



ULL Konstrukce letadel

Leoš Liška

www.budupilotem.cz

Osnova

- 0) Konstrukce letadel
- 1) Materiály konstrukce ULL.
- 2) Požadavky na kvalitu materiálů pro stavbu ULL
- 3) Druhy namáhání jednotlivých částí konstrukce ULL.
- 4) Únava materiálu a opotřebení hlavních částí konstrukce.
- 5) Užití druhů materiálu v konstrukci ULL, výhody, nevýhody.
- 6) Druhy přistávacích zařízení a jejich konstrukce.
- 7) Palivové systémy, funkce, provedení a jejich části.
- 8) Plnění ULL palivem a bezpečnostní opatření.
- 9) Elektroinstalace v ULL.
- 10) Průkazy a zkoušky pevnosti, používané při stavbě ULL v LAA ČR.
- 11) Stavební dozor při stavbě ULL v LAA ČR.
- 12) Rozsah dokumentace pro stavbu jednotlivého ULL a pro jeho provoz.
- 13) Druhy průkazů způsobilosti, vydávané rejstříkem LAA ČR, jejich prodlužování a ztráta platnosti.
- 14) Použití hydraulických systémů, základní princip činnosti.
- 15) Motorová zkouška, manipulace s ULL, demontáž a montáž, parkování, kotvení.

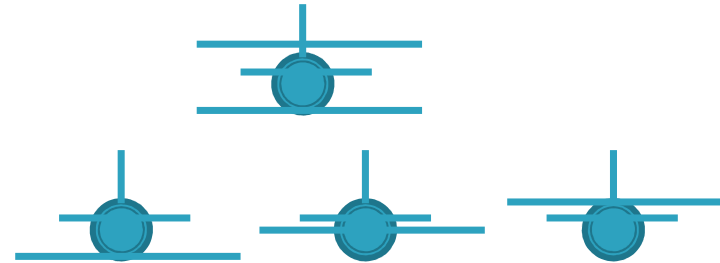
Rozdělení letadel

► Letadla

- Lehčí než vzduch
- Těžší než vzduch
 - Bezmotorová
 - Motorová
 - S rotujícími nosnými plochami
 - S pevnými nosnými plochami

Rozdělení letadel

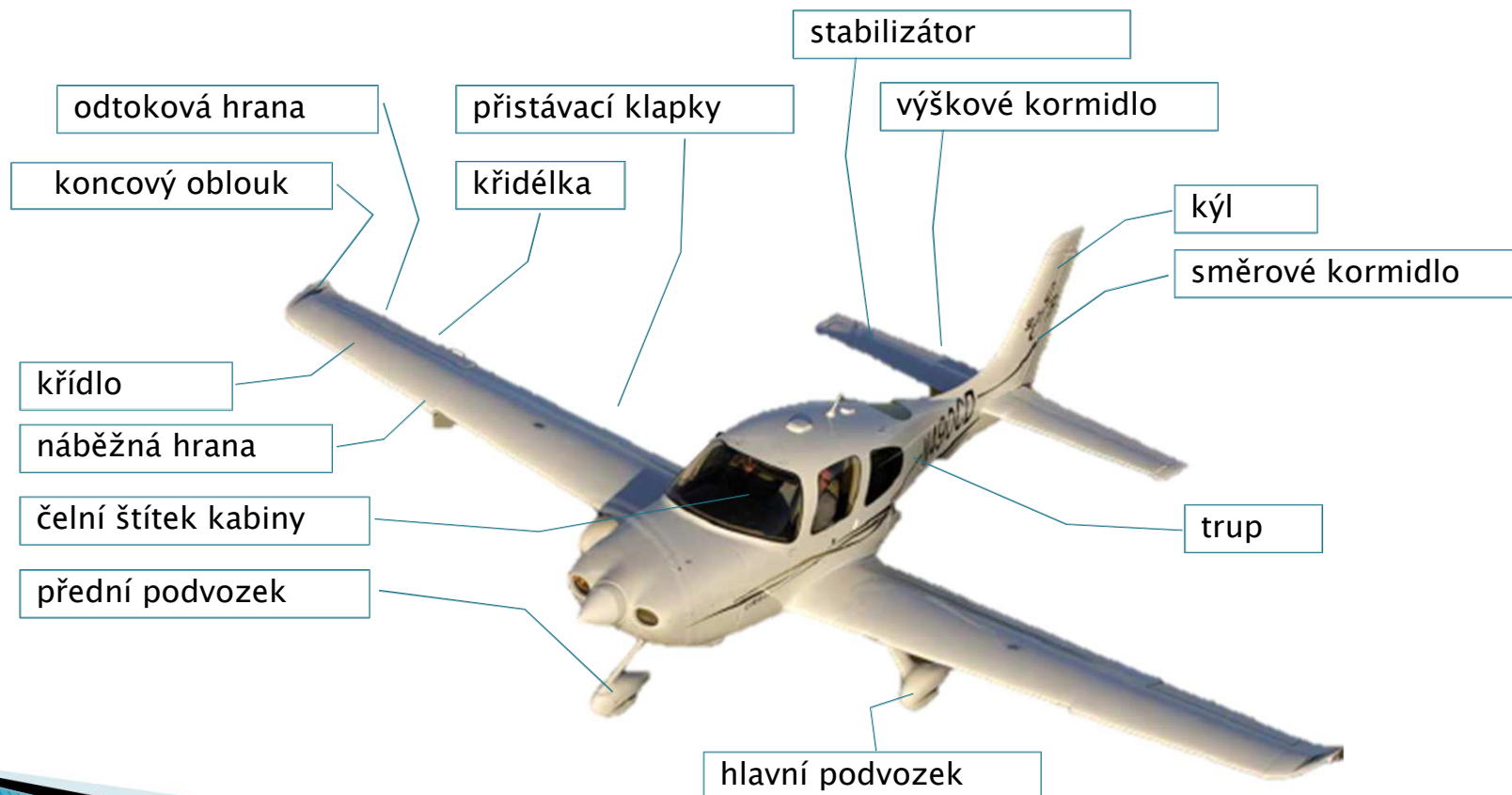
- ▶ Počet nosných ploch
 - Jednoplošníky, dvouplošníky
- ▶ Poloha křídla vůči trupu
 - Dolno, středo, hornoplošníky
- ▶ Tvaru křídla
 - Přímé, šípovité, trojúhelníkové, proměnná geometrie
- ▶ Uspořádání trupu
 - Jedno, dvoutrupová, samokřídla
- ▶ Počet motorů
 - Jedno, dvou, vícemotorová
- ▶ Kompozice letadla
 - Klasická – vodorovné ocasní plochy a kýl vzadu na trupu
 - Kachna – vodorovné plochy před křídlem a kýl v zadu



Drak letadla

- ▶ Nosná soustava (křídla),
- ▶ Trup
 - část draku letadla sloužící hlavně ke spojení jednotlivých částí draku a k umístění posádky, cestujících, nákladu, výstroje popř. hnací jednotky
- ▶ Ocasní plochy
 - vodorovné i svislé plochy zpravidla na konci trupu, jak nepohyblivé, tak i pohyblivé (kormidla), stabilizující letadlo podélně i směrově, umožňující jeho podélné a směrové řízení
- ▶ Řízení
 - soustava prvků řízení umožňující přenos řídicí činnosti z řídidel na řídicí orgány
- ▶ Přistávací zařízení
 - část letadla umožňující vzlet, přistání a pojíždění
- ▶ Do draku nepatří pohonné jednotky a jejich příslušenství, výstroj a instalace

