

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

LETECKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ VÝKONOVÝCH CHARAKTERISTIK UL A VLA LETADEL

STATISTIC EVALUATION OF EFFICIENT CHARACTERISTIC OF UL AND VLA AIRCRAFT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MARTIN MACHALA

VEDOUČÍ PRÁCE

SUPERVISOR

BRNO 2009

doc. Ing. JAROSLAV JURAČKA, Ph.D.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student: Martin Machala

který studuje v **bakalářském studijním programu**

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

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

Statistické vyhodnocení výkonových charakteristik UL a VLA letadel

v anglickém jazyce:

Statistic Evaluation of Efficient Characteristic of UL and VLA Aircraft

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Na základě dostupných literárních podkladů, internetu a podkladů výrobců sestavte databázi geometrických, hmotnostních a výkonových charakteristik ultralehkých a velmi lehkých letadel. Ze získaných charakteristik se pokuste najít funkční závislost, popište ji a pokuste se popsat tendenci posuvu vývoje.

Cíle bakalářské práce:

Shromáždění dostupných informací o jednotlivých typech letounu a statisticky vyhodnotit.

Seznam odborné literatury:

- [1] Jane's: All the World's Aircraft 2007-2008: Cambridge University Press, 2007.
- [2] Firemní podklady výrobců

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2008/2009.

V Brně, dne 20.11.2008

L.S.

prof. Ing. Antonín Píštěk, CSc.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

Anotace:

V bakalářské práci jsou popsány a představeny aktuálně vyráběná letadla kategorií UL a VLA. Celkem 65 typů. Je zde uvedeno statistické vyhodnocení výkonových a geometrických charakteristik matematickou metodou korelace.

Annotation:

The Bachelor's Thesis describes and presents up to date produced UL and VLA category aircraft. In total 65 types of aircraft. In the Thesis is described statistic evaluation of performance and geometrical characteristics by mathematics method of correlation.

Klíčová slova:

Letadla, UL, VLA, výkonová charakteristika, korelace

Keywords:

Aircraft, UL, VLA, Performance characteristic, Correlation

Bibliografická citace mé práce dle ČSN ISO690:

Machala, M. Statistické vyhodnocení výkonových charakteristik UL a VLA letadel.
Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. 37s.
Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma „ Statistické vyhodnocení výkonových charakteristik UL a VLA letadel “ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Brně dne

.....

podpis autora

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Předpisy do kterých spadají letadla s maximální vzletovou hmotností do 750 kg.....	2
1.2	Popis hodnot.....	3
1.3	Mezní hodnoty.....	5
2	Popis jednotlivých letounů.....	6
3	Výkonové charakteristiky.....	22
3.1	Parametry, které na sobě závisí.....	22
3.2	Parametry, které na sobě nezávisí.....	25
3.3	Procentuální zastoupení motorů.....	28
4	Závěr.....	29
5	Seznam použité literatury.....	30
6	Seznam použitých zkratek a symbolů.....	32
7	Seznam příloh.....	32

1. Úvod

Letouny UL a VLA jsou letouny určené pro sportovní a rekreační létání. Jako větší výrobci jsou považováni ti, kteří vyrábí desítky letadel ročně. Ti menší staví jednotky kusů letounů. Jelikož neexistuje na trhu žádný dominantní výrobce, vzniklo mnoho malých výrobců letounů. Z toho důvodu vzniklo mnoho různých konstrukčních typů, které mají odlišné letové výkony.

V této práci se podrobněji zabývám srovnáním výkonových charakteristik UL a VLA letounů. Pro porovnání letových výkonů používám statistickou metodu korelace.

1.1. Předpisy do kterých spadají letadla s maximální vzletovou hmotností do 750 kg:

Pro letouny s maximální vzletovou hmotností do 750 kg byly vytvořeny tři hlavní kategorie. Tyto kategorie jsou:

ULL

JAR- VLA

LSA

Tyto kategorie mají vlastní specifika a předpisy, kterými je třeba se při stavbě a provozu těchto letounů řídit.

ULL

- letoun pro maximálně dvě osoby, jehož pádová rychlost nepřevyšuje 65 km/h a maximální vzletová hmotnost je 450 kg.
- pro jednu osobu je max. vzletová hmotnost 300 kg
- povoluje se pouze neakrobatický provoz, který zahrnuje:
 - a) jakýkoli obrat potřebný pro normální létání
 - b) nácvik pádů
 - c) ostré zatáčky s náklonem do 60°

JAR-VLA

- předepisuje normy způsobilosti nutné k vydání typového osvědčení a změn tohoto osvědčení, pro letouny s jedním motorem (zážehovým nebo vznětovým), který nemá více než dvě sedadla a s maximální osvědčenou vzletovou hmotností ne více než

750 kg a pádovou rychlostí v přistávací konfiguraci ne více než 45 kt (CAS). Schválení je pouze pro denní VFR (Visual Flight Rules) lety.

LSA

Americká kategorie LSA zahrnuje lehká sportovní letadla do hmotnosti 600 kg. Letouny kategorie LSA mají povolenou maximální rychlost v horizontu 222 km/h.

1.2. Popis hodnot

Rozpětí křídla (nebo jen **rozpětí**) letounu, je vzdálenost mezi levým a pravým koncem křídla

Délka- udává největší rozměr letounu ve směru letu

Plocha křídla-jedná se o výpočtovou plochu křídla, tedy o plochu křídel a centrovánu

Výška- udává vertikální rozměr letadla (od podložky po nejvyšší bod)

Prázdná hmotnost- je hmotnost letounu, s náplněmi motoru, bez posádky a bez paliva

Maximální vzletová hmotnost- hmotnost letounu s posádkou a palivem

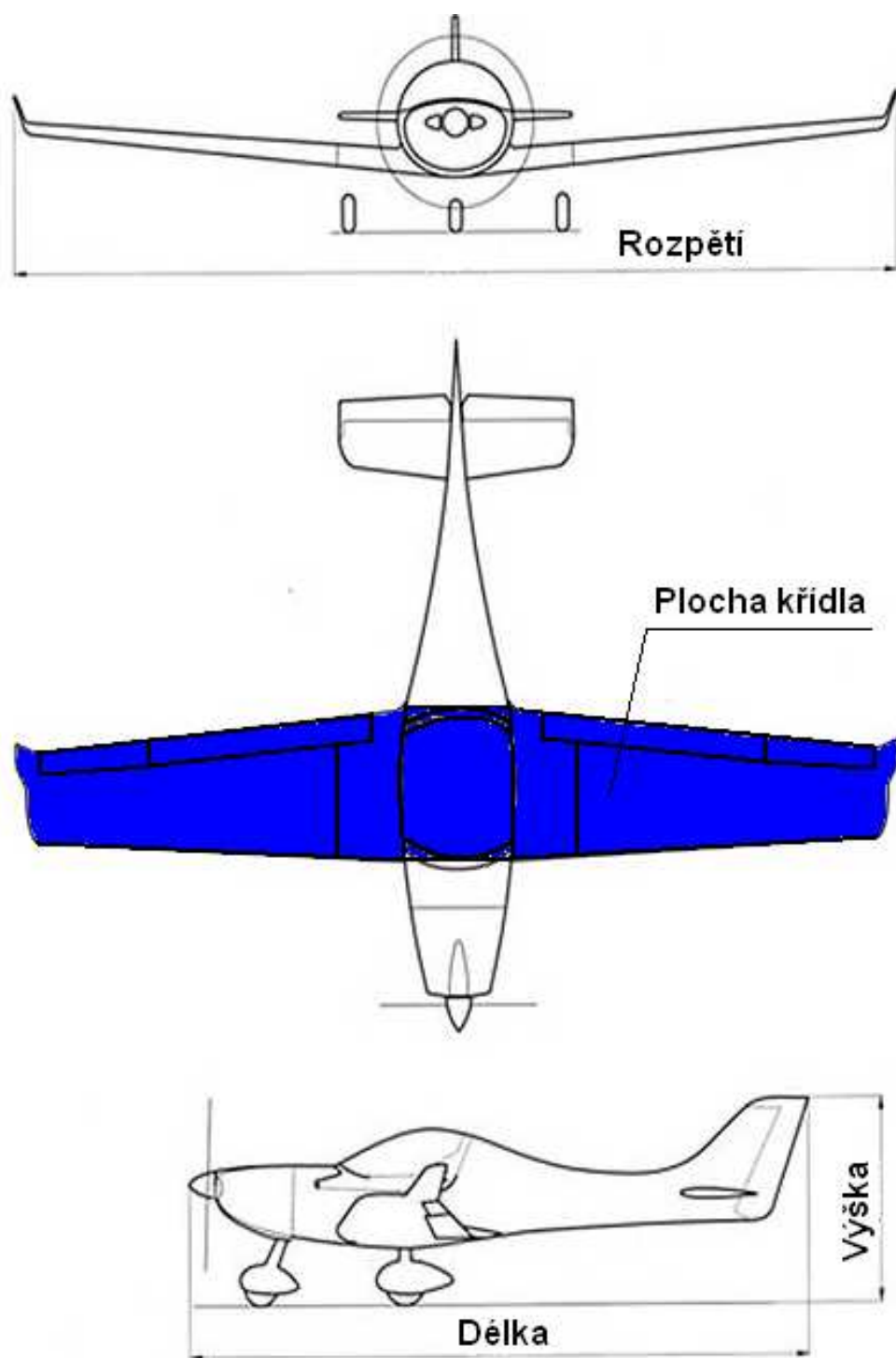
Pádová rychlost-je rychlost, jestliže je dosažitelná za letu s plně vysunutými klápkami, nebo minimální ustálená rychlost, při které je letoun ještě říditelný, přičemž motor se nachází v režimu volnoběhu nebo je vypnut .Hmotnost odpovídá maximální rychlosti.

Cestovní rychlost- je ideální ustálená rychlost v horizontálním letu, která je dlouhodobě udržitelná při optimální spotřebě paliva

Maximální rychlost obratu- je maximální přípustná rychlost, při které je možné provádět manévry

Maximální rychlost- maximální rychlost vodorovného letu při maximálním trvalém výkonu

Stoupavost- označuje rychlost stoupání letounu, tj. jak rychle je letoun schopen nabrat výšku. Stoupavost s výškou letu klesá, proto se pro porovnávání letadel používá většinou tzv. „počáteční stoupavost“ což je stoupavost v nulové výšce. Stoupavost se měří variometrem.



Obr. 1.1. Popis hodnot

Mezní hodnoty:

V tabulce 1.1 jsou uvedeny informativně mezní hodnoty. Jsou to maximální a minimální hodnoty naměřené letounům, které jsou zahrnuty v bakalářské práci.

