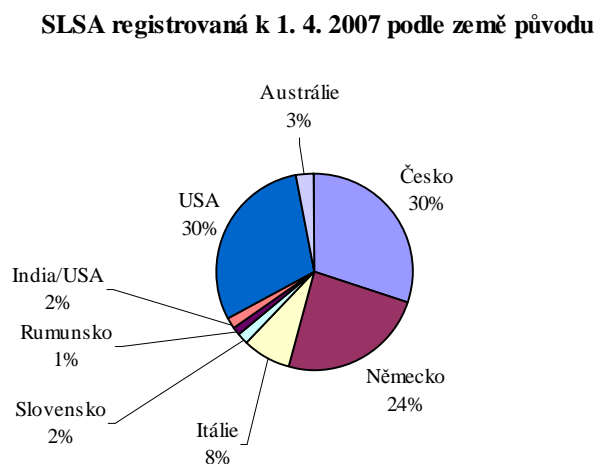
Graf 6 nám ukazuje početní zastoupení registrovaných SLSA letadel jednotlivých výrobců. Vidíme, že ne všechna letadla deklarovaná jako SLSA se do USA dodávají ve významném množství. Některá vysoká čísla mohou být naopak způsobena tím, že se jedná o součet všech dodávaných modelů. Další zajímavostí vyplývající z tohoto grafu je fakt, že na celkovém českém podílu na americkém trhu se podílí především pět podniků, zatímco v Německu je to pouze firma jedna.

Můj názor na tuto věc je takový, že americký trh je náročný a nestačí zde mít jen kvalitní letoun a ten prodat, ale také zajistit například i dostatečný servis. Proto si nemyslím, že by některé firmy vyráběly nějakým způsobem horší letadla, ale spíš jde o to, že nemají takovou reklamu a nezabezpečují právě třeba odpovídající servis. Za náskok německé firmy Flight Design se

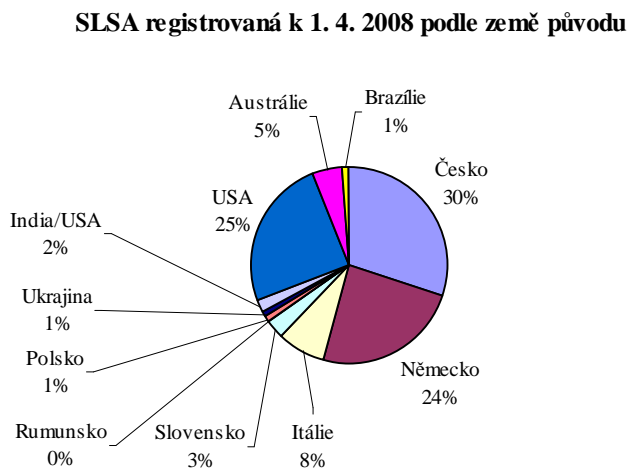
Graf 2
(zdroj: Ing. Jan Fridrich, LAA ČR)



Graf 3
(zdroj: Ing. Jan Fridrich, LAA ČR)



Graf 4
(zdroj: Ing. Jan Fridrich, LAA ČR)