Popis částí letadla



Konstrukce letadla

▶ Nosníková

- Nosníky, žebra, nenosný potah (např. plátno)
- *Hlavními nosnými členy přenášejícími ohyb u nosníkových křídel jsou nosníky*

▶ Poloskořepinová

- konstrukce sestávající z nosného potahu, zesíleného podélnými, popř. příčnými výztuhami

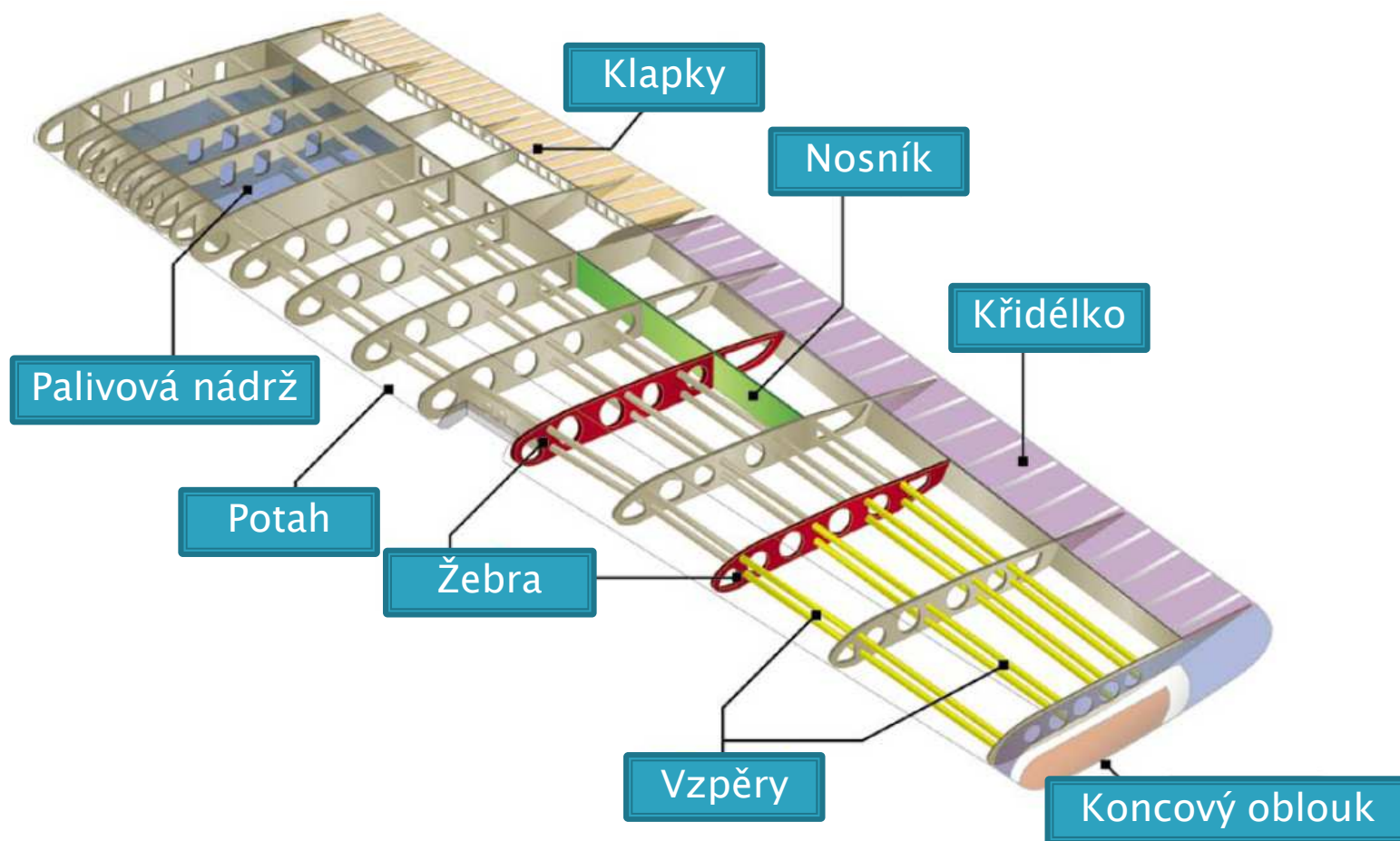
▶ Skořepinová

- Veškeré síly přenáší potah

Křídlo

- ▶ Křídlo konstrukce nosníkové a poloskořepinové:
 - Nosníky –
 - jeden, dva, více – mnohokomorová konstrukce
 - Hlavní nosný článek přenášející ohyb
 - Torzní skříň
 - Přenáší kroutící momenty a smykové síly
 - Nosný potah a stojiny nosníků
 - Žebra
 - přenáší zatížení z potahu na nosnou konstrukci a v některých případech může zavádět do konstrukce osamělé síly
- ▶ Samonosné křídlo – bez vnějších vzpěr

Křídlo



Křídlo

► Potah

- Přijímá zatížení od tlakových změn na povrchu křídla
- tvoří vnější povrch křídla s nejmenšími odchylkami od teoretických tvarů
- Nosníková konstrukce má nenosný potah
- Poloskořepinová má částečně nosný potah
- Skořepinová konstrukce – nosný potah

