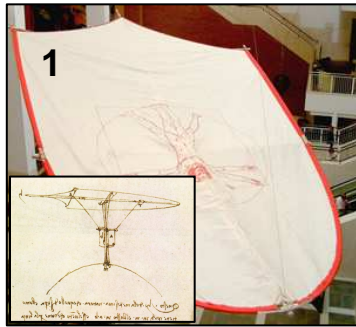


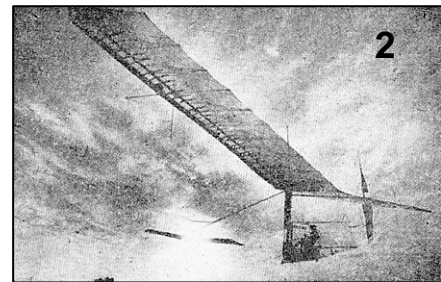
Silou lidských svalů

Asi každý ví, že lidská síla byla nejstarším zdrojem energie pro dopravu. Náklad na vlastním hřbetě, člověk zapřažený do saní či káry... Ale let? Prakticky po celou historii lidstva se zdálo, že nemůže být nic nedosažitelnějšího. Ještě v roce 1975 psal časopis



Letectví a Kosmonautika: „Z teoretických i praktických poznatků tedy konečně plyne, že pokoušet se o trvalý let lidskou silou je beznadějně, zejména se současnými konstrukčními materiály...“

Létat chtěl člověk od nepaměti. Proč? Možná proto, že let byl symbolem čehosi božského, létající posel řeckých bohů Hermés měl okřídlené sandály, popř. pro Kelty byli ptáci ztělesněním elfů, tedy zásvětních bytostí. Prométheus dal svým kradeným ohněm lidem do vínku touhu po poznání a božských schopnostech. Jedna z nejznámějších a nejstarších bájí pojednává o staviteli Daidalovi, který prchal spolu se synem Ikarém z Kréty jako vězeň krále Mínóa. K tomu účelu sestrojil křídla. Podobné báje nevyvolávají u badatelů jen úctu k literárnímu zpracování a úsměv nad technickým řešením, ale vážné zamyšlení – „létalo“ se totiž ve všech starověkých civilizacích, princip závěsného kluzáku byl pravděpodobně znám (třeba jako nápodoba létavých semen různých rostlin) a Ikarův vzlet ke slunci a pád mohl být obyčejným „přetažením“ takového kluzáku (školácká chyba pilota spočívající v přílišném zvětšení úhlu náběhu s následnou ztrátou rychlosti – dovolil jsem si malou vlastní hypotézu...).



Jedním z nejvýznamnějších „letců“ již méně dávné minulosti byl Leonardo da Vinci. Ba co víc – závěsný kluzák podle jeho náčrtu byl nedávno úspěšně prakticky vyzkoušen (obr. 1).

To všechno však byl pouze klouzavý let. Let s pohonem lidskou silou byl rukavicí hozenou schopnostem člověka až donedávna. S rozvojem aerodynamiky se od počátku 20. století objevovali pravidelně Janové Tleskačové různých národností a vehementně šlapali do pedálů. Nezvládli však víc než krátké skoky. V roce 1959 jim poskytl motivaci britský průmyslník Henry Kremer vypsáním ceny 5000 liber za let lidskou silou v délce zhruba 1 míle po dráze tvaru osmičky. Během dalších desetiletí cenu postupně zesateronásobil. Největší problém představovaly zatačky. Při pomalém letu vnitřní – pomalejší polovina křídla ztrácela totiž vztlak a letadla beznadějně padala.



Nebudeme chodit dlouho okolo, Kremerovu cenu nakonec získal tým kolem **Dr. Paula McCreadyho**, bývalého vojenského pilota, jemuž byla mimo jiné za studií **diagnostikována dyslexie**. Z absolventa Yalu (1947) a Kalifornského institutu technologie (Ph. D. v roce 1952) vyrostl skvělý aerodynamik a konstruktér. Vývoj letounu Gossamer Condor (Pavučinový kondor, obr. 2), který v roce 1977 úspěšně uletěl předepsanou trasu poháněn a pilotován cyklistou **Bryanem Allenem**, je skvělou ukázkou kreativního řešení konstrukčního problému: „Logická cesta k návrhu letounu vede od zadání předběžných konstrukčních studií k detailní konstrukci, která bývá většinou doplňována tunelovými a pevnostními zkouškami. Dalším krokem pak bývá stavba prototypu, jeho letové zkoušky... Mne samého nyní často napadá, zda by při použití tohoto zaběhnutého a racionálního konstrukčního přístupu Gossamer Condor vůbec mohl vzniknout. Mohl by náš tým, začínající