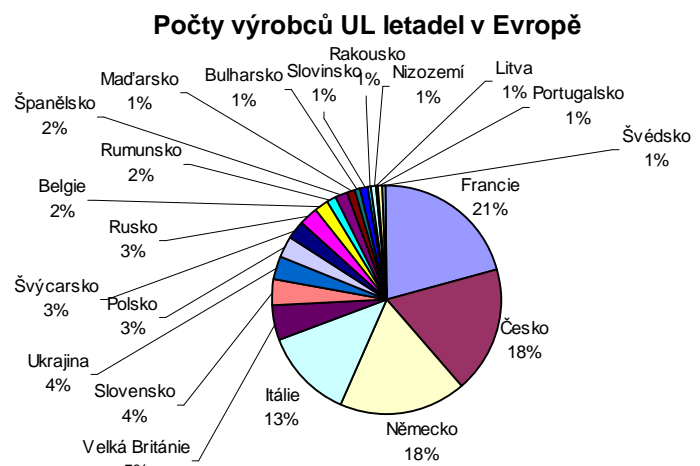


svým letounem CTSW, která nyní pravidelně dodává každý měsíc průměrně pět letadel, pravděpodobně nemůže pouze dobře navržený letoun s výbornými letovými vlastnostmi, ale určitě i péče o zákazníky a schopnost rychlé sériové výroby těchto letounů, aby na ně zákazníci nemuseli příliš dlouho čekat. Podle slov výhradního dovozce pro ČR jsou v závodě na Ukrajině vyráběny dva letouny denně, navíc Flight Design má ve Spojených státech síť jedenácti distributorů. Když se podíváme na naše firmy, tak snad každou zastupuje na americkém trhu pouze jeden distributor.

Trh LSA může významně změnit plánovaný vstup Cessny (odhaduje se na rok 2009), která v roce 2006 představila prototyp svého letadla pro tuto kategorii. Viceprezident EAA (Experimental Aircraft Association) Earl Lawrence odhaduje, že po vstupu Cessny zůstane na trhu maximálně 3 až 5 výrobců. Z grafu 6 můžeme odhadovat, kteří to budou. Jde o to, že Cessna jako populární velká americká společnost má ve Spojených státech obrovské zázemí na rozdíl od všech ostatních výrobců. Proto musí čeští výrobci co nejdříve zapracovat na svém marketingu a rozšíření dealerské sítě na americkém trhu, aby mohli konkurovat i tak velkým společnostem.

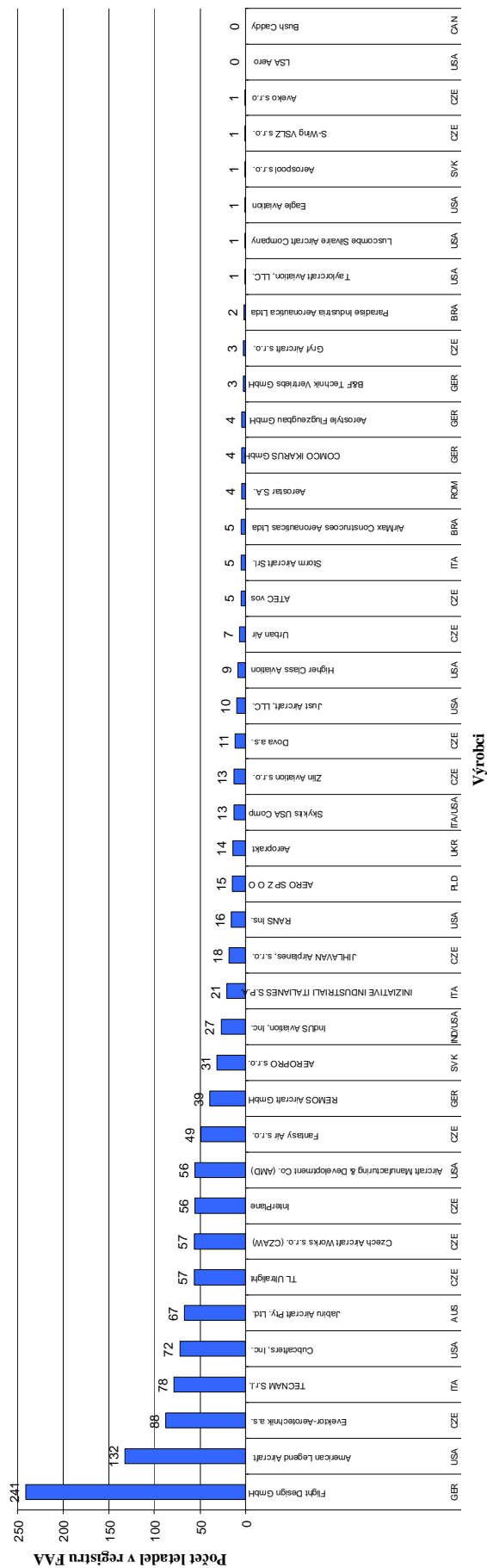
Nyní se zaměříme pouze na evropské výrobce, dodávající svá letadla na americký trh. Z grafů 2 až 4 vidíme, že se výrazněji projevuje pouze Česko, Německo a Itálie. A jak je to s ostatními evropskými výrobci? Ze Světové internetové databáze rekreačního létání WIDOLA (www.flying-directory.com) jsem vyhledal veškeré evropské výrobce ultralehkých letadel a dal je do grafu (Graf 5). Zajímavým zjištěním je, že nejvíce výrobců je ve Francii – 21 % (41 výrobce). Pak následuje Česká