► Závěsná kování

► Skořepinová konstrukce

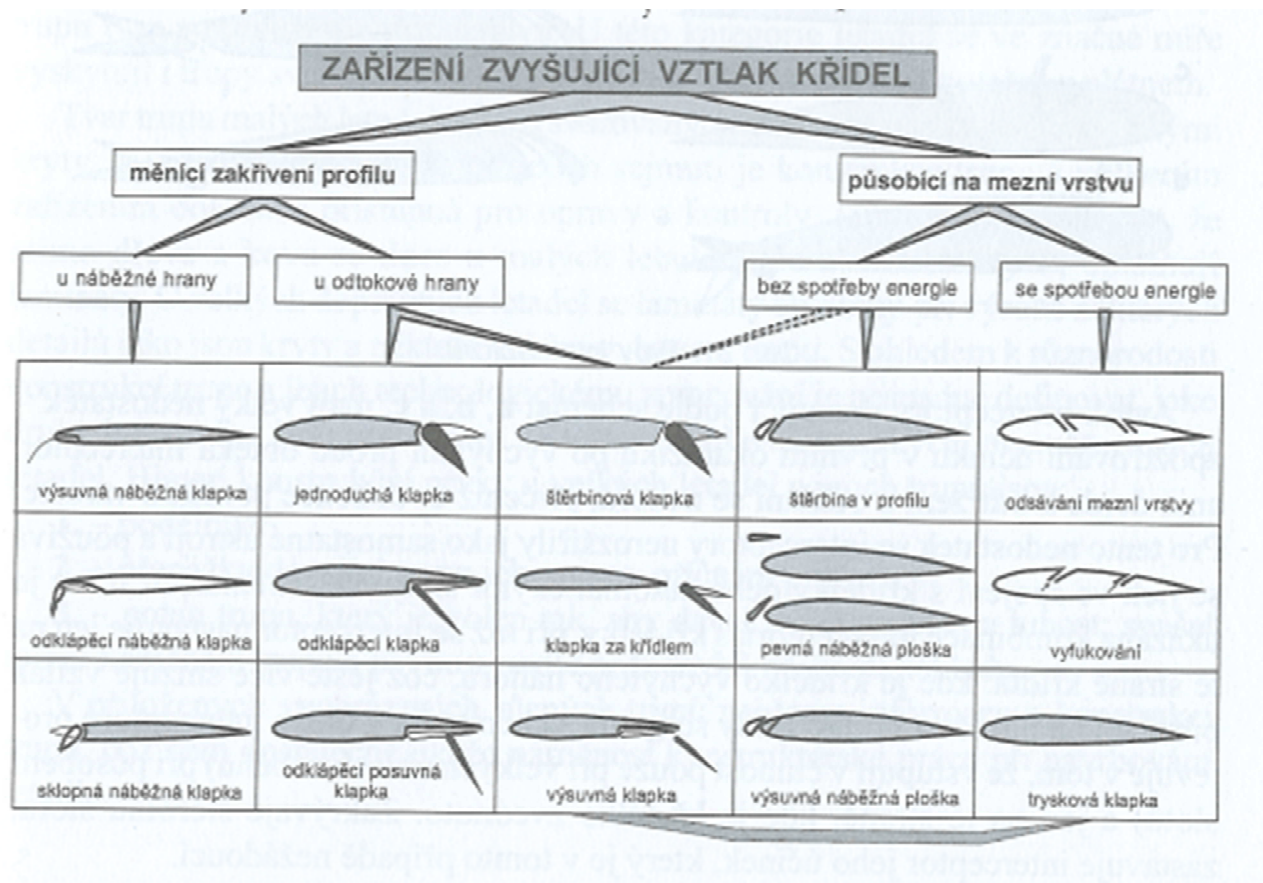
Křídlo

název konstrukce	schéma příčného řezu konstrukce		Zachycení namáhání od kolmého zatížení			poznámka
	křídlo, stabilizátor, kýlovka	křídélko, výškovka, směrovka	ohyb	posouvající síla	krut	
nosníková s potahem nosným ve smyku			pásnice nosníků	stojiny nosníků	potah nosný ve smyku a stojiny nosníků (dutiny - torzní skříň)	Potah pos. 4 rozvádí pouze vzdušné zatížení. Eventuální podélníky nejsou průběžné po celém rozpětí křídla.
			potah v místě pásnic			Průřez pásnic větší než průřez podélníků. Podélníky průběžné po celém rozpětí
nosníková poloskořepinová			pásnice nosníků podélníky	stojiny	potah a stojiny (dutiny - torzní skříň)	Podélníky průběžné po celém rozpětí
poloskořepinová			potah v místě podélníků a pásnic			Potah hustě vyztužen. Podélníky průběžné po celém rozpětí.
skořepinová			podélníky potah			Sendvič složený z vnějšího potahu, vnitřního potahu a výplně.
			třívrstvý potah (sendvič)			

Tabulka : Základní dělení tenkostěnných konstrukcí křídel a ocasních ploch.

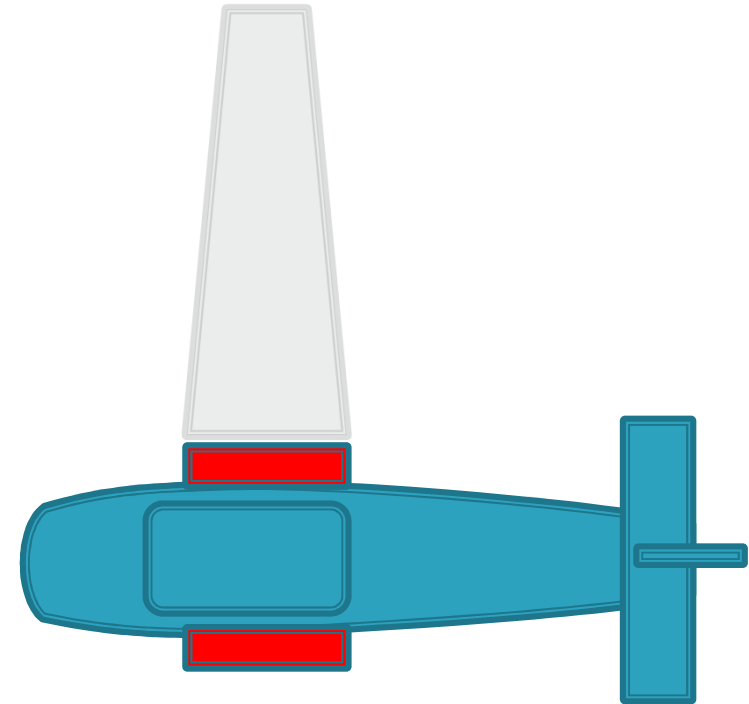
1 – pásnice nosníku; 2 – stojina nosníku; 1 a 2 – nosník; 3 – Potah nosný ve smyku (tuhý); 4 – potah nosný pouze v tahu (plátěný); 5 – dutina (torzní skříň); 6 – přední dutina; 7 – zadní dutina; 8 – podélník (podélná výztuha); 9 – třívrstvý potah; 10 – stojina

Prostředky zvýšení vztlaku

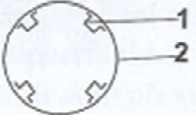
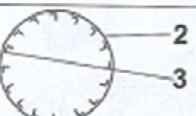


Trup

- ▶ Spojuje všechny prvky letadla
 - ▶ Místo pro posádku
 - ▶ Potah trupu – nosný a nenosný
 - ▶ Přenáší krut a ohyb od ocasních ploch
 - ▶ Centroplán – část křídla pevně spojená s trupem
-
- ▶ Příhradový trup je vytvořený prostorovou prutovinovou soustavou potaženou většinou nenosným potahem