konstrukční práce sice s daným cílem, zato ale bez počátečního technického zadání a jasné technické koncepce zkonstruovat úspěšný letoun? ...na jedné straně se domnívám, že odpověď na tuto otázku je záporná... Na druhé straně se nynější konstrukční řešení zdá tak logické a nevyhnutelné, že se dá... tvrdit, že i jiné skupiny s podobným přístupem by byly stejně úspěšné.

Závěsné kluzáky, s plošným zatížením srovnatelným s ptáky, umožnily člověku přistávat a startovat na vlastních nohou... Naproti tomu se u závěsných kluzáků nevyužilo pokročilých aerodynamických metod pro dobrou ovladatelnost a výkony, a mnoho z těchto dosažitelných vlastností bylo obětováno mobilitě a úspornosti. Někteří ptáci, ač pouze průměrně schopní letci, vysoko překonávají svými výkony v plachtění závěsné kluzáky.

...Při vlastním návrhu draku bylo třeba respektovat dvě důležitá hlediska: letoun má mít po všech stránkách takové rezervy, aby s ohledem na dostupný výkon nemusela žádná ze soustav letounu pracovat na hranici svých možností... Druhým východiskem byla jednoduchá teorie diktující rozměr nosné plochy. Postačovalo pak, aby každý další prvek řízení měl jen minimální možné rozměry, dovolující tomuto aparátu let. ... požadovaný výkon je nepřímě úměrný rozpětí. ...výkonný závěsný kluzák o rozpětí cca 9 m potřebuje k setrvalému letu asi 0,88 kW (1,2 k). Ztrojnásobením rozměrů snížíme potřebný výkon na 0,29 kW (0,4 k), což je hodnota, s níž už lze při pohonu lidskou silou počítat... “

Hlavními materiály pro konstrukci letounu byl dural (chemicky obráběné trubky), pěnový polystyrén, papír, mylar (potahová fólie), ocelové struny atd. Po úspěchu se získáním Kremerovy ceny 23. 8. 1977 zkonstruoval McCreadyho tým stroj Gossamer Albatross (obr. 3-5), koncepčně sice obdobný, ale odlehčený díky náhradě duralu uhlíkovým kompozitem (vlákna v pryskyřičné matici, podpora koncernu DuPont). Kromě toho byla změněna poloha pilota, zlepšeny aerodynamické vlastnosti apod. Tento letoun s Bryanem Allenem na palubě (viz „pracoviště“ na obr. 4) překonal 12. 6. 1979 Kanál La Manche (trať Dover – Cap Gris-Nez za 2 a 3/4 h) a získal cenu 100 000 liber vypsanou opět H. Kremerem.



asi 95 min⁻¹ při účinnosti 88 %.

Protože výčet úspěchů P. McCreadyho tímto letounem zdaleka nekončí, zůstanu u jeho konstrukcí i příště.

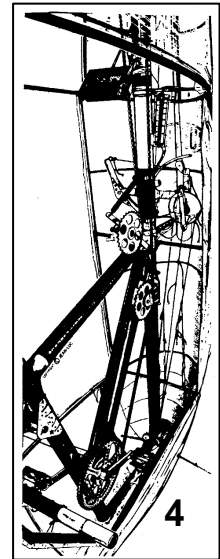
Použito:

Tečka za velkým snem. *Letectví a kosmonautika*. 1977, vol. 53, no. 26, s. 1022-1023.

BRANDEISOVÁ, S., BRANDEIS, J., PROCHE, K. Přeskočit svůj stín. *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 19, s.740-742.

ČAMEK, J. Může člověk létat vlastní silou? 4. část. *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 17, s. 674-675.

VELEK, M. Gossamer Albatross. *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 25, s. 991-994.



Paul McCready o Gossamer Albatrossu. *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 20, s.773-774.

Foto (obr. 3 a 5): <http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Gossamer-Albatross>

obr. 1: <http://www.bl.uk/whatson/exhibitions/leonardo/glider.html>

Ing. Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v únoru 2005.