Graf 5
(zdroj: www.flying-directory.com)



republika s Německem, Itálie a další. První místo Francie může být dle mého názoru způsobeno tamním systémem schvalování letadel do provozu, který dobře funguje pro Francii, nicméně uplatnění v zahraničí je už obtížnější. Navíc Francie je velká země a pro uživení výrobců jim zřejmě stačí domácí trh a nemají tak potřebu prosazovat se v zahraničí. Je to vlastně přesně opačný případ České republiky, jak jsem o tom hovořil výše.

Počty SLISA letadel dodané do USA k 1. 4. 2008



Výrobci

10 ZHODNOCENÍ VÝROBY

Při hodnocení výroby budeme vycházet z poznatků nabytých v předcházející kapitole. Dozvěděli jsme se, že Česká republika zhruba 94 % svých ultralehkých letadel vyváží do zahraničí. Časy, kdy v naší zemi každý výrobce prodával i desítky letadel ročně jsou už pryč, trh se nasýtil. Proto musí čeští výrobci, teď mluvím především o výrobcích zabývajících se sériovou výrobou, hledat odbyt svých produktů v zahraničí a přizpůsobovat se potřebám tamních zákazníků, aby je výroba uživila. Existují zde ovšem i firmy, které se nezabývají pouze produkcí celých letadel, ale vyrábí například navíc kompozitové díly pro jiné výrobce letadel nebo sortiment, který s letectvím nemá mnoho společného. Takový podnik pak většinou nemá ambice stát se světovým producentem na poli UL letadel, ale tvorbu letadel má spíše jako koníček a spokojí se s produkcí deseti strojů za rok, jak to vyplývá ze slov zástupce firmy FMP vyrábějící mimo jiné ultralehký Qualt. Je zde ovšem ještě jedna skupina výrobců, kteří se zbývají spíše kusovou výrobou, vyrábí ultralehké repliky historických letadel nebo UL zmenšeniny letadel větších kategorií. Podle Internetové databáze rekreačního létání WIDOLA je v České republice celkem 35 výrobců ultralehkých letounů, z toho pouze zhruba polovina má výraznější produkci a tito jsou obsaženi v katalogu UL letadel (viz kapitola 6).

Tato práce se zaměřuje především na první část výrobců, tedy ty, které se řadí mezi největší, sériové. Pozorovali jsme vývoj v americké LSA kategorii od jejího vzniku, tedy úplně od nuly, až po současnost, kam je exportována necelá čtvrtina roční produkce českých letadel. „Je zřejmé, že pokud prognózy mluví o potřebě dodat na tento trh během pěti let řádově desetitisíce letadel, je to obrovská příležitost pro každého výrobce, který si to nenechá ujít,“ popisuje vzniklou situaci Jiří Tlustý z TL-Ultralight. Jak bylo vidět ze statistik FAA, čeští výrobci se této příležitosti chopili s velkým nasazením a dokázali překonat konkurující Německo a také domácí Američany v počtu dodaných letadel. Po určitém ustálení v průběhu uplynulých let došlo ke stabilizaci a Česká republika jako celek drží ze všech dodávajících zemí stále největší podíl počtu dodaných letadel na americký trh. Lze tedy hovořit o kvalitě českých výrobců, kteří jsou schopni se svými výrobky obstat mezi světovou konkurencí.