Tabulka 1.1

	nejnižší	nejvyšší
Rozpětí	7,32 m AT-3 (č.3)	14,7 m D-10 Tuscan (č.8)
Délka	4,48 m HiMax (č.16)	7,62 m Mermaid (č.64)
Nosná plocha	8,9 m ² Samba XXL (č.34)	16,3 m ² LK-3 Nova (č.22)
Prázdná hmotnost	145 kg D-7 Straton (č.10)	529 kg Katana DA-20 (č.19)
Max. vzletová hmotnost	225 kg ST-4 Aztek (č.38)	750 kg Aquila A210, DA-20 (č.2)
Pádová rychlost	45 km/h TL-32 Typhoon (č.42)	93 km/h General Avia F.22A (č.62)
Cestovní rychlost	85 km/h D-7 Straton (č.10)	280 km/h VL-3 (č.50)
Max. rychlost obratu	85 km/h D-7 Straton (č.10)	215 km/h KP-2U Sova (č.20)
Max. rychlost	120 km/h LK-3 Nova (č.22)	305 km/h Aquila A210 (č.2)
Stoupavost	2 m/s Banjo MH (č.5)	8,3 m/s Fk9 Mark IV Specs (č.60)

2. Popis jednotlivých letounů

1. Aeroprakt A-22

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový vzpěrový hornoplošník. Křídlo je potaženo plátnem schválený pro kategorii UL. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL. Vrtule může být pevná nebo stavitelná. Kabina je bohatě prosklená.

Rozpětí:	9,55m
Délka:	6,22m
Plocha křídla:	13,2m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	170km/h



Obr. 2 Aeroprakt A-22 [2]

2. Aquila A 210

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník je tvořen pásnicí z uhlíkových vláken. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912ULS.

Rozpětí:	10,3m
Délka:	7,3m
Plocha křídla:	10,5m ²
Prázdná hmotnost:	490kg
Maximální cestovní rychlost:	240km/h



Obr. 3 Aquila A 210 [3]

3. AT-3

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek nebo dvoukolový podvozek s ostruhou. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je poloskořepinové konstrukce. Motor Rotax 912.

Rozpětí:	7,32m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	9,3m ²
Prázdná hmotnost:	360kg
Maximální cestovní rychlost:	180km/h



Obr. 4 AT-3 [4]

4. Atec 321 Faeta

Dvousedadlové (posed vedle sebe), smíšená konstrukce (kompozit+dřevo), dolnoplošník schválený pro kategorii LSA. Pevný podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná. Vyrobito se kolem 40 ks.

Rozpětí:	9,6m
Délka:	6,2m
Plocha křídla:	10,1m ²
Prázdná hmotnost:	297kg
Maximální cestovní rychlost:	249km/h



Obr. 5 Atec 321 Faeta [2]

5. Banjo MH

Jednomístný hornoplošník. Smíšená konstrukce, křídlo je dřevěné, torzní skříň je z překližky a z části z textilního potahu. Trup včetně kýlovky je ze skelného laminátu. Schválený pro kategorii UL. Pevný jednostopý podvozek. Motor Hirth F 33B poháná řemenovým převodem vrtuli na pylonu.

Rozpětí:	13,3m
Délka:	6,3m
Plocha křídla:	10,46m ²
Prázdná hmotnost:	157kg
Maximální cestovní rychlost:	123km/h



Obr. 6 Banjo MH [8]

6. Cora

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Konstrukce je smíšená. Dřevěné křídlo má překližkovou či laminátovou skříň a textilní potah. Novější verze mají kovové křídlo a klapky. Trup je laminátový. Motor Rotax 582 nebo Verner 1400. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	11,4m
Délka:	6m
Plocha křídla:	12,5m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	120km/h



Obr. 7 Cora [2]

7. CTSW 2007

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový samonosný hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo je na koncích opatřeno winglety. Motor Rotax 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	8,53m
Délka:	6,21m
Plocha křídla:	9,98m ²
Prázdná hmotnost:	268kg
Maximální cestovní rychlost:	240km/h



Obr.8 CTSW 2007 [2]

8. D-10 Tukan

Jednomístný hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Dřevěné křídlo je potaženo textilním potahem. Trup je laminátový. Motor Rotax 447. Vrtule může být pevná nebo stavitelná. VL-3 drží tři světové rekordy v kategorii RAL2.

Rozpětí:	14,7m
Délka:	7,3m
Plocha křídla:	14,7m ²
Prázdná hmotnost:	220kg
Maximální cestovní rychlost:	110km/h



Obr. 9 D-10 Tukan [10]

9. D4BK Fastination

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný nebo zatahovací tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	8,44m
Délka:	6,2m
Plocha křídla:	9,8m ²
Prázdná hmotnost:	290kg
Maximální cestovní rychlost:	250km/h



Obr. 10 D4BK Fastination [2]

10. D-7 Straton

Jednomístný vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný jednokolový nebo dvoukolový s ostruhou. Dřevěné křídlo je potaženo plátnem. Trup je laminátový. Motor Trabant.

Rozpětí:	10,8m
Délka:	6,8m
Plocha křídla:	9,8m ²
Prázdná hmotnost:	145kg
Maximální cestovní rychlost:	85km/h



Obr. 11 D-7 Straton [11]

11. D-8 Straton Moby Dick

Dvousedadlový (posed za sebou) vzpěrový hornoplošník. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Dřevěné křídlo je potaženo plátnem. Trup je v přední části laminátový v zadní části je z překližky. Motor Trabant nebo 503.

Rozpětí:	13m
Délka:	7,1m
Plocha křídla:	14m ²
Prázdná hmotnost:	190kg
Maximální cestovní rychlost:	90km/h



Obr. 12 D-8 Straton Moby Dick
[12]

12. DV-1 Skylark

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník schválený pro kategorii UL. Pevný podvozek. Motor Rotax 912ULS, Alpha nebo Prag. Vrtule může být pevná nebo stavitelná. Vyrábí se i jako stavebnice (bylo jich vyrobeno 150Ks).

Rozpětí:	8,14m
Délka:	6,62m
Plocha křídla:	9,44m ²
Prázdná hmotnost:	287kg
Maximální cestovní rychlost:	230km/h



Obr. 13 DV-1 Skylark [2]

13. EOL-2 Racek

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se vztlačovými klapkami má celokompozitovou stavbu, nosné prvky vyztužené kevlar. Kompozitová je i skořepina trupu včetně kýlové plochy a ocasních ploch. Motor Rotax 912 nebo 582.

Rozpětí:	10,8m
Délka:	6,5m
Plocha křídla:	13,3m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	140km/h



Obr. 14 EOL-2 Racek [13]

14. Ev-97 Eurostar

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník, trup i křídla jsou potažena tenkým duralovým plechem. Schválený pro kategorii UL. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	8,1m
Délka:	5,98m
Plocha křídla:	9,84m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	180km/h



Obr. 15 Ev-97 Eurostar [2]

15. Fox

Dvousedadlové (posed vedle sebe) uspořádání. Vzpěrový hornoplošník. Konstrukce je z duralových trubek potažených syntetickou tkaninou. Pevný tříkolový nebo dvoukolový zatahovací podvozek. Motor Rotax 912 nebo 582.

Rozpětí:	9,13m
Délka:	5,6m
Plocha křídla:	11,4m ²
Prázdná hmotnost:	285kg
Maximální cestovní rychlost:	160km/h



Obr. 16 Fox [2]

16. HiMax

Jednomístný vzpěrový hornoplošník. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Dřevěné křídlo je potaženo textilním potahem. Trup je dřevěný potažený plátnem. Motor Trabant nebo Rotax 447.

Rozpětí:	7,6m
Délka:	4,48m
Plocha křídla:	10,45m ²
Prázdná hmotnost:	150kg
Maximální cestovní rychlost:	130km/h



Obr. 17 HiMax [14]

17. J-03 Yetti

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Dvoukolový podvozek s ostruhou. Křídlo s dvěma nosníky z duralových trubek má kovový potah na náběžné hraně. Letoun má textilní potah. Motor je upravený Škoda Favorit.

Rozpětí:	9,4m
Délka:	6,47m
Plocha křídla:	14,11m ²
Prázdná hmotnost:	300kg
Maximální cestovní rychlost:	145km/h



Obr. 18 J-03 Yetti [15]

18. Jora

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo je dřevěné jednonosníkové s překližkou nebo laminátovou torzní skříní. Trup je laminátový. Motor Rotax 912UL, 582nebo Jabiru 2200. Celkem bylo vyrobeno 130 letadel včetně stavebnic.

Rozpětí:	10,6m
Délka:	6m
Plocha křídla:	12,5m ²
Prázdná hmotnost:	230kg
Maximální cestovní rychlost:	100km/h



Obr. 19 Jora [16]

19. Katana DA-20

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Ocasní plochy jsou uspořádány ve tvaru „T“. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	10,87m
Délka:	7,16m
Plocha křídla:	11,61m ²
Prázdná hmotnost:	529kg
Maximální cestovní rychlost:	256km/h



Obr. 20 Katana DA-20 [17]

20. KP-2U Sova

Dvousedadlový (posed vedle sebe posunutý o 200mm), celokovový dolnoplošník, trup i křídla jsou potažena tenkým duralovým plechem. Schválený pro kategorii UL a LSA. Zatahovací tříkolový podvozek, popř. pevný. Motor Rotax 912 nebo 618.

Rozpětí:	9,9m
Délka:	7,17m
Plocha křídla:	11,85m ²
Prázdná hmotnost:	290kg
Maximální cestovní rychlost:	200km/h



Obr. 21 KP-2U Sova [2]

21. LK-2 Sluka

Jednomístný vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo je z duralových trubek potaženo syntetickou tkaninou. Trup je kovové příhradové konstrukce s laminátovou karoserií. Motor Rotax 447

Rozpětí:	9,2m
Délka:	5,1m
Plocha křídla:	13,34m ²
Prázdná hmotnost:	150kg
Maximální cestovní rychlost:	90km/h



Obr. 22 LK-2 Sluka [2]

22. LK-3 Nova

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Smíšená konstrukce, křídlo je z duralových trubek potaženo syntetickou tkaninou s výztuhami a má zpevněnou náběžnou hranu. Trup je z příhradové konstrukce s laminátovou karoserií. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 582 nebo Verner 1400.

