



## 74. díl – Solar Gamera aneb první sluncem poháněný vrtulník

Řekne-li se o nějakém vynálezu, že předběhl svoji dobu, zpravidla se tím míní, že k plnohodnotné realizaci nápadu stojícího v pozadí ještě nejsou k dispozici patřičné technické prostředky. Například stavební materiál vykazující požadované vlastnosti. Ještě v minulém desetiletí spadal do kategorie vynálezů předbíhajících svoji dobu i pilotovaný vrtulník poháněný energií získanou ze solárních článků. Technický vývoj ale konečně před pár lety myšlenku sluncem poháněného vrtulníku dostihl, a tak se v dílně studentů Marylandské univerzity zrodil vůbec první stroj tohoto druhu, jenž dostal jméno Solar Gamera.

Jak název vrtulníku prozrazuje, jedná se o pokračovatele strojů nesoucích označení Gamera I a Gamera II, s nimiž se Marylandská univerzita a její studenti pokusili získat Sikorského cenu. Její zadání spočívalo v sestrojení vrtulníku, o jehož pohon by se starala pouze síla lidských svalů, přičemž by takový stroj dokázal vystoupat do výšky alespoň 3 metrů, strávil ve vzduchu přinejmenším 60 sekund a během celé této doby pilot neopustil vyhrazený čtvercový prostor s délkou strany 10 metrů. Marylandští studenti se rozhodli této výzvě postavit v roce 2011, kdy 12. května uskutečnili 4sekundový skok lidskou silou poháněného vrtulníku Gamera I. O rok později jej nahradil stroj Gamera II, s nímž se podařilo překonat hranici jedné minuty strávené ve vzduchu, prozatím ale scházelo naplnit dvě zbývající podmínky. Nakonec jim však 13. června 2013 prvenství uzmul konkurenční tým z kanadské Torontské univerzity pod vedením Todda Reicherta, který úspěšně jako první splnil všechny požadavky pro získání Sikorského ceny (viz 7. díl).

Pro studenty Marylandské univerzity však tento výsledek nebyl neúspěchem. Ačkoli cenu a s ní spojenou peněžitou odměnu nezískali, podařilo se jim sestrojít stroj, o jehož realizovatelnosti ještě

o pár let dříve leckdo pochyboval. Výsledky obou týmů byly velice vyrovnané, takže o konečném vítězství rozhodovalo taky i trochu štěstí. Po ukončení pokusů spojených se získáním Sikorského ceny se studenti Marylandské univerzity rozhodli pokračovat v letech pro vlastní potěšení, stejně tak je zajímalo, jakých nejvyšších výkonů je jejich vrtulník schopen. Mimo jakoukoli soutěž se tak pokoušeli o posouvání laťky ve vytrvalosti a doletu stroje Gamera II. Rekord ve vytrvalosti padl 25. září 2013, kdy vrtulník Gamera II poháněný Justinem Mauchem strávil ve vzduchu 97 sekund. O rekord v doletu se pokusil tentýž den Brandon Draper, ale po nadějném začátku došlo k havárii a značnému poškození stroje. O jeho opravu se ale už tým nepokoušel. Namísto toho proběhla generační obměna, kdy do týmu nastoupili studenti nižších ročníků. Ti se rozhodli využít poznatků svých předchůdců ke stavbě podobného vrtulníku. Tentokrát poháněného sluneční energií.

Rozhodnutí pokusit se o sestavení solárního vrtulníku není nijak zvlášť překvapující, neboť takový stroj má velice podobné požadavky jako prostředek poháněný lidskou silou. Kvůli relativně malému výkonu, který poskytuje lidské tělo i solární články, musí být jimi poháněný stroj velice lehký a zároveň obrovský. Po skončení projektu lidskou silou poháněného vrtulníku na podzim roku 2013 se tedy úsilí studentů upnulo na sluncem poháněný vrtulník.

Co se týče technických detailů, tým je velice skoupý na slovo. Prakticky jedinou známou skutečností je, že vrtulník lze vepsat do čtvercového prostoru o délce strany 35 metrů. Jiné technické parametry tým neprozradil. Vodítkem mohou být informace známé o stroji Gamera II, neboť lze předpokládat, že studenti z něj vycházeli a nezanedbatelnou část věcí i přejali. Ten měl prázdnou hmotnost 32 kg, Solar Gamera bude mít hmotnost pravděpodobně dost podobnou, s ohledem na přidané solární panely však mírně vyšší. Vzletová hmotnost ale zřejmě nepřesahuje sto kilogramů. Další cenné informace lze vyzkoušet ze zveřejněných videí. Průměr rotorů předešlého vrtulníku byl 13 metrů, z videa je při porovnání s okolními postavami patrné, že i Solar Gamera má podobný průměr rotorů. Co se týče celkové koncepce vrtulníku, i tuto charakteristiku sdílí Solar Gamera s Gamerou II, neboť se v obou případech jedná o „kvadrokoptéry“, tedy vrtulníky se čtyřmi nosnými rotory, jež jsou umístěné na ramenech orientovaných do kříže. Uprostřed v místě jejich křížení se nachází posed pro pilota. Ramena, jež v zásadě tvoří trup celého vrtulníku, jsou příhradové konstrukce a vyrobená z tenkých uhlíkových trubek. Horní plocha ramen slouží coby opora solárním panelům, které dodávají energii potřebnou k letu. Na každém rameni se dle všeho nachází trojice solárních panelů, každý se 40 články. Dohromady by tedy mělo vrtulníku dodávat energii 12 solárních panelů tvořených 480 články. Typ a parametry elektromotorů rovněž nebyly zveřejněny.