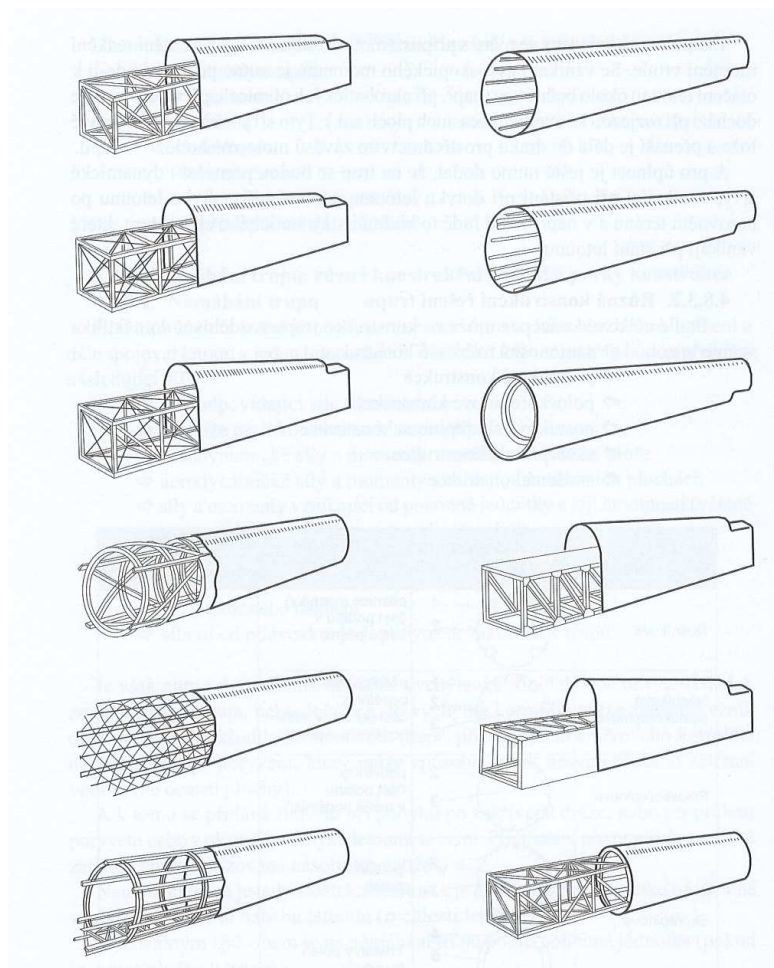
Trup – konstrukce

NÁZEV KONSTRUKCE	SCHÉMA PŘÍČNÉHO ŘEZU KONSTRUKCE	ZACHYCENÍ NAMÁHÁNÍ TRUPU	
		ohyb	posouvací síla a krut
Nosníková		pásnice (nosníky) část potahu v místě pásnic	potah
Nosníková poloskořepinová		pásnice (nosníky) podélníky část potahu v místě podélníků a pásnic	
Poloskořepinová		podélníky část potahu v místě podélníků	
Skořepinová		podélníky potah	
		Třívrstvý potah (sendvič)	

Obr. 38. Dělení tenkostěnných konstrukcí trupu.

1 – pásnice (nosník); 2 – potah; 3 – podélník; 4 – vnější potah sendviče; 5 – výplň sendviče; 6 – vnitřní potah sendviče; 4, 5, 6 – třívrstvý potah - sendvič

Trup – konstrukce



Ocasní plochy

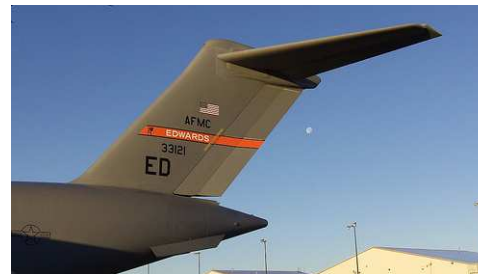
- ▶ Základní prostředky stability a říditelnosti klasického letadla
- ▶ Vodorovná ocasní plocha
- ▶ Svislá ocasní plocha
- ▶ Tvary
 - Klasické
 - Do V
 - Do T
- ▶ Kachna



en.wikipedia.org



www.flightsim.com



www.multiplyleadership.com

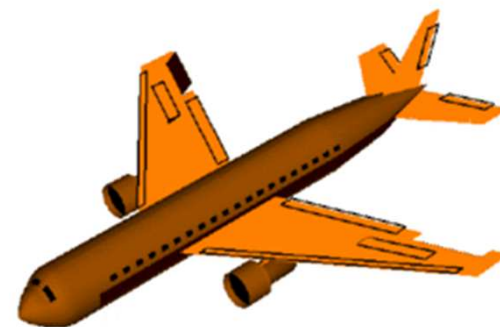
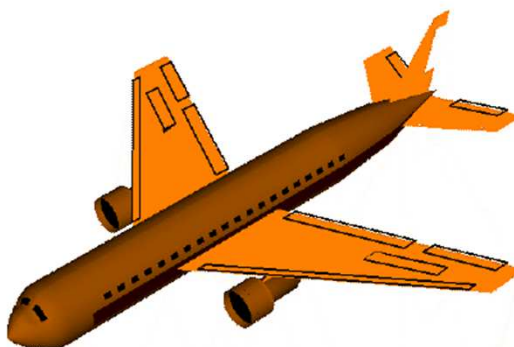
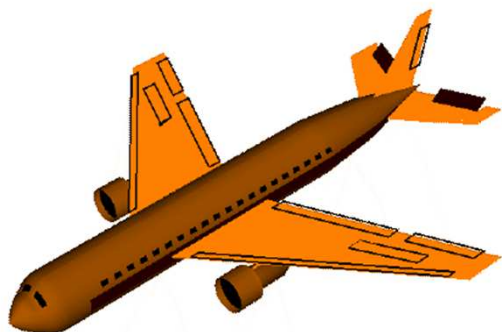
Řídící plochy

- ▶ Křidélka
 - Diferencovaná křidélka – jiná výchylka nahoru a jiná dolu
 - Páka řízení vpravo – vlevo
- ▶ Výškové kormidlo (výškovka)
 - Plovoucí stabilizátor
 - Páka řízení dopředu – dozadu
- ▶ Směrové kormidlo (směrovka)
 - Nožní řízení

Vodorovné ocasní plochy
– Výškové kormidlo = klopení

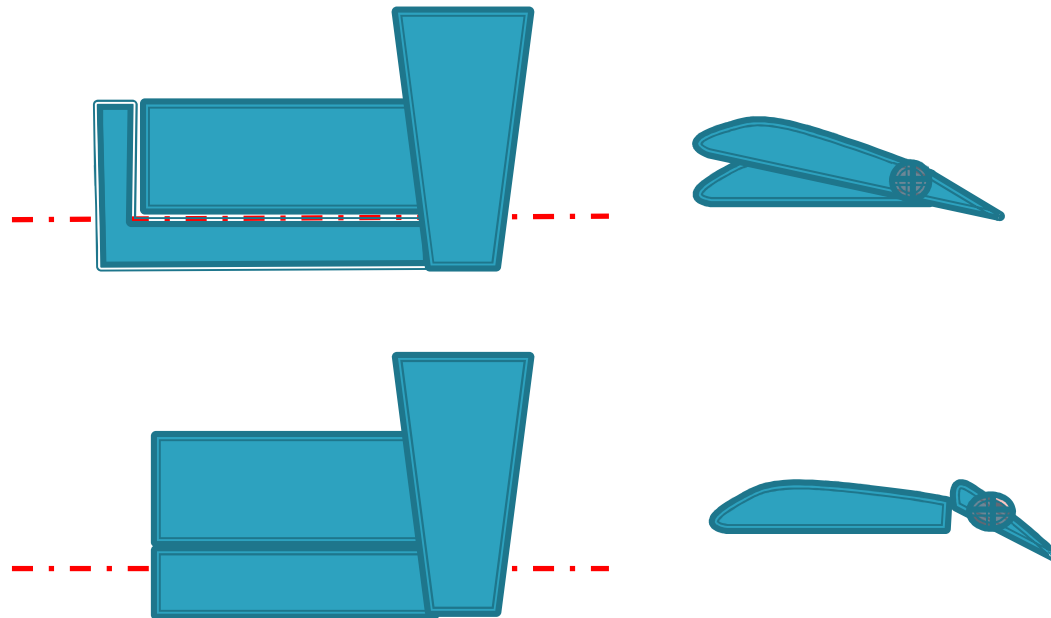
Svislé ocasní plochy
– Směrové kormidlo = udržuje
zatačku v koordinovaném režimu