Rozpětí:	10,5m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	16,3m ²
Prázdná hmotnost:	217kg
Maximální cestovní rychlost:	100km/h



Obr. 23 LK-3 Nova [18]

23. MD-3 Rider

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Kovové křídlo z tenkých duralových plechů. Střední část trupu je ze svařovaných trubek s laminátovou karoserií. Zadní část trupu je kovová z tenkých duralových plechů. Schválený pro kategorii UL. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	9m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	9,9m ²
Prázdná hmotnost:	286kg
Maximální cestovní rychlost:	204km/h



Obr. 24 MD-3 Rider [2]

24. Minimax

Jednomístný vzpěrový středoplošník. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Dřevěné křídlo je potaženo textilním potahem. Trup je dřevěný potažený plátnem. Motor Trabant nebo Rotax 447

Rozpětí:	7,6m
Délka:	4,48m
Plocha křídla:	10,45m ²
Prázdná hmotnost:	150kg
Maximální cestovní rychlost:	130km/h



Obr. 25. Minimax [19]

25. P-2002 Sierra

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku, palivové nádrže jsou umístěny v náběžné hraně. Přední část trupu je příhradová s laminátovou karoserií. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	8,6m
Délka:	6,61m
Plocha křídla:	11,5m ²
Prázdná hmotnost:	300kg
Maximální cestovní rychlost:	210km/h



Obr. 26 P-2002 Sierra [2]

26. P-220 UL Koala

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník, trup i křídla jsou potažena tenkým duralovým plechem. Schválený pro kategorii VLA. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	7,86m
Délka:	6,11m
Plocha křídla:	9,83m ²
Prázdná hmotnost:	275kg
Maximální cestovní rychlost:	200km/h



Obr. 27 P-220 UL Koala [20]

27. P-92 Echo

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Trup je v přední části z ocelových trubek, v zadní části je poloskořepinový. Výšková ocasní plocha je plovoucí. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	9,6m
Délka:	6,3m
Plocha křídla:	13,2m ²
Prázdná hmotnost:	290kg
Maximální cestovní rychlost:	185km/h



Obr. 28 P-92 Echo [2]

28. P-92 Echo Super

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Palivové nádrže se nachází v náběžné hraně. Trup je v přední části příhradový, v zadní části je poloskořepinový. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	8,6m
Délka:	6,61m
Plocha křídla:	11,5m ²
Prázdná hmotnost:	300kg
Maximální cestovní rychlost:	200km/h



Obr. 29 P-92 Echo Super [2]

29. P-92 JS

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Palivové nádrže se nachází v náběžné hraně. Trup je v přední části příhradový, v zadní části je poloskořepinový. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	8,6m
Délka:	6,4m
Plocha křídla:	12m ²
Prázdná hmotnost:	285kg
Maximální cestovní rychlost:	215km/h



Obr. 30 P-92 JS [2]

30. P-92 Golf

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku, potah je z duralového plechu. Palivové nádrže se nachází v náběžné hraně. Trup je v přední části příhradový, v zadní části je poloskořepinový. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	8,4m
Délka:	6,4m
Plocha křídla:	12,2m ²
Prázdná hmotnost:	300kg
Maximální cestovní rychlost:	220km/h



Obr. 31 P-92 Golf [2]

31. Pegass

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo má torzní skříň z duralového plechu se žebry z pěnové hmoty. Trup kovové, sendvičové konstrukce. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	10,19m
Délka:	5,7m
Plocha křídla:	14,26m ²
Prázdná hmotnost:	295kg
Maximální cestovní rychlost:	140km/h



Obr. 32 Pegass [21]

32. Qualt 200L

Dvousedadlový (posed vedle sebe), dolnoplošník smíšené konstrukce. Křídlo je celodřevěné s hlavním a pomocným nosníkem. Trup je z laminátu a sendviče. Ocasní plochy jsou ve tvaru „T“. Podvozek je pevný dvoukolový s ostruhou. Motor Rotax 912.

Rozpětí:	9,2m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	10,5m ²
Prázdná hmotnost:	299kg
Maximální cestovní rychlost:	220km/h



Obr. 33 Qualt 200L [2]

33. S-6S

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Pevný dvoukolový nebo tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku z duralových trubek a zpevněnou náběžnou hranou. Trup je v přední části svařen z ocelových trubek, v zadní části je z duralových trubek. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	8,84m
Délka:	6,1m
Plocha křídla:	10,8m ²
Prázdná hmotnost:	270kg
Maximální cestovní rychlost:	160km/h



Obr. 34 S-6S [22]

34. Samba XXL

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo má dvouštbínové klapky. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Bylo vyrobeno 83 ks.

Rozpětí:	10m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	8,9m ²
Prázdná hmotnost:	284kg
Maximální cestovní rychlost:	240km/h



Obr. 35 Samba XXL [23]

35. Sky arrow

Dvousedadlový (posed za sebou), celokompozitový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Ocasní plochy jsou ve tvaru „T“. Konstrukce letounu má sendvičovou stavbu ze skelného, uhlíkového a aramidového laminátu. Motor Rotax 912 nebo 914.

Rozpětí:	9,6m
Délka:	7,6m
Plocha křídla:	13,5m ²
Prázdná hmotnost:	289kg
Maximální cestovní rychlost:	190km/h



Obr. 36 Sky arrow [24]

36. Skyboy

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku z duralových trubek a potahu s výztuhami. Trup je v přední části tvoří laminátová karoserie, v zadní části je duralová trubka. Motor Rotax 582.

Rozpětí:	10,5m
Délka:	6,37m
Plocha křídla:	15,2m ²
Prázdná hmotnost:	240kg
Maximální cestovní rychlost:	120km/h



Obr. 37 Skyboy [2]

37. Sportstar

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník, trup i křídla jsou potažena tenkým duralovým plechem. Schválený pro kategorii LSA. Pevný tříkolový podvozek. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

Rozpětí:	8,65m
Délka:	5,98m
Plocha křídla:	10,6m ²
Prázdná hmotnost:	295kg
Maximální cestovní rychlost:	197km/h



Obr. 38 Sportstar [2]

38. ST-4 Aztek

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku z duralových trubek a potahu s výztuhami. Trup je v přední části tvoří laminátová karoserie, v zadní části je duralová trubka. Motor Rotax 582 nebo 503.

Rozpětí:	10,4m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	15,3m ²
Prázdná hmotnost:	220kg
Maximální cestovní rychlost:	120km/h



Obr. 39 ST-4 Aztek [25]

39. S-Wing

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního nosníku z kompozitové trubky a žebra z pěnové hmoty, náběžná hrana je vyztužena. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912.

Rozpětí:	10,2m
Délka:	6,29m
Plocha křídla:	12,68m ²
Prázdná hmotnost:	296kg
Maximální cestovní rychlost:	175km/h



Obr. 40 S-Wing [26]

40. TL-132/232 Condor

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného trubkového nosníku a žebra jsou z laminátu a náběžná hrana je z duralového plechu. Trup je svařen z ocelových trubek a textilní potah. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	10,6m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	14,82m ²
Prázdná hmotnost:	295kg
Maximální cestovní rychlost:	150km/h



Obr. 41 TL-132/232 Condor

[27]

41. TL-2000 Sting

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný nebo zatahovací tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	8,44m
Délka:	5,93m
Plocha křídla:	9,81m ²
Prázdná hmotnost:	299kg
Maximální cestovní rychlost:	240km/h



Obr. 42 TL-2000 Sting [2]

42. TL-32 Typhoon

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního nosníku a pomocného nosníku z duralových trubek, křídlo je potaženo textilním potahem. Trup je sestaven z duralových trubek s laminátovou karoserií. Motor Rotax 582.

Rozpětí:	10,7m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	15,2 m ²
Prázdná hmotnost:	225kg
Maximální cestovní rychlost:	90km/h



Obr. 43 TL-32 Typhoon [28]

43. TL-96 Star

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	9,2m
Délka:	6,53m
Plocha křídla:	12,2m ²
Prázdná hmotnost:	299kg
Maximální cestovní rychlost:	230km/h



Obr. 44 TL-96 Star [2]

44. Trener UL

Dvousedadlový (posed za sebou), dolnoplošník smíšené konstrukce. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Křídlo je dřevěné nebo kovové. Trup je tvořen příhradovou konstrukcí z ocelových trubek. Motor Mikron IIC. Vyrobeno bylo 12 letadel.

Rozpětí:	8,68m
Délka:	6,4m
Plocha křídla:	10,8m ²
Prázdná hmotnost:	296kg
Maximální cestovní rychlost:	180km/h



Obr. 45 Trener UL [27]

45. TST-7 Junior

Jednomístný bezvzpěrový hornoplošník, dřevěné konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Dřevěné křídlo je částečně potaženo textilním potahem. Trup je dřevěný potažený překližkou. Motor Trabant nebo Rotax 447

Rozpětí:	12,4m
Délka:	5,85m
Plocha křídla:	10m ²
Prázdná hmotnost:	200kg
Maximální cestovní rychlost:	160km/h



Obr. 46 TST-7 Junior [27]

46. Tul-1 Tulák

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Celodřevěné křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Trup je příhradové konstrukce ze svařovaných ocelových trubek potažených textilním potahem. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	9,6m
Délka:	5,6m
Plocha křídla:	12,7m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	145km/h



Obr. 47 Tul-1 Tulák [28]

47. Tul-2 Tulák

Dvousedadlový (posed za sebou), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný dvoukolový podvozek s ostruhou. Celodřevěné křídlo se skládá z hlavního a pomocného nosníku. Trup je příhradové konstrukce ze svařovaných ocelových trubek potažených textilním potahem. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	9,82m
Délka:	5,96m
Plocha křídla:	12,7m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	150km/h



Obr. 48 Tul-2 Tulák [28]

48. UFM-10 Samba

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník je tvořen pásnicí z uhlíkových vláken. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	10m
Délka:	5,9m
Plocha křídla:	8,9m ²
Prázdná hmotnost:	270kg
Maximální cestovní rychlost:	215km/h



Obr. 49 UFM-10 Samba [2]

49. UFM-11/13 Lambada

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový středoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník je tvořen pásnicí z uhlíkových vláken. Trup tvoří sendvičová skořepina. Ocasní plochy jsou ve tvaru „T“. Motor Rotax 912UL ,912ULS nebo Jabiru 2200. Celkem bylo vyrobeno 132 letounů.

Rozpětí:	13m
Délka:	6,6m
Plocha křídla:	12,6m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	175km/h



Obr. 50 UFM-11/13 Lambada
[2]

50. VL-3

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník schválený pro kategorii UL a LSA. Pevný nebo zatahovací podvozek. Motor Rotax 912ULS. Vrtule může být pevná nebo stavitelná. VL-3 drží tři světové rekordy v kategorii RAL2.

Rozpětí:	8,44m
Délka:	6,2m
Plocha křídla:	9,8m ²
Prázdná hmotnost:	280kg
Maximální cestovní rychlost:	280km/h



Obr. 51 VL-3 [33]

51.WT-9 Dynamic

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný nebo zatahovací tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník je tvořen pásnicí z uhlíkových vláken. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	9m
Délka:	6,4m
Plocha křídla:	10,3m ²
Prázdná hmotnost:	275kg
Maximální cestovní rychlost:	247km/h



Obr. 52 WT-9 Dynamic [2]

52. Zenair CH701

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je skříňové konstrukce. Směrové kormidlo je plovoucí. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	8,22m
Délka:	6,1m
Plocha křídla:	11,8m ²
Prázdná hmotnost:	270kg
Maximální cestovní rychlost:	140km/h



Obr. 53 Zenair CH701 [2]

53. Zenair CH601UL

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek nebo dvukolový podvozek s ostruhou. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je poloskořepinové konstrukce. Směrové kormidlo je plovoucí. Motor Rotax 912.

Rozpětí:	8,23m
Délka:	5,8m
Plocha křídla:	12,1m ²
Prázdná hmotnost:	262kg
Maximální cestovní rychlost:	190km/h



Obr. 54 Zenair CH601UL [2]

54. Zenair CH601XL

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek nebo dvukolový podvozek s ostruhou. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je poloskořepinové konstrukce. Směrové kormidlo je plovoucí. Motor Rotax 912.

Rozpětí:	8,23m
Délka:	6,1m
Plocha křídla:	12,3m ²
Prázdná hmotnost:	270kg
Maximální cestovní rychlost:	190km/h



Obr. 55 Zenair CH601XL [2]

55. Zephyr

Dvousedadlový (posed vedle sebe), dolnoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Dřevěné křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo textilním potahem. Trup je kompozitový s dřevěnými přepážkami. Ocasní plochy jsou tvaru „T“. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	10,6m
Délka:	6,2m
Plocha křídla:	11,3m ²
Prázdná hmotnost:	287kg
Maximální cestovní rychlost:	200km/h



Obr. 56 Zephyr [2]

56. Zephyr 2000

Dvousedadlový (posed vedle sebe), dolnoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Dřevěné křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo textilním potahem. Trup je kompozitový s dřevěnými přepážkami. Ocasní plochy jsou tvaru „T“. Motor Rotax 582 nebo 912.

