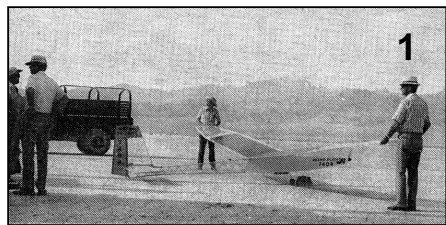


Výzva Slunci

Jak jsem slíbil v minulém čísle Zpravodaje, i tentokrát budeme létat na nekonvenční pohon a hlavní osobou bude opět Paul McCready.

Na rozdíl od pohonu lidskou silou se kupodivu letoun s motorem přímo poháněným slunečními (fotovoltaickými) články zdál schůdnějším než pozemní dopravní prostředek, u



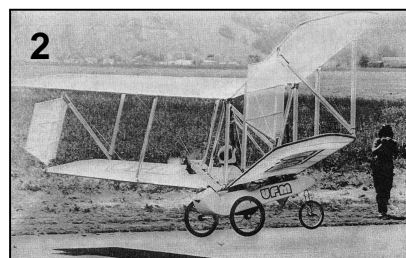
něhož solární články zpočátku nezvládly požadavek velkého odběru energie při rozjezdu a mohly proto pouze nabíjet akumulátory. I přesto však „nehrozí“, že bychom letěli v dohledné době na dovolenou, popř. si jen tak zaspotovali na letišti místního aeroklubu v letounu na sluneční energii. Proč se tedy věnovalo tolik energie řešení tohoto problému? Důvody jsou tři: první

formuloval Sir Hillary, když byl tázán, proč lézt na Mt. Everest: „Protože tady je!“ Druhým důvodem je podpora vývoje fotovoltaických článků (P. McCready: „Žádný fyzikální zákon nebrání tomu, aby dosavadní vysoká cena fotočlánků klesla tak, jako se to stalo v ostatních odvětvích výroby polovodičů...“) a třetím je snaha armády získat především bezpilotní létající prostředek schopný operovat neomezeně dlouho ve velkých výškách.

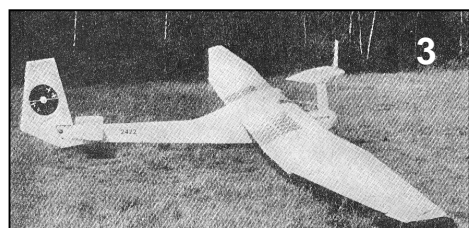
Vývoj křemíkových slunečních článků začal v 50. letech 20. stol. v souvislosti s kosmickým programem jako náhrada za chemické baterie. Podstatou je využití fotoelektrického jevu, tedy uvolňování elektronů z vhodné látky (křemík, selen, telur aj.) působením elektromagnetického vlnění, např. slunečního světla. Kromě ceny je zatím nevýhodou fotovoltaických článků nízká účinnost, tzn. max. 10-15 %.

Příkladem experimentu s vývojem bezpilotního prostředku je zakázka, kterou zadalo americké letectvo firmě Astroflight asi tak před třiceti lety. Její majitel Ing. Robert Boucher (o němž bude ještě řeč) experimentoval s letounem Sunrise (obr. 1), vlastně obřím leteckým modelem o rozpětí 9,75 m a délce 4,4 m. Letounek konvenční koncepce byl postaven modelářskou technologií ze dřeva, nosné plochy byly potaženy mylarovou fólií. Sluneční články umístěné na křídle dávaly výkon 570 W a poháněly elektromotor s vrtulí o průměru 0,76 m. Celý projekt začal slibně, ale vývoj použitelného vojenského pro středku pravděpodobně skončil na nepoměru mezi výkony a náklady.

Druhým příkladem „předmccreadyovských“ letounů jsou pilotované ultralighty Solar Riser (USA, obr. 2) a Solar One (Anglie, obr. 3). Solar Riser je dvouplošník připomínající okřídlený kočárek (rozpětí 9 m, prázdná hmotnost 57 kg, výkon motoru 2,2 kW, průměr vrtule 1,04 m), Solar One připomíná zase motorizovaný větroň (rozpětí 20,73 m, prázdná hmotnost 104,4 kg, čtyři spřažené motory Bosch, každý o výkonu 0,74 kW, průměr vrtule 1,6 m).