Pokud se nebudeme dívat na zastoupení celých zemí, ale jednotlivých výrobců, vidíme, že jasnou převahu má německá firma Flight Design, která podle statistik českým výrobcům stále uniká. Čím je to způsobeno? Můj názor se v tomto shoduje s odborníky, že americký trh je náročný a nestačí zde jen letadlo prodat, ale také mu např. zajistit pozdější snadno dostupný servis nebo mít dobrou reklamu. Na trhu, kde si zákazník může vybírat z velké řady nabídek, jakým beze sporu Amerika je, se zákazník dívá právě i na tyto vedlejší aspekty. Proto pro něj nemusí být rozhodujícím faktorem pouze kvalita a vlastnosti letadla nebo jeho cena. Flight Design snad všechna tato kritéria splňuje – nabízí atraktivní letadlo, se svou produkcí dvou letadel denně je schopen minimalizovat dodací lhůty a ve Spojených státech má vypracovanou síť jedenácti distributorů. Naproti tomu snad všichni čeští výrobci letadel deklarovaných jako LSA mají v USA po jednom dealerovi, jak to vyplývá z jejich informací. Další slabinou českých firem může být jejich určité vysílení, jelikož úspěšně vyrábějí letadla v kategorii UL, která exportují do ostatního světa. Přestože na první pohled mezi modelem UL a LSA kategorie není viditelný rozdíl, mnohdy se jejich konstrukce značně liší a to komplikuje výrobu. Také proto Letecká amatérská asociace v zastoupení Ing. Fridrichem ve spolupráci s europoslancem Kohlíčkem společně bojují za zavedení nové evropské kategorie kompatibilní s americkou LSA, čímž by se pomohlo českým výrobcům.

Další zajímavostí vyplývající ze statistik prodeje je, že na americkém trhu převládají hornoplošná letadla nad dolnoplošnými zhruba v poměru 2:1. Důvod je jednoduchý. Průměrný americký zákazník je starší pán a tak volí hornoplošník, kvůli pohodlnějšímu nastupování a snazšímu ovládnutí letadla za letu. Navíc evropští výrobci LSA letadel využívají zvýšeného hmotnostního limitu např. i pro větší objem palivových nádrží, neboť v Americe

nejsou výjimkou vzhledem k větším vzdálenostem třeba i čtyřhodinové lety. Toto jsou příklady reakce výrobců na aktuální potřeby zákazníka, kterým by se měli řídit i čeští výrobci, aby své stroje udrželi na nejprodávanějších pozicích.

Situaci a rozbor amerického trhu lehkých sportovních letadel můžeme rozšířit a zobecnit na kterýkoli jiný stát. Co tedy poradit českým výrobcům, aby si udrželi konkurenceschopnost? Nestačí vyrábět pouze kvalitní letadla, ale je důležité mít i kvalitní marketing a dostatečné zastoupení v zemích, do kterých exportují, mít propracovanou síť servisů, pružně reagovat na potřeby zákazníků a pokusit se co nejvíce zkrátit dodací lhůty, aby budoucí majitel jejich letadla na ně nemusel příliš dlouho čekat.

11 ZÁVĚR

Historie ultralehkého letectví v České republice sahá do osmdesátých let minulého století. Ultralehká letadla se začala vyvíjet z motorizovaných závěsných kluzáků, rogal. Na počátku šlo o jednoduché projekty vznikající v domácích dílnách. První letadla se potýkala s legislativními problémy, protože šlo o úplně novou kategorii, na kterou zákony nepamatovaly. Rozmnožilo se létání načerno. Po politických změnách v roce 1989 vzniká Letecká amatérská asociace, která vytvořila předpisy pro kategorii ultralehkých letadel a je Ministerstvem dopravy a spojů pověřena správou vůbec všech sportovních létajících zařízení v ČR, kam spadají právě i ultralehká letadla. Vyráběné UL letouny se velmi rychle zdokonalovaly a současně během zhruba patnácti let se z těch malých garážových firmiček staly profesionální společnosti exportující svá letadla do celého světa.