Rozpětí:	9,6m
Délka:	6,2m
Plocha křídla:	10,1m ²
Prázdná hmotnost:	275kg
Maximální cestovní rychlost:	230km/h



Obr. 57 Zephyr 2000 [2]

57. Sport Hornet LRS

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník smíšené konstrukce. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo se skládá z hlavního nosníku a pomocného nosníku z duralových trubek, křídlo je potaženo textilním potahem. Trup je sestaven z duralových trubek potažen textilním potahem. Motor Rotax 912UL.

Rozpětí:	9,14m
Délka:	6,55m
Plocha křídla:	14,4m ²
Prázdná hmotnost:	308kg
Maximální cestovní rychlost:	184km/h



Obr. 58 Sport Hornet LRS [29]

58. Cirrus SRS

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina, hlavní nosník je tvořen pásnicí z uhlíkových vláken. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912ULS.

Rozpětí:	9,04m
Délka:	5,69m
Plocha křídla:	9,4m ²
Prázdná hmotnost:	284kg
Maximální cestovní rychlost:	239km/h



Obr. 59 Cirrus SRS [30]

59. Cessna 162

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Continental O-200D.

Rozpětí:	9,14m
Délka:	6,95 m
Plocha křídla:	11,14m ²
Prázdná hmotnost:	376,5kg
Maximální cestovní rychlost:	207km/h



Obr. 60 Cessna 162 [31]

60. FK9 Mark IV Specs

Dvousedadlový (posed vedle sebe), vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo je kovové z tenkých duralových plechů. Trup je tvořen příhradovou konstrukcí. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	9,85m
Délka:	5,85 m
Plocha křídla:	11,6m ²
Prázdná hmotnost:	268kg
Maximální cestovní rychlost:	192km/h



Obr. 61 FK9 Mark IV Specs [2]

61. 3XTRIM

Dvouosadlový (posed vedle sebe), celokompozitový vzpěrový hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Rotax 912UL nebo 912ULS.

Rozpětí:	10,03m
Délka:	6,87 m
Plocha křídla:	12,4m ²
Prázdná hmotnost:	315kg
Maximální cestovní rychlost:	160km/h



Obr. 62 3XTRIM [2]

62. General Avia F.22A

Dvouosadlový (posed vedle sebe), celokompozitový dolnoplošník. Zatahovací tříkolový podvozek. Křídlo tvoří nosná sendvičová skořepina. Trup tvoří sendvičová skořepina. Motor Lycoming O-235-N2C.

Rozpětí:	8,5m
Délka:	7,4 m
Plocha křídla:	10,82m ²
Prázdná hmotnost:	510kg
Maximální cestovní rychlost:	180km/h



Obr. 63 General Avia F.22A [2]

63. SportCruiser

Dvouosadlový (posed vedle sebe), celokovový dolnoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je poloskořepinové konstrukce. Směrové kormidlo je plovoucí. Motor Rotax 912ULS.

Rozpětí:	8,78m
Délka:	6,5 m
Plocha křídla:	13,2m ²
Prázdná hmotnost:	340kg
Maximální cestovní rychlost:	222km/h



Obr. 64 SporCruiser [2]

64. Mermaid

Dvouosadlový (posed vedle sebe), celokovový středoplošník. Zatahovací tříkolový podvozek, hydroplán. Křídlo má hlavní a pomocný nosník, je potaženo tenkým duralovým plechem. Trup je poloskořepinové konstrukce. Směrové kormidlo je plovoucí. Motor Rotax 912ULS.

Rozpětí:	10,15m
Délka:	7,62 m
Plocha křídla:	12,5m ²
Prázdná hmotnost:	420kg
Maximální cestovní rychlost:	150km/h



Obr. 65 Mermaid [32]

65. Jabiru 170-SP

Dvousedadlový (posed vedle sebe), celokompozitový samonosný hornoplošník. Pevný tříkolový podvozek. Křídlo je na koncích opatřeno winglety. Motor Jabiru 2200. Vrtule může být pevná nebo stavitelná.

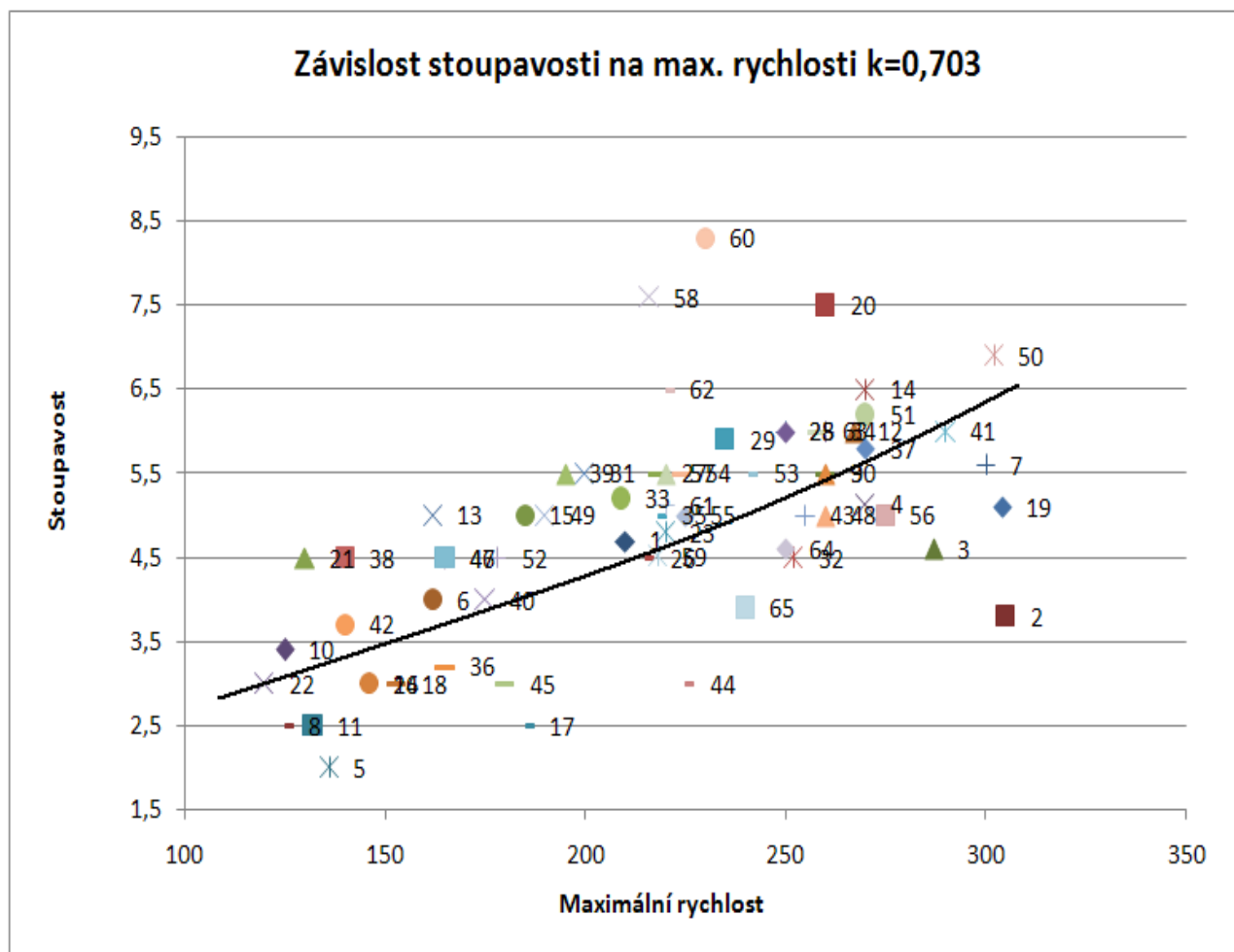
Rozpětí: 9,66m
Délka: 5,76 m
Plocha křídla: 9,29m²
Prázdná hmotnost: 308kg
Maximální cestovní rychlost: 180km/h



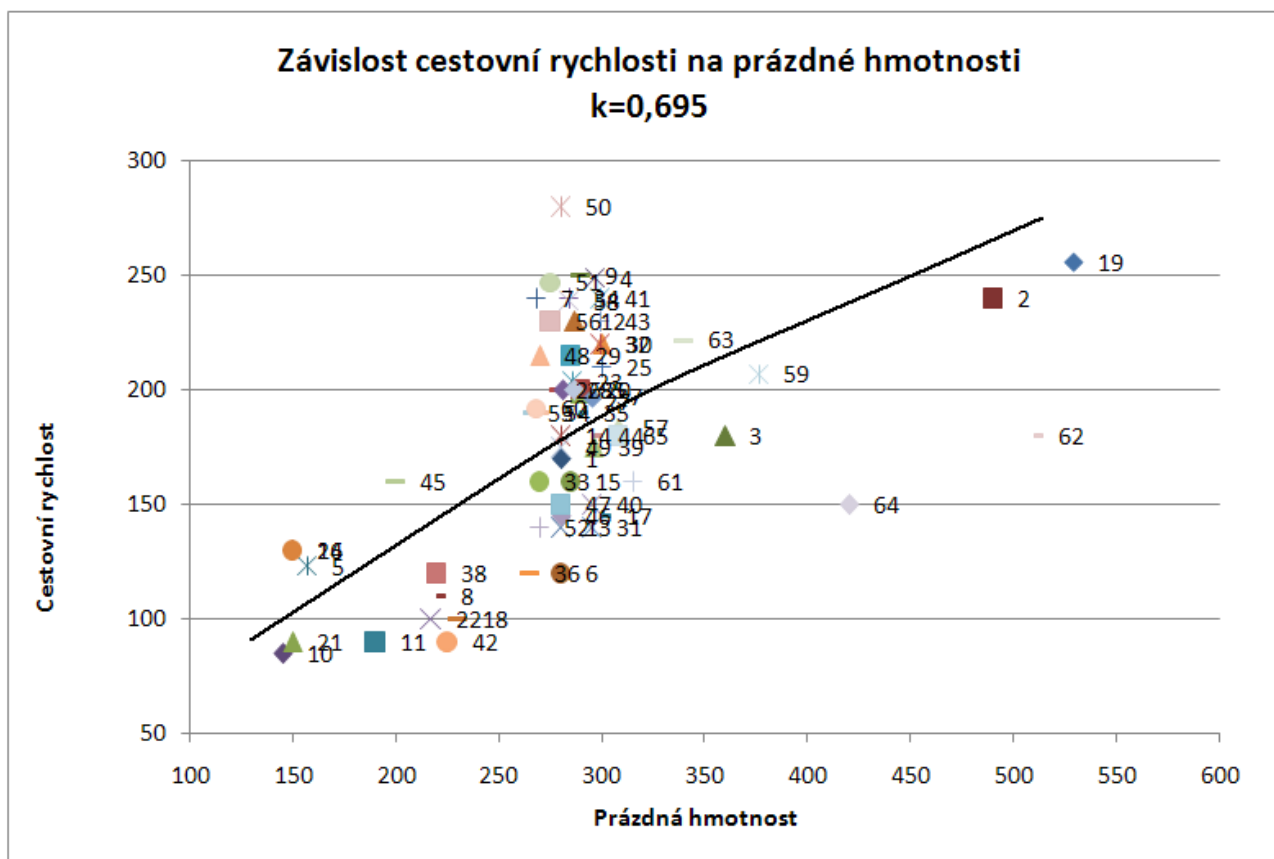
Obr.66 Jabiru 170-SP [2]