Zavěšená plocha na odtokové
části křídla
– Křídélka = klonění



Řídící plochy – odlehčení

- ▶ Odlehčení – zmenšuje síly v řízení
 - Aerodynamické
 - Rohové

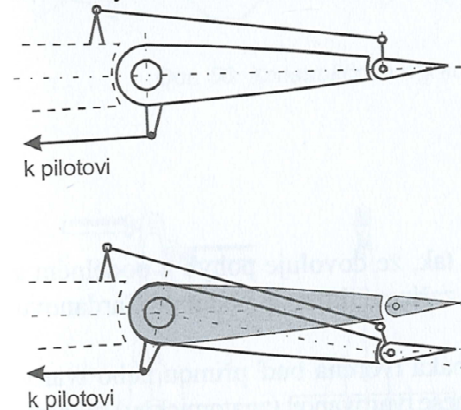


- Osové

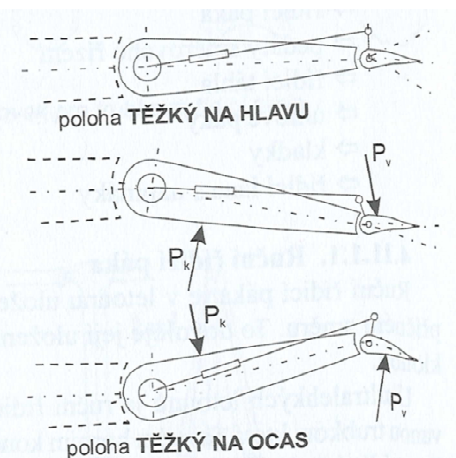
Řídící plochy – vyvážení

- Odlehčovací ploška
 - Vychyluje se v opačném smyslu
 - Snižuje závěsový moment
- Pevná odlehčovací ploška
 - k odstranění nežádoucí tíživosti a aerodynamické nesymetrie

ultralehkých letadel. (obr. 48.)



Obr. 48. Odlehčovací ploška a princip její činnosti.



Obr. 49. Aerodynamické vyvážení.

Řídící plochy – vyvážení

- ▶ Vyvažovací plošky
 - ploška na odtokové hraně kormidla, která slouží k vyvážení ustáleného režimu letu
 - Vyvažovací ploška na výškovce je vychýlena nahoru – ovladač „těžký na hlavu“

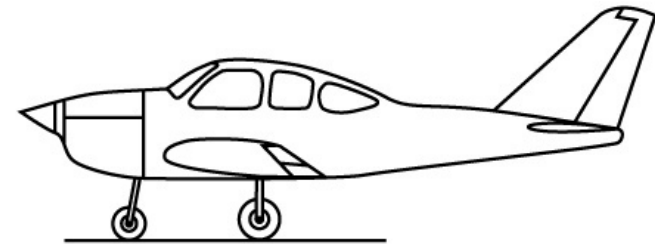
Řízení

- ▶ Přenáší pohyby řídicí páky a nožního řízení na řídicí plochy
- ▶ Složení:
 - Řídicí páka
 - Pedály směrového řízení
 - Táhla řízení, úhlové páky
 - Lanka, napínáky, kladky
- ▶ Druhy
 - Tuhé – pomocí pák a táhel
 - Lanové – lanka, kladky, napínáky

Přistávací zařízení

► Rozdělení

- Příďový podvozek
 - Hlavní podvozek umístěn za těžištěm
- Ostruhového typu
 - nízká hmotnost a nízký aerodynamický odpor
- Plovákový
- Zatahovací



en.wikipedia.org

Přistávací zařízení

► Požadavky

- Stabilita a ovladatelnost na zemi
- Malý čelní odpor
- Pevnost
- Pohlčení třecích sil při brzdění
- Pohlčení nárazů při přistání a pojíždění

► Konstrukce

- S pružinovou nohou
- Výkyvná poloosa, kolo, tlumič
 - Tlumič přejímá většinu kinetické energie nárazů při vzletu, přistání a pojíždění

► Zatahovací podvozek

Přistávací zařízení

- ▶ Uchycení do:
 - Trupu
 - Křídel
- ▶ Podvozková noha
- ▶ Tlumič
 - Hydropneumatický, gumový svazek
- ▶ Podvozková kola
- ▶ Brzdy
 - Diskové, bubnové
 - Ovládány pedály na nohou, ruční brzdou

Plnění palivem

- ▶ Protipožární prostředky
- ▶ Zákaz kouření
- ▶ Vypnuta palubní síť mimo signalizace a čerpání paliva
- ▶ Letadlo a cisterna ukostřeny
- ▶ Vypnutý motor
- ▶ V případě přeplnění nesmí zatékat přebytečné palivo do trupu

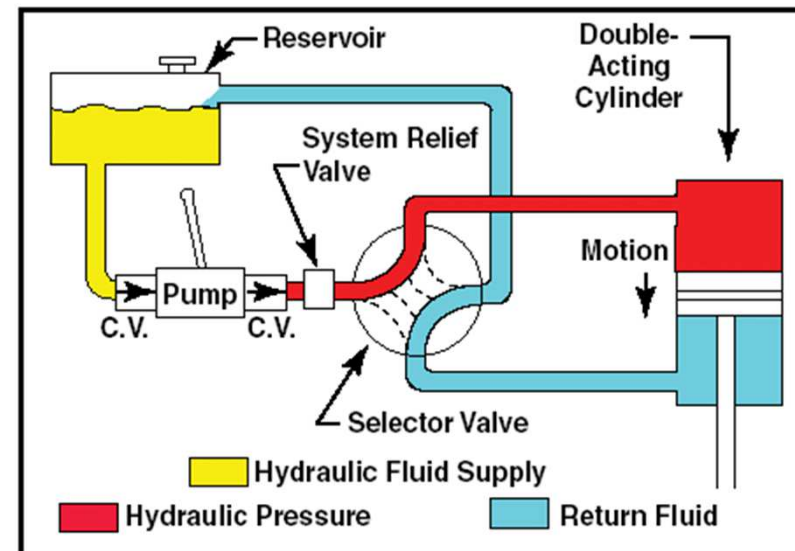
Elektrická soustava

- ▶ Zdroje elektrické energie
 - Akumulátor
 - Alternátor
- ▶ Rozvod elektrické energie
 - Pojistky
 - Vypínače
- ▶ Kontrola
 - Indikace napětí a proudu
 - Dobíjení baterie

Hydraulická instalace

- ▶ Zřídka na ULL
- ▶ Ovládání podvozku
- ▶ Pumpa většinou elektrická
- ▶ Elektrické ovládání ventilů

Speciální hydraulická kapalina



vencircuit.blogspot.com

Vybavení kabiny

- ▶ Sedačky
- ▶ Pásy
- ▶ Překryt kabiny
- ▶ Spínače a pojistky
- ▶ Ovládání klapek
- ▶ Ovládání motoru

Materiály pro konstrukci letadel

▶ Dřevo

- *smrk, borovice*

▶ Kov

- Hliníkové slitiny
- Ocel
 - *závěsná kování, podvozky, čepy, šrouby, pružiny*
- Hořčíkové slitiny
- Titan

▶ Kompozitní materiály

- Vlákninová výztuž
 - tkanina nebo stejnosměrná skleněná vlákna, nebo vlákna z jiných, k tomu určených, materiálů
- Pojivo
- Výroba kompozitů
- Při zvýšení teploty kompozitů se sníží jejich pevnost
 - Světlé odstíny povrchových barev

Sendvič

konstrukční prvek sestávající se ze dvou desek spojených lehkou výplní (voštinovou, pěnovou apod.)