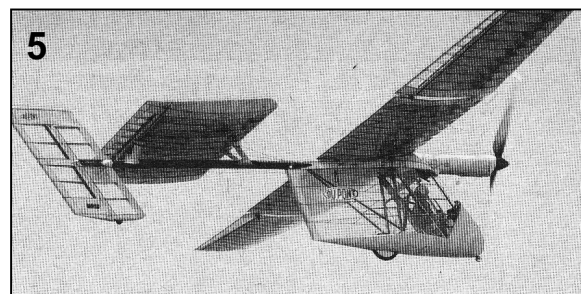
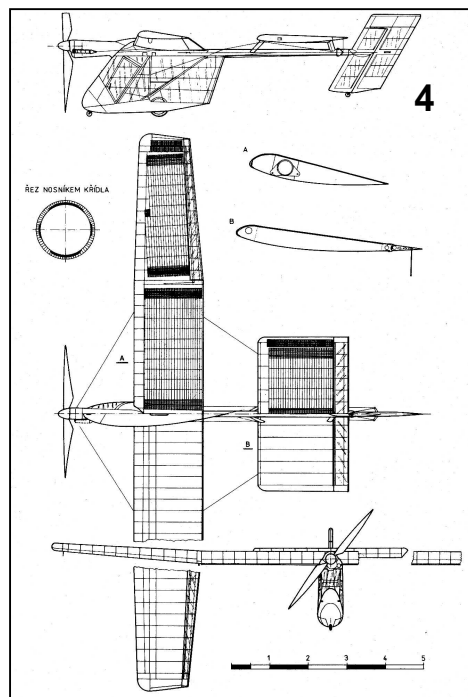
Na rozdíl od předchozích „šlapacích“ typů Gossamer Condor a Gossamer Albatross je McCreadyho **Solar Challenger** (Vyzývatel, obr. 4 a 5) letoun poměrně konvenční koncepce.



Projekt, sponzorovaný opět chemickým koncernem DuPont, začal však už Gossamer Penguinem (Tučňák), asi tříčtvrtinovou původně šlapací variantou Albatrossu určenou k testování slunečního pohonu. Skvělá koncepce Paula McCreadyho spočívající v snadné a rychlé modifikovatelnosti jeho letadel přinesla okamžitě ovoce a pilotka Janice Brownová (44 kg...) provedla

7.8. 1980 čtrnáctiminutový let s 3920 slunečními články jako zdrojem energie.

Pro Solar Challenger zapůjčila sluneční články NASA, hodnota více než 16 000 článků (firma Spectrolab pro kosmický program) přesahovala čtvrt miliónu dolarů. O konstrukční řešení pohonné jednotky a zdrojů požádal McCready již zmíněného R. Bouchera z firmy Astroflight (nebyla to legrace, fotočlánky např. praskaly při tvrdším přistání, popř. vlivem tepelné roztažnosti). Koncepce letounu byla dílem P. McCreadyho a Raye Morgana, vlastní konstrukční řešení provedli Blaine Rawdon a Ted Ancona, členové původního týmu „Gossamerů“. Challenger poprvé vzlétl 30. 10. 1980, ovšem to byl tažen běžícími členy týmu. O týden později letěl poháněn Ni-Cd bateriemi. Zalétavacím pilotem byl Steve Ptacek (nomen atque omen?), zalétávačkou Challengeru po instalaci fotovoltaických panelů byla však opět J. Brownová. Nejvýznamnějším letem byl rekordní vytrvalostní přelet s překonáním kanálu la Manche, který S. Ptacek provedl 7. 7. 1981. Let z Corneille-en-Vexin do Manstonu trval 5 h 23 min, vzdálenost 261 km urazil letoun průměrnou rychlostí vůči zemi 75 km.h^{-1} .



Vybrané technické údaje Solar Challengeru: samonosný hornoplošník vyrobený z plastů, křídlo má speciální profil s rovnou vrchní stranou. Skládá se z kompozitových trubek a polystyrénových žeber, celou konstrukci doplňuje sklolaminátová výztuž odtokové hrany a mylarový potah. Rozpětí 14,22 m, délka 9,25 m, hmotnost prázdná 98 kg, hmotnost vzletová do 156 kg (podle pilota, i Mr. Ptacek musel být muší váha...), max. rychlost do 131 km.h^{-1} (podle letové hladiny), definitivní motor fy Astroflight o výkonu 4600 W a účinnosti 85 %, chlazený dmychadlem, poháněl stavitelnou vrtuli o průměru 3,353 m, při 8000 otáčkách za minutu měla účinnost 86 %. Zdrojem energie bylo 16 128 křemíkových článků o rozměrech $20 \times 65 \times 0,3 \text{ mm}$ zapojených do tří sérií navzájem spojených paralelně. Jmenovité napětí článků bylo 66 V.

Použito:

PROCHE, K. Budeme létat na sluneční energii? *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 5, s. 174-175.

VELEK, M. Pohání je Slunce. *Letectví a kosmonautika*. 1979, vol. 55, no. 21, s. 812-813.

VELEK, M. AeroVironment Solar Challenger. *Letectví a kosmonautika*. 1981, vol. 57, no. 23, s. 912-914.

Ing. Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v březnu 2005.