3. Výkonové charakteristiky

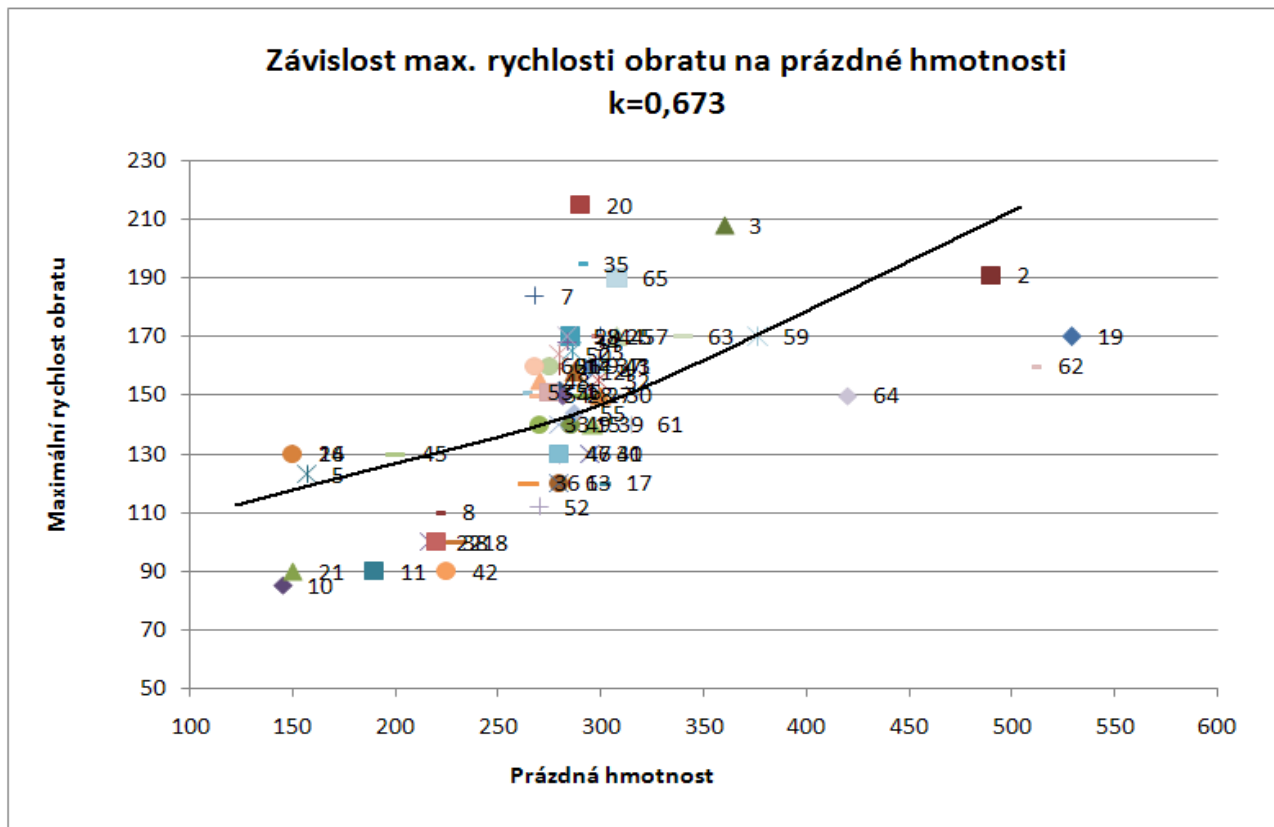
3.1. Na sobě závislé prvky:



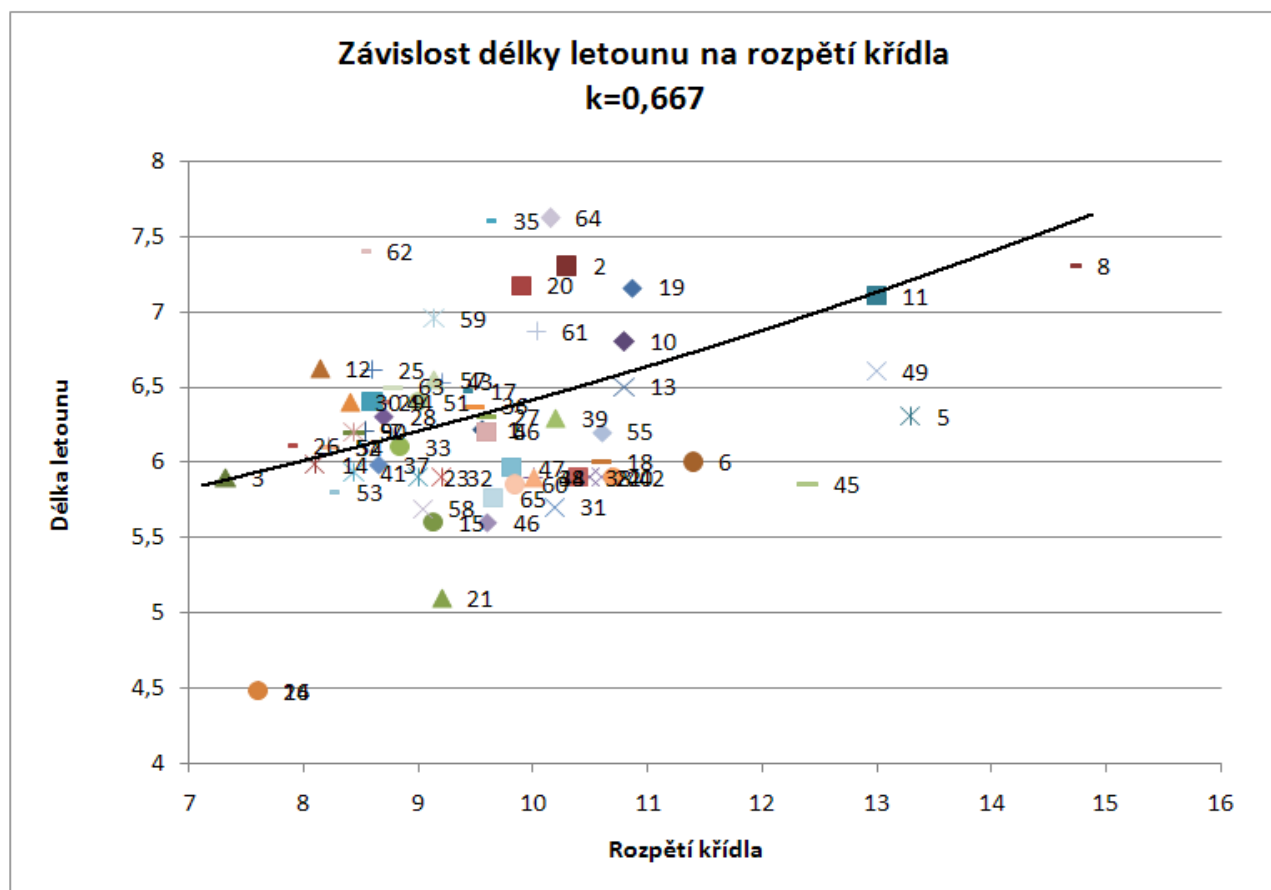
Graf:1 Závislost stoupavosti na maximální rychlosti



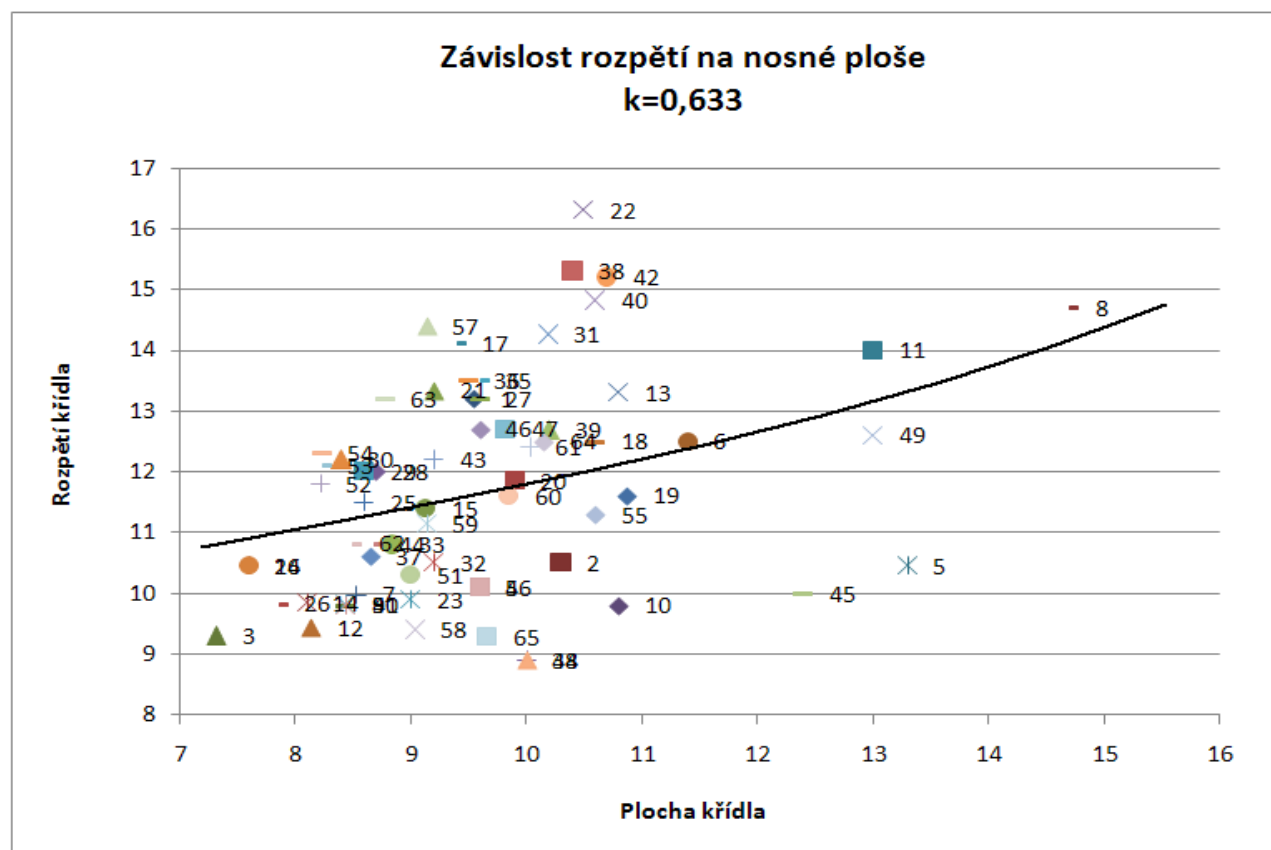
Graf 2: Závislost cestovní rychlosti na prázdné hmotnosti