Lepidla

Pouze schválená

Únava materiálu

▶ Provozní

◦ Motor

- Pravidelné kontroly podle příručky – nejlépe letecký mechanik
- Olej – kontrola a pravidelná výměna
- Baterie

◦ Podvozek

- Pneumatiky – správné nahuštění
- Ložiska
- Brzdy – destičky, disky, kapalina
- Podvozkové nohy – praskliny

◦ Drak

- Namáhání při přistání a vzletu
- Namáhání v turbulenci

▶ Dobová

◦ Stárnutí pryže

Hmotnost letadla a těžiště

- ▶ Hmotnost prázdného letadla
 - hmotnost vystrojeného letadla bez posádky, bez přepravovaného nákladu a bez provozních látek
- ▶ Maximální vzletová hmotnost
 - největší hmotnost, při které letadlo vyhovuje předpisům způsobilosti pro vzlet
- ▶ Minimální hmotnost pilota
 - Vliv na centráž letadla

Hmotnost letadla a těžiště

- ▶ Poloha těžiště – centráž
 - Základní předpoklad bezpečnosti letu
 - V rozsahu provozní příručky
 - Vliv na stabilitu a ovladatelnost
 - Nedodržení zhoršuje zásadně vlastnosti letadla
 - Let s letadlem mimo povolenou centráž je NEBEZPEČNÝ!!

Poloha těžiště a vlastnosti letadla

► Přední centráž

- vyšší rychlost odpoutání a prodloužení rozjezdu
- zmenšení vertikální rychlosti a úhlu stoupání
- nižší maximální výšku letu
- snížená řiditelnosti
- zhoršená výkonnosti

► Zadní centráž

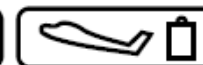
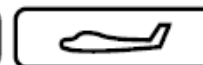
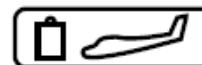
- menší stabilita
- zvýšená reakce na zásahy do řízení
- zvýšené riziko pádu a vývrtky
- obtížné vyvedení letounu z přetažení

Provozní štítky

160 +20 kPa

Empty weight		307 kg
Max. take-off weight	450 +	kg
Max. baggage weight		20 kg
Min. pilots weight		60 kg
Never exceed speed	Vne	280 km/h
Minimum permitted speed		65 km/h
in landing configuration		
Maximum permitted speed		130 km/h
with flaps extended		

ACROBATIC TURNS AND INTENDED
SPINS ARE PROHIBITED



R TANK

L TANK

FUEL 45L

FLAPS



0 °

21 °

40 °

DO NOT PUSH HERE

Zatížení konstrukce

- ▶ Statické zatížené
 - velikost se s časem nemění nebo se mění poměrně pomalu
- ▶ Dynamické zatížení
 - velikost se mění s časem rychle
 - vertikální poryvy vzduchu
 - zatížení od manévrů a obrátů
 - zatížení od sil při vzletu a přistání

Násobek zatížení – „g“

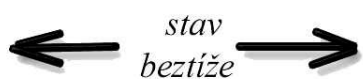
- ▶ Poměr udávající kolikrát je vztlak letadla v daném časovém okamžiku větší než jeho tíha
- ▶ <http://www.airspace.cz/akademie/rocnik/2010/04/nasobek.php>

násobek n

je číselná bezrozměrná hodnota udávající kolikrát jsou síly namáhající konstrukci letadla za letu větší nebo menší než 1, což je hodnota náležející vodorovnému ustálenému letu v klidném povětří