Dnes ultralehká letadla dosáhla svou konstrukcí a vybavením stropu možností, které jim předepisují vyhlášky. Jsou vyráběna za použití moderních technologií a konstrukčních materiálů, mají zatahovací podvozky, stavitelné vrtule, na palubách jsou dnes už běžné skleněné kokpity. Pro další rozvoj by bylo vhodné zvýšit v Evropě hmotnostní limity UL letounů a vytvořit kategorii kompatibilní s americkou LSA, čímž by se také pomohlo výrobcům, kteří by tak nemuseli vyrábět na dvou liniích – ULL a LSA. Přestože na první pohled není mezi modelem UL a LSA letounu rozdíl, mnohdy se jejich konstrukce výrazně liší a to komplikuje výrobu. O zvýšení hmotnostních limitů se jedná, ovšem je to běh na dlouhou trať.

V České republice je zhruba třicet pět výrobců UL letadel, nicméně pouze přibližně polovina má výraznější produkci. Na druhou stranu je potěšující, že zde stále trvá zájem o ultralehkou kategorii, kde si člověk může letadlo vyrobit sám podle vlastních představ a prostředků. To potvrzuje skupina amatérských stavitelů, kteří i nyní konstruují svá nová letadla v „domácích“ podmínkách. Obsahem této práce je i katalog nabízených typů českých ultralightů. Jsou zde také uvedeny příklady letadel ze zahraniční konkurence, které se u nás prodávají. V současné době je u nás nejprodávanější německý letoun CTSW od společnosti Flight Design, jehož se prodává zhruba jeden kus za měsíc. Tento letoun je na našem trhu horkou novinkou, typový průkaz LAA získal začátkem roku 2008. Co se týká českých výrobců, nejlépe se daří společnosti Evector-Aerotechnik, která drží třetí místo v žebříčku výrobců dodávajících svá letadla na americký trh. Spolu s dalšími českými firmami TL Ultralight, Fantasy Air, Czech Aircraft Works a InterPlane drží přibližně 30 % celkového tržního podílu na americkém trhu lehkých sportovních letadel LSA.

Od svého vzniku v roce 2005 se právě nová americká kategorie LSA letadel stala hitem všech světových výrobců, kteří zde cítí obrovskou příležitost uplatnění svých produktů. Čeští výrobci si mezi světovou konkurencí vedou skvěle díky svým konstrukcím navrženými odborníky, kteří odešli z velkých leteckých podniků. Konkurence je ovšem tvrdá. Nestačí pouze navrhnout a vyrobit kvalitní letadlo, ale také mu zajistit odpovídající a dobře dostupný servis, mít dostatečnou síť dealerů, dobrou reklamu a také v neposlední řadě pružně reagovat na aktuální potřeby zákazníka. Toto jsou věci, na kterých musí každý výrobce také pracovat, aby si udržel konkurenceschopnost.

12 LITERATURA

Časopisy

- [1] BRŠKOVSKÝ, J. Ultralehká letadla s typovým průkazem LAA ČR. *Pilot LAA ČR*, 2008, ročník 2008, č. 4, příloha.
- [2] FRIDRICH, J. Český SportCruiser. *Pilot LAA ČR*, 2008, ročník 2008, č. 3, strana 17-19.
- [3] LAA ČR. *Czech Aviation 2007*, 2007.
- [4] OROS, M. Jiří Tlustý – TL Ultralight. *Pilot LAA ČR*, 2007, ročník 2007, č. 4, strana 6-9.
- [5] VEČEŘA, K., CHVÁLA, V. Ultralehké Porsche bratří Kábrtů aneb jak se rodí moderní ultralight. *Pilot LAA ČR*, 2004, ročník 2004, č. 12, strana 12-15.