Graf 3: Závislost maximální rychlosti obrátu na prázdné hmotnosti

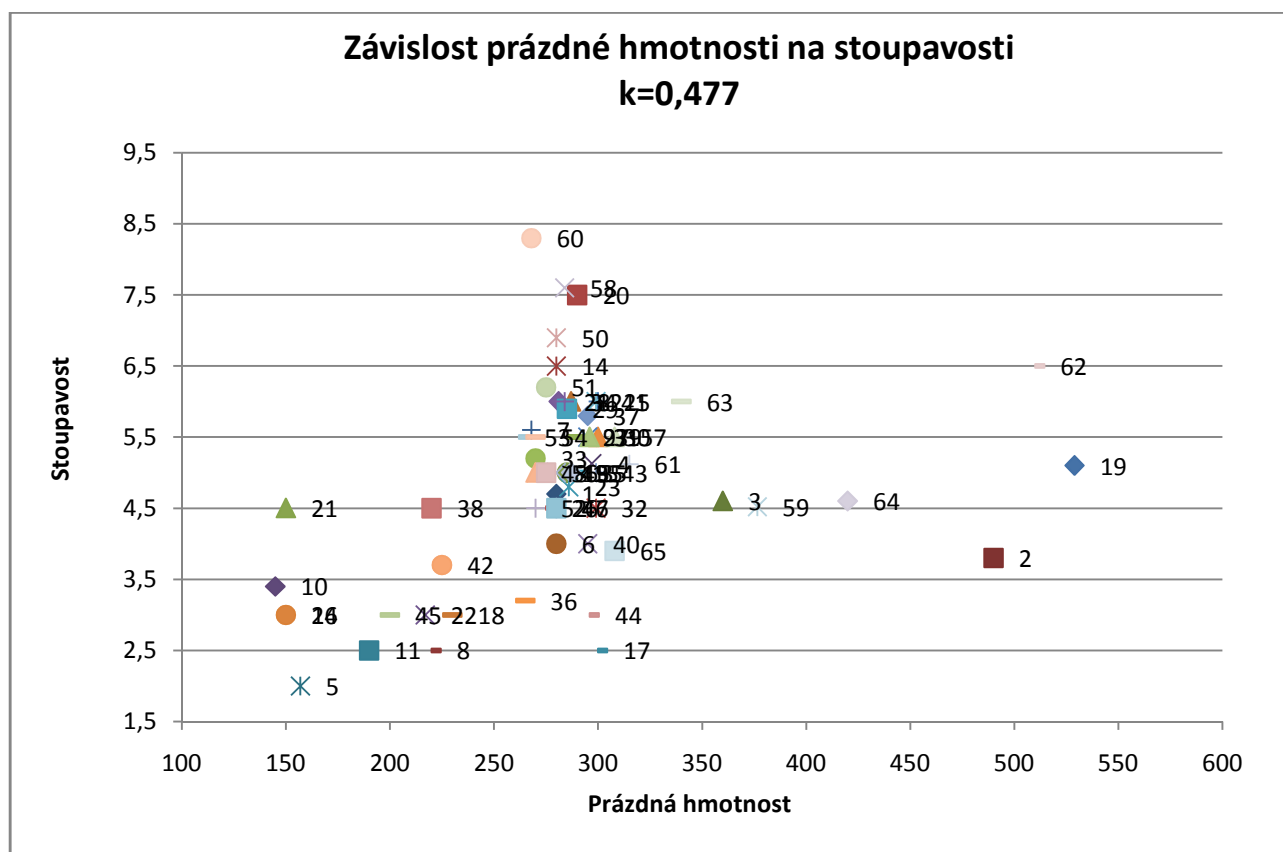


Graf 4: Závislost délky letounu na rozpětí křídla

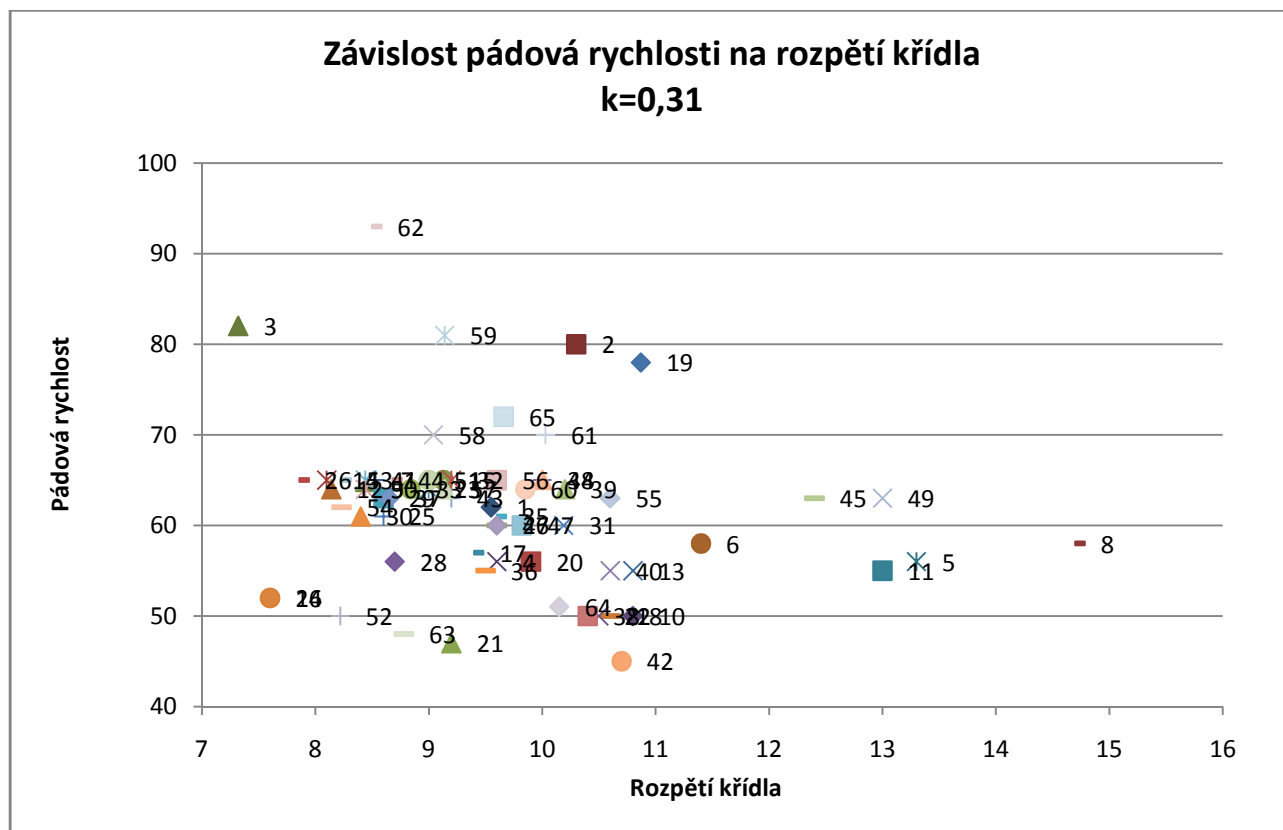


Graf 5: Závislost rozpětí na nosné ploše

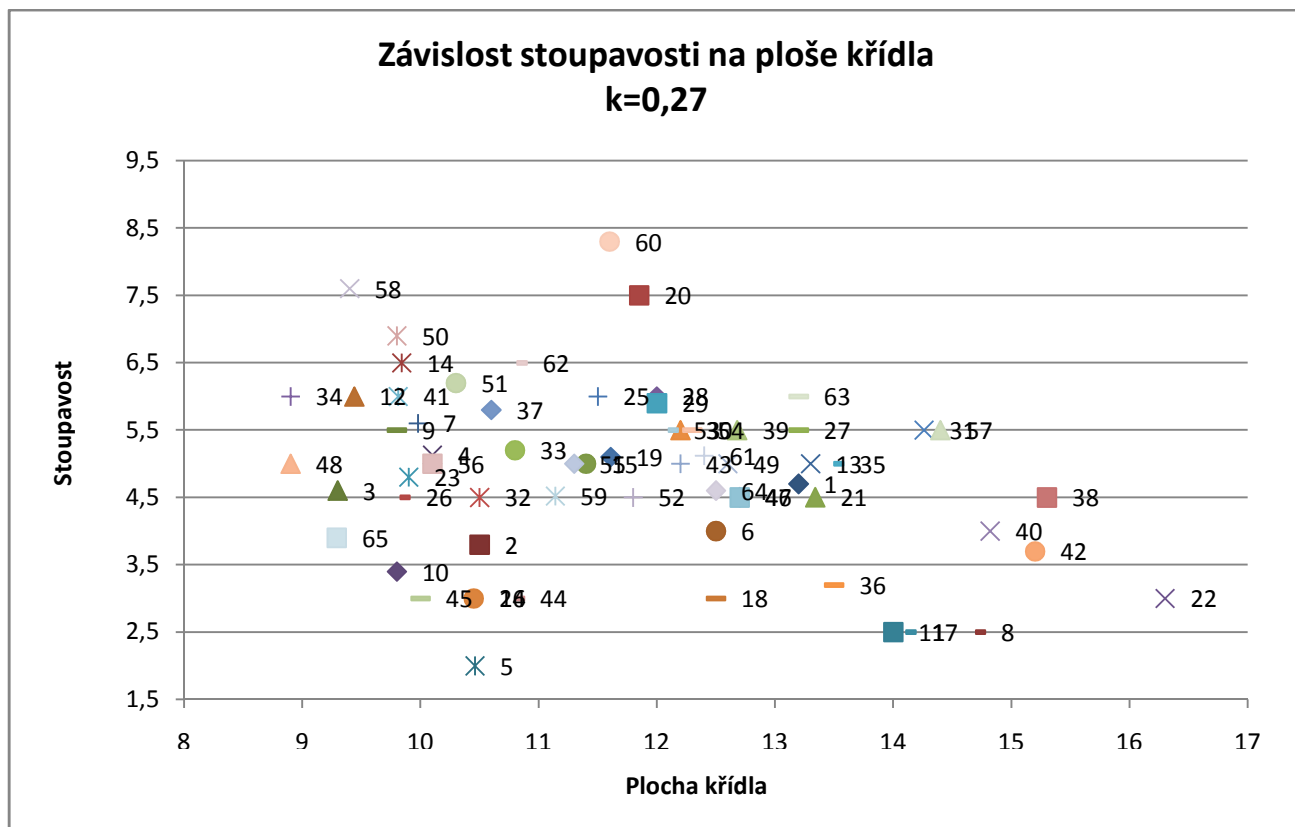
3.2. Na sobě nezávislé prvky:



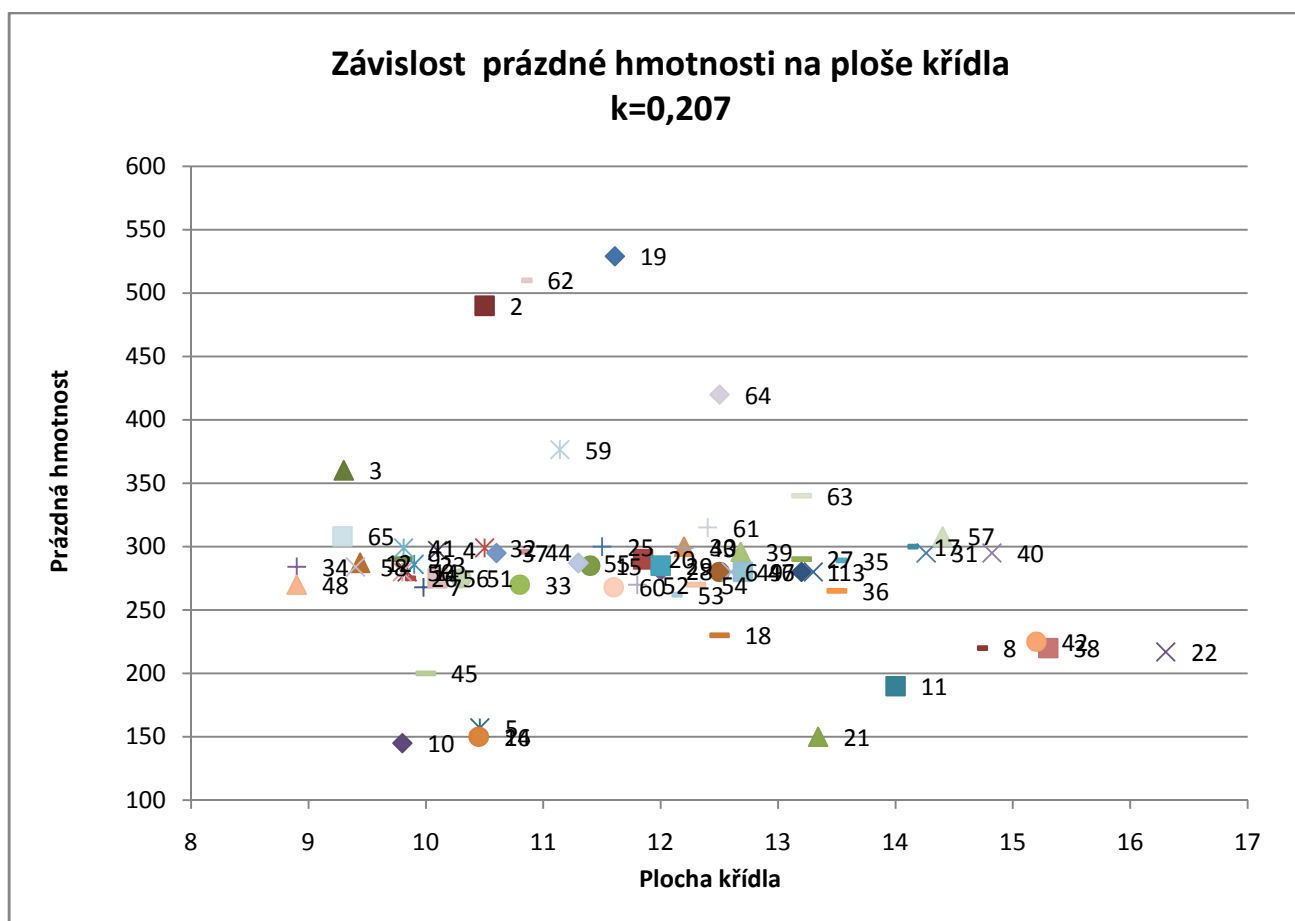
Graf 6: Závislost prázdné hmotnosti na stoupavosti



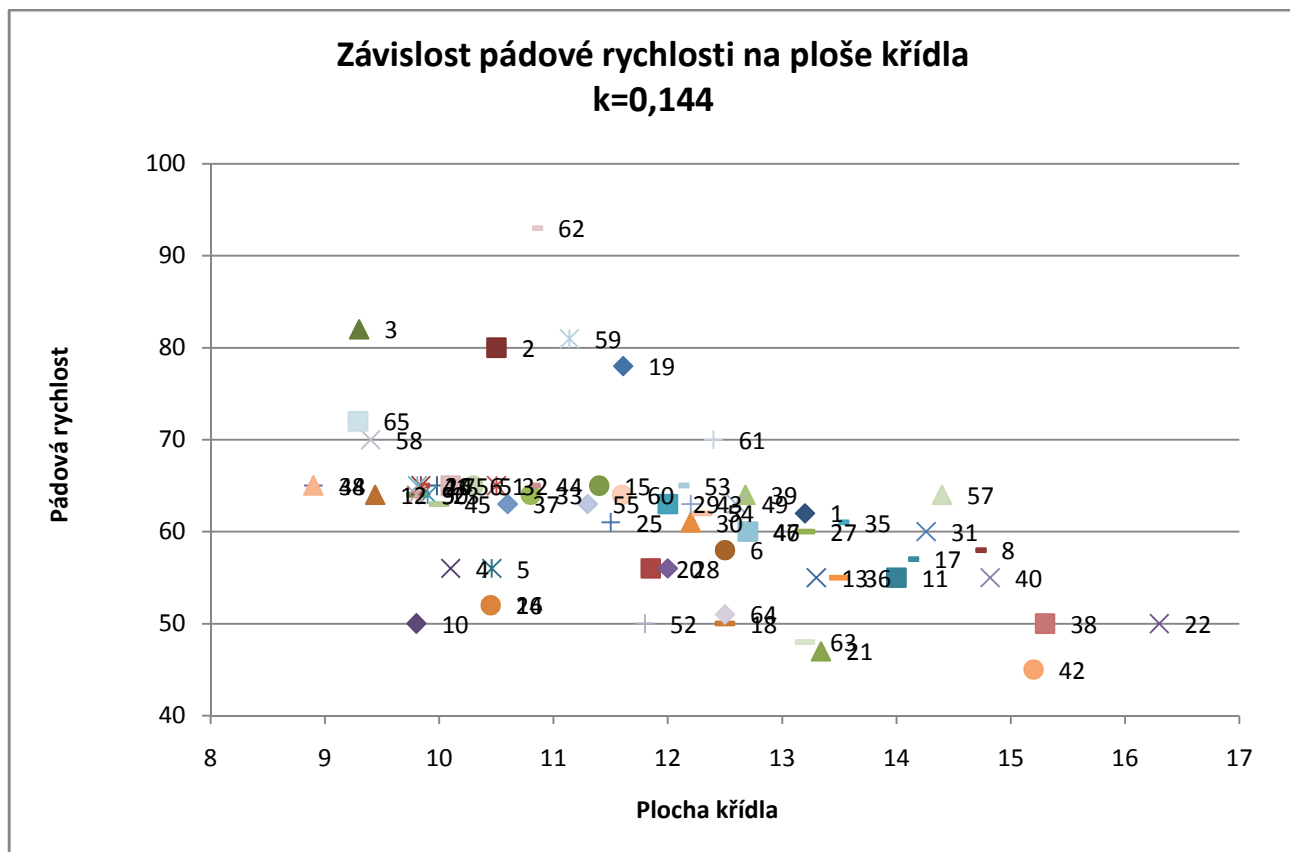
Graf 7: Závislost pádové rychlosti na rozpětí křídla



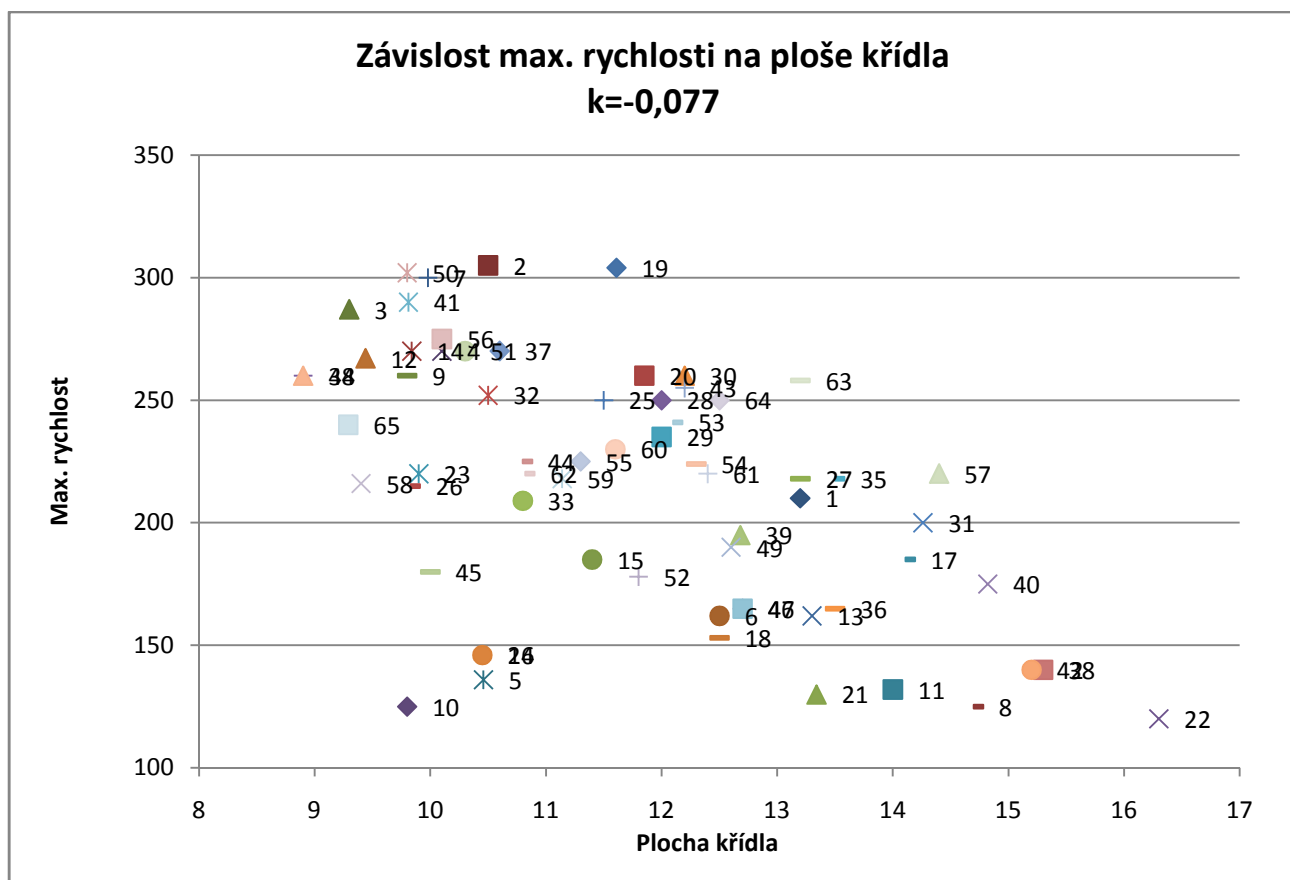
Graf 8: Závislost stoupavosti na ploše křídla