$$n = \frac{Y}{G}$$

záporné
hodnoty
násobků



$n = 0$

$0 < n < 1$

Y --- VZTLAK LETOUNU
G --- HMOTNOST LETOUNU

$n > 1$

kladné hodnoty
násobků

$r_2 = \infty$

$n = 1$

$n < 1$

vodorovný
let

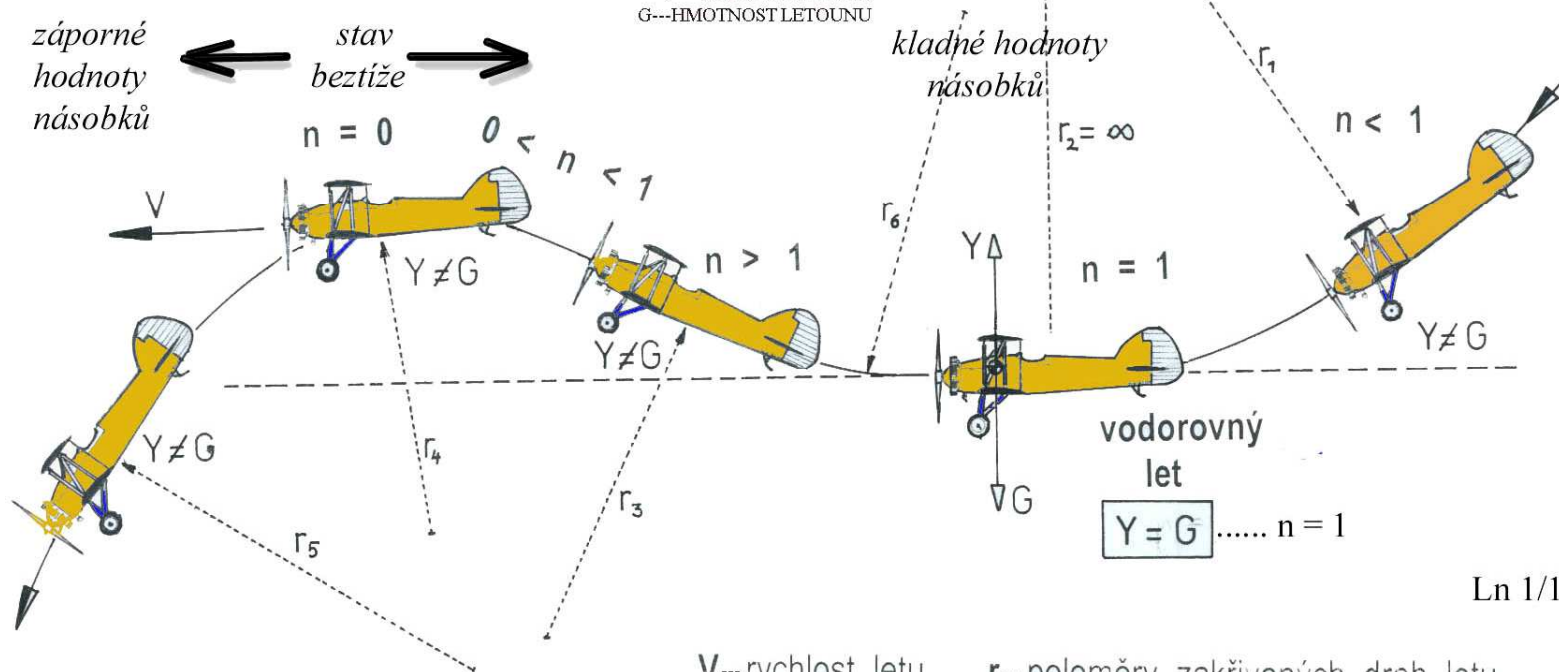
$Y = G$ $n = 1$

Ln 1/10

V --- rychlost letu

r --- poloměry zakřivených drah letu

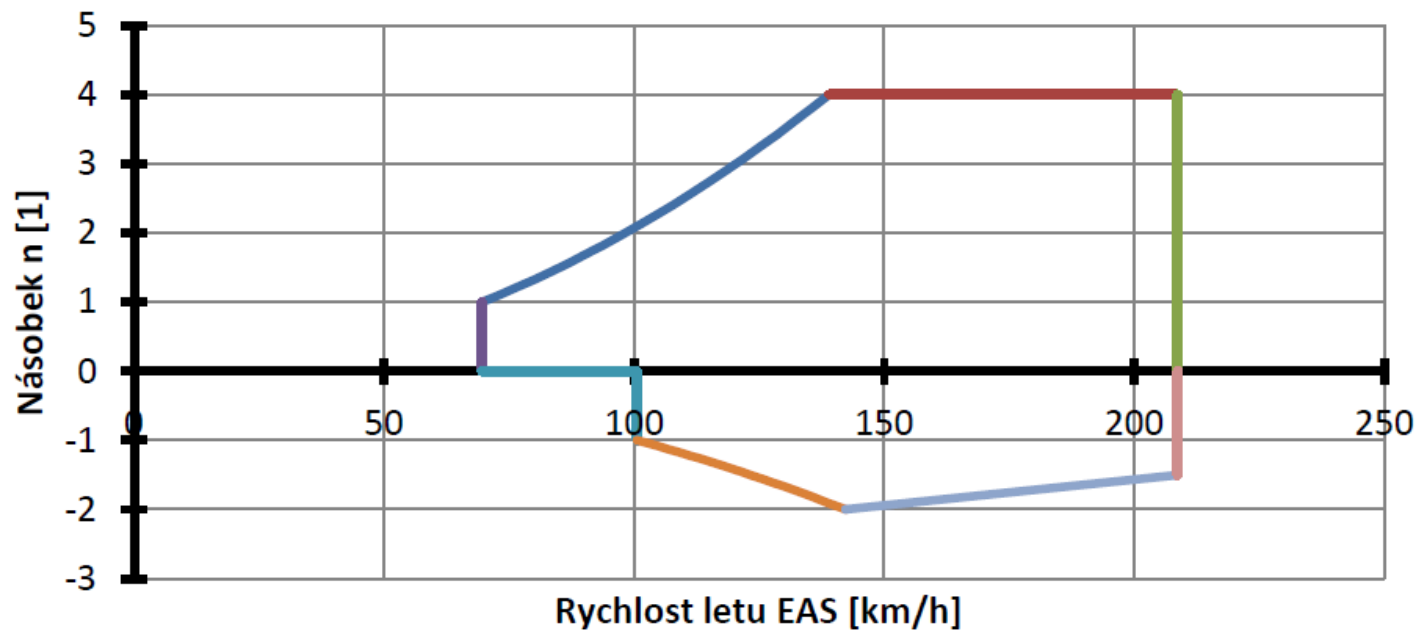
poloměr
obratu..... $r = \frac{V^2}{g (n - 1)}$



Zatížení konstrukce

- ▶ Obálka obrátů
 - vymezuje oblast možných a dovolených provozních násobků při dané rychlosti letu
 - řeší namáhání konstrukce od úmyslných manévrů
- ▶ Obálka poryvů
 - hodnoty poryvových násobků vynesené v závislosti na rychlosti
 - Řeší namáhání konstrukce vzniklé působením vnějších sil, především od poryvů v turbulenci
- ▶ Při maximálním provozním zatížení musí správně fungovat všechny části letadla

Obálka obrátů



- Průběh do vA
 — Průběh od vA do vD
 — Ukončení
- Průběh před vA
 — Průběh před vG
 — Průběh do vG
- Průběh od vG do vD
 — Ukončení

Doklady letadla

- ▶ Technický průkaz
 - Výrobce
 - Výrobní číslo
 - Poznávací značka
 - Originál na palubě letadla
 - Platí maximálně 2 roky
 - Prodloužení inspektor technik
- ▶ Pojistný certifikát

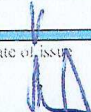
Technický průkaz

Platný do / Valid to	Podpis	Razítko
10.2.2018		

Zvláštní záznamy

Inspektor: Vychopeň Jiří, Ing. - 11/2015

Tento dokument neodpovídá standardům ICAO a byl vydán v souladu s předpisy platnými v České republice.
This document does not conform to ICAO. It has been issued in compliance with the regulations valid in the Czech Republic.

  	
LETECKÁ AMATÉRSKÁ ASOCIACE ČESKÉ REPUBLIKY LIGHT AIRCRAFT ASSOCIATION OF THE CZECH REPUBLIC	
TECHNICKÝ PRŮKAZ / TECHNICAL CERTIFICATE	
Druh SLZ Ultralehký letoun ULL Ultralight plane	
Poznávací značka OK UUR 11	Počet členů posádky 2
Typ / Název DV-1 SKYLARK	
Výrobní číslo / Rok výroby 163 2016	
Majitel, adresa, rodné číslo (IČO) OKA FLIGHT SERVICES s.r.o., 28576799, , Kunčice pod Ondřejníkem 694, 73913	
Datum vystavení průkazu / Date of issue 11.2.2016	
podpis 	razítko 
Tento výrobek nepodléhá schválení ÚCL a je provozován na vlastní nebezpečí uživatele. Akrobacie, úmyslné vývrtky a pády jsou zakázány.	