Elektronické zdroje

- [6] *AirLony – Vývoj, výroba a opravy UL* [online]. poslední revize 24.7.2007 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.airlony.cz/>>.
- [7] *ATEC - Český výrobce ultralightů* [online]. c2007, poslední revize 2.1.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.atecaircraft.eu/firma/informace/>>.
- [8] *Composit Airplanes spol. s r.o.* [online]. c2005, poslední revize 7.4.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.compositairplanes.cz/cs/>>.
- [9] *CZAW / about us* [online]. c2006, poslední revize 25.1.2008 [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <<http://www.czaw.cz/about.htm>>.
- [10] *DirectFly* [online]. poslední revize 30.1.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.ultralights.cz/>>.
- [11] *Dova Aircraft* [online]. [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.dovaas.cz/dovaas/skylark/index.php>>.
- [12] *Evektor – Aircraft Producer and Design & Engineering Company* [online]. c2008, poslední revize 10.5.2008 [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <<http://www.evektor.cz/company/history.asp>>.
- [13] *FMP aero* [online]. [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <http://www.fmp-aero.cz/index.php4?_RQhow=content&_RQwhat=firma>.
- [14] *O firmě ProFE* [online]. c2006 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.profe.cz/profe-vyrobce-letadel.html>>.
- [15] OROS, M. Autor, *LAA – letecká amatérská asociace ČR* [online]. Poslední revize 28.7.2003 [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <http://www.laacr.cz/index.php?Action=Article_List&PART_ID=73>.
- [16] *TEST and FLY* [online]. c2007 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <http://www.testandfly.com/cz/index.php?option=com_content&task=view&id=9&Itemid=11>.
- [17] *UL – JIH homepage* [online]. poslední revize 3.5.2008 [cit. 2008-05-03]. Dostupné z: <<http://www.uljih.cz/index.php>>.
- [18] *Urban Air* [online]. c2007 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.urbanair.cz/web/pages.php?id=firma&lang=cz>>.
- [19] *VL-3 – nejrychlejší UL letoun na světě* [online]. c2008, poslední revize 2.3.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.vl-3.cz/vyrobce/o-firme-aveko/>>.

- [20] *Welcome* [online]. c2008, poslední revize 23.4.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <<http://www.interplaneaircraft.com/>>.
- [21] *Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. poslední revize 20.1.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/EASA_CS-VLA>.
- [22] *Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. poslední revize 26.4.2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Light-sport_aircraft>.
- [23] *www.ULTRALIGHT.cy* [online]. poslední revize 15.5.2008 [cit. 2008-05-15]. Dostupné z: <<http://www.ultralight.cz/indexcz.html>>.
- [24] ZELENÝ, J. Autor, *Fantasy Air* [online]. c2007, poslední revize 10.5.2008 [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <<http://www.fantasyair.com/?sekce=o-nas>>.

13 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

AUS	.....	Austrálie
BRA	.....	Brazílie
CAN	.....	Kanada
CZAW	.....	Czech Aircraft Works
CZE	.....	Česká republika
EAA	.....	Experimental Aircraft Association
EASA	.....	European Aviation Safety Agency (Evropská agentura pro bezpečnost v letectví)
FAA	.....	Federal Aviation Administration (Federální letecký úřad)
GER	.....	Německo
IND	.....	Indie
ITA	.....	Itálie
LAA ČR	.....	Letecká amatérská asociace České republiky
LSA	.....	Light-sport Aircraft (lehké sportovní letadlo)
PLD	.....	Polsko
ROM	.....	Rumunsko
S-LSA	.....	Special Light-sport Aircraft (továrně vyráběná LSA)
SLZ	.....	sportovní létající zařízení
SVK	.....	Slovensko
UKR	.....	Ukrajina
UL	.....	ultralehký
ULL	.....	ultralehký letoun
USA	.....	Spojené Státy Americké
V_H	.....	maximální rychlost v horizontu
V_{NE}	.....	nepřekročitelná rychlost
VLA	.....	Very Light Aircraft (velmi lehké letadlo)