Graf 9: Závislost prázdné hmotnosti na ploše křídla



Graf 10: Závislost pádové rychlosti na ploše křídla

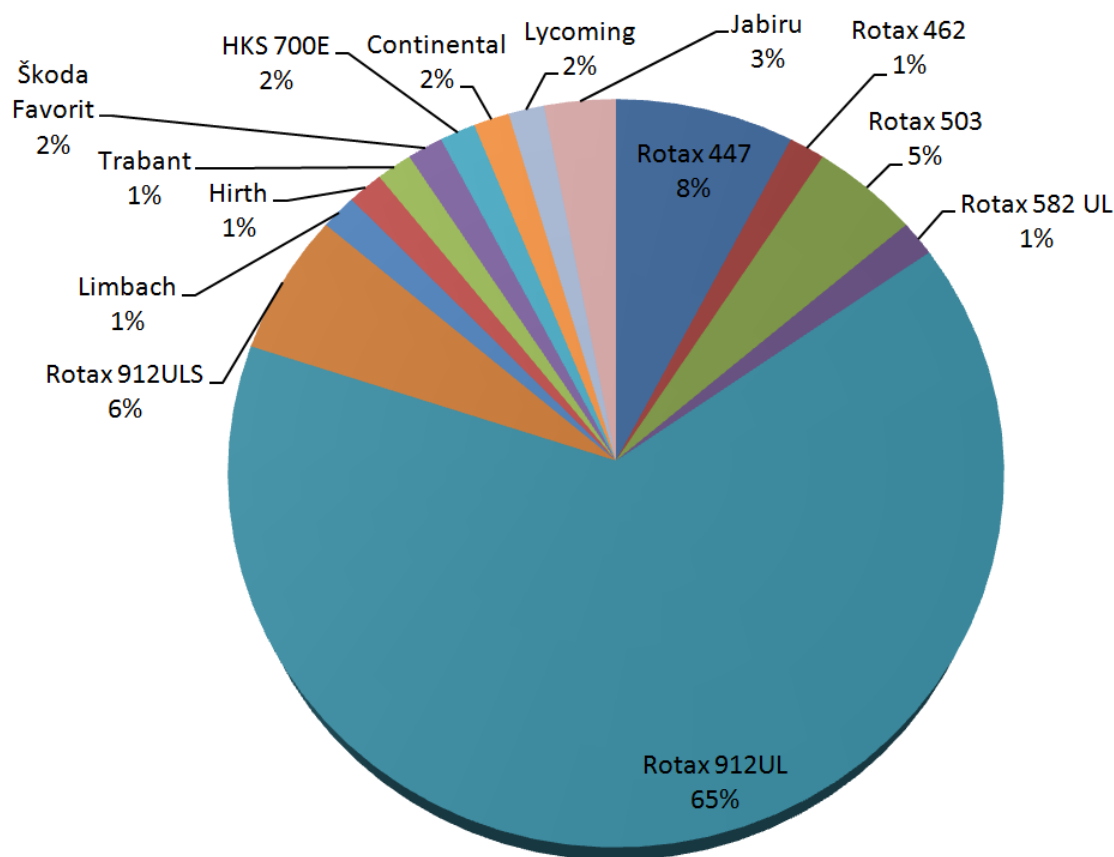


Procentní zastoupení motorů

Motor nejvíce ovlivňuje výkonovou charakteristiku letounu, proto zde uvádím procentní zastoupení motorů u srovnávaných letounů. Z grafu je patrné, že nejvyšší zastoupení má motor Rotax 912 UL (65%). Tento čtyřtákní čtyřválcový motor má vzduchem chlazené válce a kapalinou chlazené hlavy válců. Je oblíbený zejména pro jeho spolehlivost, nízkou hmotnost a kvalitu. Jako druhým nejpoužívanějším motorem je Rotax 447 (8%) dvouválcový, dvoutákní vzduchem chlazený motor. Používá se zejména kvůli jeho spolehlivosti, hmotnosti (26,5kg) a ceně. Třetím nejpoužívanějším motorem je: čtyřtákní čtyřválcový motor má vzduchem chlazené válce a kapalinou chlazené hlavy válců Rotax 912 ULS (6%).

Motory s vyšším výkonem jsou používány u letadel s vyšší rychlostí letu.

Procentní zastoupení motorů



Graf 3.: Procentní zastoupení motorů

Motor	Výkon	Kusů	Procentuální zastoupení
Rotax 447	29,5 kW (39,6 hp)	5	7,69
Rotax 462	34,0 kW (45,6 hp)	1	1,54
Rotax 503	34,0 kW (45,6 hp)	3	4,62
Rotax 582 UL	48,0 kW (65 hp)	1	1,54
Rotax 912UL	58,0 kW (79,0 hp)	42	64,62
Rotax 912ULS	69,0 kW (95,0 hp)	4	6,15
Limbach L-2400EB3AC	66,0 kW (90,0 hp)	1	1,54
Hirth F33B	18,0 kW (25,0 hp)	1	1,54
Trabant	19,0 kW (26,0 hp)	1	1,54
Škoda Favorit	50,0 kW (68,0 hp)	1	1,54
HKS 700E	44,0 kW (60,0 hp)	1	1,54
Continental O-200D	74,0 kW (100,0 hp)	1	1,54
Lycoming O-235-N2C	85,0 kW (116,0 hp)	1	1,54
Jabiru 2200	63,0 kW (85,0 hp)	2	3,08

Tabulka 2: Používané motory

4. Závěr:

Z grafů je zřejmé, že na sobě závisí cestovní rychlost na prázdné hmotnosti letounu, rozpětí křídla závisí na ploše křídla, stoupavost závisí na maximální rychlosti, maximální rychlost obratu závisí na prázdné hmotnosti letounu a délka letounu závisí na rozpětí křídla. Je to patrné z korelačního výpočtu, který vychází nad hodnotu 0,6. Tato hodnota je volena ze zkušenosti.

Parametry, které na sobě nezávisí, jsou: maximální rychlost na ploše křídla, prázdná hmotnost na ploše křídla, stoupavost na ploše křídla, pádová rychlost na ploše křídla, pádová rychlost na rozpětí křídla. Výpočet u těchto výkonových charakteristik vychází pod hodnotou 0,6. Korelační parametry ruší letouny VL-3, General Avia F.22A a Mermaid, které se nejvíce odchyľují od většiny srovnávaných letounů.

5. Seznam použité literatury

- [1] Jane's: All the World's Aircraft 2007-2008: Cambridge University Press, 2007.
- [2] *Www.aeroweb.cz* [online]. 2005 [cit. 2009-04-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.aeroweb.cz/katalog/letadla.aspx?mkat=1&kat=22&sort=1>>.
- [3] *Www.pilotfriend.com* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.pilotfriend.com/experimental/acft/17.htm>>.
- [4] *Www.atecaircraft.eu* [online]. 2007 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.atecaircraft.eu/fotogalerie/faeta/id3/>>.
- [5] *Www.pilotfriend.com* [online]. 2005 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.pilotfriend.com/experimental/acft/6.htm>>.
- [6] *Www.zmak.cz* [online]. 2007 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.zmak.cz/fotogalerie/displayimage.php?album=toprated&cat=0&pos=4>>.
- [7] *Www.osx.cz* [online]. 2007 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://osx.cz/Flying-revue/Profily-a-testy/CTSW-moderni-ul-hornoplosnik>>.
- [8] *Www.profe.cz* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.profe.cz/fotogalerie/banjo-mh/banjo-mh.html>>.
- [9] *Www.fascination.cz* [online]. 2009 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.fascination.cz/cs/index.php?p=5&cele=1&id=6>>.
- [10] *Www.porelaire.com* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <www.porelaire.com/0banjo.htm&usg=__SOl07AHaqNHs2lnwyOgiJbm9yCg=&h=367&w=548&sz=142&hl=cs&start=119&um=1&tbnid=mb8tzXHikzFXoM:&tbnh=89&tbnw=133&prev=/images%3Fq%3DD10%2BTukan%26ndsp%3D18%26hl%3Dcs%26rls%3Dcom.microsoft:cs%26sa%3DN%26start%3D108%26um%3D1>.
- [11] *Www.airplane-pictures.net* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.airplane-pictures.net/image5119.html>>.
- [12] *Www.letectvi.estranky.cz* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.letectvi.estranky.cz/archiv/iobrazek/21>>.
- [13] *Www.airliners.net* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://www.airliners.net/photo/Untitled/EOL-2-Racek/1509584&tbl=&photo_nr=0&sok=&sort=&prev_id=&next_id=1468721>.
- [14] *Www.ultralightnews.com* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.ultralightnews.com/features/images/jdt/himax-1.JPG>>.
- [15] *Www.airliners.net* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://cdn-www.airliners.net/photo/Untitled/Yetti-J-03/1308108&tbl=&photo_nr=0&sok=&sort=&prev_id=&next_id=NEXTID>.

- [16] *Www.jora.cz* [online]. 2005 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.jora.cz/>>.
- [17] *Http://en.wikipedia.org* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Diamond_DA20_on_the_Ramp.jpg>.
- [18] *Www.letecka-skola.cz* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.letecka-skola.cz/stranky/0803foto.html>>.
- [19] *Www.ultralighthomepage.com* [online]. 2006 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.ultralighthomepage.com/PICS/MiniMax2.gif>>.
- [20] *Www.herbstaero.cz* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.herbstaero.cz/produkty/letadlovypark/p220-ulr-koala/#image>>.
- [21] *Www.lkstip.ic.cz* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://lkstip.ic.cz/foto/pegass1.jpg>>.
- [22] *Www.airliners.net* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://cdn-www.airliners.net/aviation-photos/photos/1/1/9/0649911.jpg>>.
- [23] *Www.urbanair.cz* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://www.urbanair.cz/web/pages.php?id=samba_xxl&lang=cz>.
- [24] *Www.skyarrow.com* [online]. 2005 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://www.skyarrow.com/SKY_2006_english/p3.php>.
- [25] *Www.flyingudders.cz* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.flyingudders.cz/Wemenidl%C3%A1/ST4Azt%C3%A9k/tabid/81/Default.aspx>>.
- [26] *Www.s-wing-usa.com* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.s-wing-usa.com/photos.html>>.
- [27] *Www.lujzik.estranky.cz* [online]. 2005 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.lujzik.estranky.cz/fotoalbum/nezarazene/condor/1>>.
- [28] *Www.airliners.net* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.airliners.net/open.file?id=1023903>>.
- [29] *Www.sporthornet.com* [online]. 2007 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.sporthornet.com/>>.
- [30] *Www.letsfly.org* [online]. 2008 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.letsfly.org/uploadnet/listings/112/cirrus-srs1.jpg>>.
- [31] *Www.airplaneblog.com* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://www.airplaneblog.com/images/CessnaModel162SkycatcherUnveiled_3D09/CessnaSkycatcher0707e2.jpg>.
- [32] *Www.images.aviation.com* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://images.aviation.com/images/LSA-mermaid-09.jpg>>.
- [33] *Www.vl-3.cz* [online]. 2009 [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.vl-3.cz/>>.
- [34] Firemní podklady výrobců

6. Seznam použitých zkratk a symbolů

ULL	Ultra light	Ultralehký letoun
VLA	Very light plane	Velmi lehký letoun
LSA	Light sport aircraft	Lehkýsportovní letoun
I. I. Italiane	Iniziative Industriali Italiane	
C. A. Tecnam	Costruzioni Aeronautiche Tecnam	
G. A. C. Aeronatiche	General Avia Construzioni Aeronatiche	

7. Seznam příloh

Tabulka 3: Seznam letounů