Pojistný certifikát



ČSOB Pojišťovna, a.s., člen holdingu ČSOB
Pardubice, Želenské předměstí, Masarykovo náměstí č.p. 1458
PSČ 53215
IČ:455 34 306
Zapsaná v OR u KS Hradec Králové, oddíl B, vložka 567
tel. 800 100 777, www.csobpoj.cz
dále jen "pojišťitel" (hereinafter "insurer")

General Aviation
Maintenance s.r.o.
Leoš Liška
Štěpaňkova 634/13
71900 Ostrava - Kunčice

POJISTNÝ CERTIFIKÁT č. ZPN17 805

INSURANCE CERTIFICATE

Č.smlouvy (Agreement Nr.) 8066853312

Tímto pojistným certifikátem pojišťitel, zastoupený při vydání tohoto pojistného certifikátu Leteckou amatérskou asociací ČR (dále jen „LAA ČR“), potvrzuje, že osoba uvedená níže je pojištěna u pojišťitele pro případ odpovědnosti za újmu způsobenou provozem sportovního letadla (jak ukládá vyhláška č.106/1997 Sb., kterou se provádí zákon 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 785/2004 ze dne 21. dubna 2004 o požadavcích na pojištění u leteckých dopravců a provozovatelů letadel, a to na základě rámcové pojistné smlouvy č. 8096853312. Pojišťitel pojistnou smlouvu pověřuje LAA ČR potvrzením a vydáním tohoto certifikátu.
(The insurer, represented at issue of the certificate by Aviation Amateur Association Czech Republic (hereinafter only "LAA ČR"), confirms by this certificate, that the person written below is insured by the insurer for case of Aircraft liability insurance, as stated by the Notice No. 106/1997 Coll., which administers Act No. 49/1997 Coll. on civil aviation and amendment and supplement of Act No. 455/1991 Coll., on engaging in a trade (The Trades Licensing Act), as amended by later regulations, Regulation (EC) No 785/2004 of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on insurance requirements for air carriers and aircraft operators, on the basis of General Agreement No. 8096853312. The insurer authorizes LAA ČR by confirmation and issue of the certificate.)

Pojištěný (Insured)	
Jméno příjmení (název) (first name, surname/ trade name)	General Aviation Maintenance s.r.o. Rodné číslo (IČO)/datum narození: Personal (company's) ID/ date of birth: 28616146
SLZ, na jehož provoz se pojištění vztahuje (Aircraft on his operation insurance was underwritten)	
Druh SLZ(variet): ULL Název SLZ (type): SL 400 SKYLEADER Maximální vzletová hmotnost(kg):472,5 (MTOW)	Poznávací značka: OK VUU 86 (matriculation) Výrobní číslo: 4 251 273 (Serial number) Rok výroby: 2016 (Year of production)
Sjednaný rozsah pojištění (Scope of insurance)	
Limit pojištění plnění: 750 000,00 SDR (indemnity limit)	pro újmu způsobenou třetím osobám mimo letadlo dle VPP AVN 2014 část C čl. 1 odst. 1. (per accident for third parties outside aircraft.)
Limit pojištění plnění: 251 131,00 SDR (indemnity limit)	pro újmu způsobenou cestující osobě na palubě letadla dle VPP AVN 2014 část C čl. 1 odst. 2. (per one passenger and his baggage on the board of aircraft)
Sjednáno pojištění včetně doložky AVN 52 E: ☐ Ano (Yes) ☒ Ne (No) Insurance includes endorsement AVN 52 E: ☐ Yes ☒ No	
Pojistná doba: od: 28.2.2017 do: 31.12.2017 (insurance period) (from) (to)	Územní rozsah pojištění: území celého světa/whole (territorial scope of cover) world

V Praze dne 28.2.2017
Místo a datum vyhotovení
(place and date of issue)

LAA ČR
Letecká amatérská asociace ČR
Ke Kabině 289
102 00 Praha 10
TEL.: 242 403 587

1/2

UPOZORNĚNÍ! Pojištěný je plně zodpovědný za správnost uvedených údajů.

Údržba letadla

- ▶ Souhrn činností zajišťujících zachování způsobilosti v leteckém provozu systémem prohlídek, ošetření a oprav
- ▶ Provedení údržby je podmínkou pro letovou způsobilost
- ▶ jednoznačné, prokazatelné a závazné záznamy o
 - závadách (poruchách) a poškozeních a o jejich odstranění
 - provedených opravách i splnění požadavků závazných bulletinů a příkazů k zachování letové způsobilosti
- ▶ Každá závada musí být odstraněna před zahájením dalšího letu
- ▶ Palubní deník
 - Průběžně záznamy inkoustem nebo popisovací tužkou dle pokynů v záhlaví palubního deníku
- ▶ Za údržbu odpovídá majitel

Provozní režimy a omezení

- ▶ Štítky v kabině v zorném poli pilota
- ▶ Rychlosti
 - V_a – maximální provozní
 - Výchylka řízení do $1/3$ maximální výchylky
 - V_r – rychlost rotace – zvednutí předního kola
 - V_s – pádová rychlost bez klappek
 - V_{so} – pádová rychlost s klapkami
 - V_{ne} – nepřekročitelná rychlost
- ▶ Barevné značení rychloměru
- ▶ Provozní násobek (přetížení)
 - $+4$, -2
- ▶ Stoupavost
 - Min $1,5$ m/s

Manipulace s letadlem, parkování, kotvení

- ▶ DO NOT PUSH
 - Klapky, řídicí plochy, „měkké“ povrchy
- ▶ Ojátko
- ▶ Stísněné prostory – více lidí
- ▶ Špalky
- ▶ Kotvení venku

Spouštění a vypínání motoru

► Spouštění

- Provedení všech důležitých úkonů
 - Vypnuta avionika
 - Zapnuta světla – něco se děje
- Prostor vrtule – volnost prostoru
- Pozor na lidi, děti, psi a pod – poučit lidi
- Pomoc další osoby
- Parametry motoru po spuštění

► Vypínání

- Provedení všech důležitých úkonů
- Nejdříve vypnout avioniku
- Chvíli na volnoběhu
- Po dotočení vrtule vysednout

Motorová zkouška a provoz

- ▶ Motorová zkouška
 - Ověření spolehlivosti motoru před vzletem
 - Zahřívání 2000 RPM
 - Parametry motoru
 - Tlak a teplota oleje
 - Teplota hlav válců
 - Dobíjení – práce alternátoru
 - Kontrola magnet 4000 RMP
 - Na volnoběhu a na stanovených otáčkách
- ▶ Provozní parametry motoru
 - Příručka pro piloty

Průkaz způsobilosti a jeho prodlužování

- ▶ Typový průkaz UL
 - Výrobce nebo dovozce více jak 3 kusů jednoho typu
- ▶ Technický průkaz UL typ P
 - SLZ mající typový průkaz
 - Platnost 2 roky, pak technická prohlídka

Technická dokumentace SLZ

- ▶ Doklady letové způsobilosti
 - Technický průkaz Z, P nebo A
- ▶ Provozní a technická dokumentace
 - obsahuje informace a pokyny nutné pro zajištění bezpečného provozu,
 - umožňuje vedení záznamů o provozu, údržbě a opravách
 - Zahrnuje tyto dokumenty
 - letová a provozní příručka, která obsahuje:
 - údaje o letounu,
 - technický popis,
 - provozní postupy a omezení,
 - pokyny pro obsluhu, údržbu a opravy.
 - dokumentace o provozu a údržbě (letadlová kniha), která umožňuje vedení záznamů o provozu,
 - pokyny k údržbě, opravách a změnách.

Stavba ULL svépomocí



Stavba ULL svépomocí



Stavba ULL svépomocí



Testy LAA

- ▶ <https://zkouseni.laacr.cz/Zkouseni/index.html?page=volnytest>
- ▶ <https://www.aeroweb.cz/testy/>