K prvnímu vzletu stroje Solar Gamera došlo 26. srpna 2016 hodinu po poledni na louce kampusu Marylandské univerzity, kdy vládlo příznivě slunečné počasí. Úvodní let trval osm sekund, což

všem zúčastněným vlilo do žil optimismus a víru v ještě delší lety, o něž se téhož dne rozhodli pokoušet. Následující dva pokusy ke vzletu nevedly, čtvrtý pokus ale už opět slavil úspěch a stroj se vznesl na dobu 9 sekund. Stejným výkonem se mohl pochlubit poslední, šestý pokus, kdy vrtulník strávil ve vzduchu opět 9 sekund a vznesl se zhruba 30 centimetrů vysoko. Během všech pokusů seděla na sedadle vrtulníku studentka Michelle Mahonová. Volba na ni padla jednoznačně proto, že má ze všech členů týmů nejmenší hmotnost, zcela jistě menší než 50 kg. Vzhledem k nízké efektivitě slunečního pohonu je dosažení minimální vzletové hmotnosti naprosto zásadní. Po úspěšné sérii zkušebních letů se studenti vyjádřili, že dalším z kroků v jejich úsilí by mohlo být vytvoření řídicího softwaru, který bude ovládat jednotlivé elektromotory a prostřednictvím úpravy rychlosti otáčení jejich rotorů dosáhne stabilnějšího letu. Prozatím byly totiž všechny lety naprosto neřízené a vrtulník se pohyboval bez možnosti jakékoli úpravy směru letu. Můžeme proto očekávat, že se dočkáme od týmu marylandských studentů dalších zajímavých výsledků. Ostatně do projektů vrtulníků Gamera a Solar Gamera se za celou dobu zapojilo na sto studentů, takže by bylo s podivem, kdyby se tuto očividně úspěšnou tradici rozhodla univerzita ukončit.

Stejně jako vrtulník poháněný lidskou silou ani solární vrtulník nezpůsobí převrat v letecké přepravě. I když na rozdíl od síly lidských svalů má solární pohon potenciál výrazného zlepšení. Solar Gamera je hmatatelným důkazem právě této skutečnosti. Co ještě donedávna bylo považováno za nerealizovatelné, je s dnešními technologiemi proveditelné. A vývoj se nezastaví, takže můžeme očekávat další zlepšování. Není proto vůbec vyloučené, že sluncem poháněná letadla své smysluplné uplatnění naleznou. Poté, co v roce 2010 bezpilotní solární letoun Zephyr 7 strávil ve vzduchu více než 14 dní (31. díl) a Bertrand Piccard a André Borschberg uskutečnili s letounem Solar Impulse vůbec první noční let pilotovaného solárního letadla (33. díl), který otevřel cestu k etapovému obletu zeměkoule letounem Solar Impulse 2 o šest let později (61. díl), se zdá, že právě dlouhodobé lety jsou doménou, v nichž by sluncem poháněná (bepilotní) letadla mohla najít svoji budoucnost. Pro tuto kategorii letadel se nově zavedlo pojmenování pseudo-satelity. Ty by měly plnit roli například retranslačních stanic či zdrojů nejrůznějších druhů vysílání, přičemž díky pohybu v atmosféře by je mělo být možné snadno řídit, případně s nimi přistát a například zmodernizovat. Takže třeba i solární (bepilotní) vrtulník nalezne nějaké podobné uplatnění, byť samozřejmě ze samotné podstaty vrtulníků a s ní spojenou vyšší energetickou náročností bude toto hledání náročnější.

Kromě významného historického prvenství znamená vrtulník Solar Gamera i zde již v minulosti mnohokrát zmiňovaný přínos pro rozvoj schopností a dovedností studentů, jež se na jeho stavbě a letech podíleli. V případě technických oborů platí dvojnásob, že možnost ozkoušet si na vlastní kůži vývoj a stavbu strojů je zkušeností, kterou pouhé teoretické studium neposkytne. V letectví

naštěstí můžeme sledovat bezpočet projektů, do nichž se mají možnost zapojovat studenti. Kromě lidskou silou poháněných vrtulníků Gamera a AeroVelo Atlas anebo ornitoptéry Snowbird (69. díl) jsme se zmínili například o leteckých konstrukčních soutěžích Air Cargo Challenge (47. díl) a Design, Build, Fly (66. díl), iniciativě Schools Build a Plane Challenge (67. díl) či třeba letounu Demon využívajícího namísto pohyblivých ovládacích ploch proudů vzduchu prostřednictvím Coandova jevu (16. díl). A dalších projektů existuje ještě mnohem více, a to včetně těch orientovaných na české studenty. V seznamování s nimi budeme pokračovat i v budoucnu.

### **Kam dál?**

Video úspěšného letu: [https://youtu.be/75T8yq2X\\_hw](https://youtu.be/75T8yq2X_hw)

Video potvrzující skutečné odlepení od země: <https://youtu.be/uoq20I12nHk>

Minidokument o stroji Solar Gamera: <https://youtu.be/NyBDrmyRTqs>

Díl věnovaný lidskou silou poháněnému vrtulníku: <http://airspotter.eu/Download/Atlas.pdf>

Díl věnovaný solárnímu letounu Zephyr 7: <http://airspotter.eu/Download/Zephyr.pdf>

Díl věnovaný solárnímu letounu Solar Impulse: [http://airspotter.eu/Download/Solar\\_Impulse.pdf](http://airspotter.eu/Download/Solar_Impulse.pdf)

Díl věnovaný solárnímu letounu Solar Impulse 2:

[http://airspotter.eu/Download/Solar\\_Impulse\\_2.pdf](http://airspotter.eu/Download/Solar_Impulse_2.pdf)

*Marek Vanžura*

*(Photo © TeamGameraHPH)*