



5. díl – Volocopter VC200 aneb elektrický vrtulník přilétá z Německa

Za hlavní výhodu vrtulníků se všeobecně označuje jejich schopnost kolmého vzletu a přistání. Díky tomu je s nimi možné odstartovat třeba z vlastní zahrady a přistát na dvorku hned vedle budovy, kde člověk pracuje. Vrtulník je tedy vynikající v tom, že má minimální nároky na infrastrukturu, nevyžaduje si budování složitých a nákladných podpurných zařízení, jakými jsou například vzletové a přistávací dráhy, potažmo celá letiště. Nevýhodou je ale jednak jejich složitost, protože rotující nosná plocha je mechanismus podstatně složitější než pevné křídlo, druhá samotné pilotování vrtulníku nepatří k nejsnazším a pilotní výcvik je proto náročný, ve výsledku pak i finančně nákladný. V takové situaci se zdá být vcelku přirozenou otázkou, zda by bylo možné zachovat výhody vrtulníku, ale zároveň se zbavit jeho nevýhod a učinit pilotáž přinejmenším stejně snadnou, ideálně pak i snazší než pilotáž letadla s pevnými nosnými plochami. Tuto otázku si položila i skupina inženýrů z německého Karlsruhe a jejich kladnou odpovědí je projekt nazvaný Volocopter.

Neskončili ale pouze u odstranění složitostí vrtulníku, protože se rozhodli reagovat i na aktuální trend ochrany životního prostředí, takže svůj projekt zkonstruovali jako elektrický. Vytvořili tak vůbec první elektrický vrtulník. Kromě technického řešení je tuze zajímavý i způsob, jakým si zkusili zajistit finance na další vývojové práce a letové zkoušky, proto se na toto všechno na následujících řádcích zaměříme.

Za projektem Volocopter stojí německá společnost nazvaná e-volo sídlící v Karlsruhe. Tu založili Thomas Senkel, Alexander Zosel a Stephan Wolf. Na stroji samozřejmě nepracují úplně sami, ale široce spolupracují s mnoha partnery jak z akademické a výzkumné, tak i průmyslové sféry. Celkem na tomto projektu pracuje společně s firmou e-volo dalších 18 partnerů. Ti všichni mají mezi sebou rozdělené jednotlivé úkony, kdy se někteří věnují návrhům řídicího softwaru, druzí návrhům pilotní kabiny a přístrojového vybavení, další pak pohonným systémem a tak dále. Současná podoba projektu, jak jej vidíme na titulním obrázku, je třetím stádiem ve vývoji této koncepce.

Předtím, než společnost e-volo vyvinula svůj Volocopter VC200, sestrojila podstatně jednodušší stroj, který nazvali VC1. Ten měl ověřit, zda je jimi zamýšlená koncepce vůbec realizovatelná. Na čtyřech vzájemně kolmých hliníkových ramenech o délce pět metrů bylo na jejich koncích umístěno celkem 16 elektromotorů, tedy čtyři na konci každého ramene, každý vybavený vlastní baterií. Uprostřed celé konstrukce se nacházel posed pilota, pod nímž byl umístěn gymnastický míč, který sloužil jako podvozek a poskytoval velmi dobré odpružení při přistání. Celá tato konstrukce vážila přibližně 80 kilogramů. Původně byl stroj zamýšlený jako bezpilotní, tedy dálkově ovládaný, ale po velmi úspěšných letových testech se jeho tvůrci rozhodli, že jej vyzkouší i s pilotem na palubě. Pilot i s dálkovým ovládním se proto přesunul ze země na sedadlo na tomto stroji. První let s člověkem na palubě se konal 21. října 2011. Všechno fungovalo bezvadně, životaschopnost koncepce byla ověřena, takže práce na projektu mohla pokračovat. O rok později, konkrétně ve dnech 23.- 29. července 2012, představili na akci EAA AirVenture v Oshkoshi ve státě Wisconsin přepracovanou konstrukci nazvanou VC2. Ta měla při pohledu shora šestiúhelníkový tvar, přičemž po okraji bylo umístěno 12 motorů a směrem ke středu pak v kruhu dalších 6, dohromady tedy již 18 elektromotorů. Každý z nich byl napájen dvojicí baterií. Značně přepracovaná byla celá konstrukce, neboť ta byla tentokrát příhradová, díky čemuž byla lehká a zároveň dostatečně odolná. Zatímco u první verze byl pilot nad úrovní motorů, zde již byly motory nad pilotem, který seděl zavěšen uprostřed této konstrukce. Ta byla vybavena třemi gymnastickými míči coby podvozkem. Šlo o mezikrok k současné verzi, která se již vyznačuje líbivými tvary a má velmi blízko k plánované sériově vyráběné verzi.

To je tedy rodokmen Volocopteru VC200. Představen byl 20. listopadu 2013. Jedná se o velice elegantně řešený stroj, který na první pohled zaujme „větvovitým“ nad pilotní kabinou. Dvoumístná pilotní kabina je aerodynamicky velmi čistě řešená, kruhová konstrukce nad ní nese 18 elektromotorů. Díky tomuto řešení není potřeba žádný vyrovnávací rotor. Motory jsou napájeny z baterií umístěných v trupu za pilotními sedadly. Dvoučlenná osádka sedí vedle sebe, na středovém panelu je umístěný ovládací joystick. Tvůrci pracují na řídicím softwaru, který by umožnil co možná nejsnazší způsob pilotáže, kdy by si pilot plně vystačil pouze s tímto joystickem. Pohybu vpřed, vzad a do strany se dosahuje úpravou otáček jednotlivých motorů. To má na starost právě ovládací program, který převádí pohyby joysticku na pokyny motorům, takže reguluje jejich otáčky. Od pilota se tedy v tomto směru nevyžaduje žádné složité nastavování motorů, vše obstarává software. Velký počet motorů, již zmíněných 18 elektromotorů, vytváří dostatečně redundantní systém, kdy i při vysazení několika z nich je stroj schopný letu, což velmi výrazně zvyšuje jeho bezpečnost.

První vzlet se uskutečnil dne 17. listopadu 2013, přičemž zatím šlo o dálkově řízený let bez

člověka na palubě v délce trvání 20 minut. V rámci něj vykonal celkem 9 vzletů a přistání a vystoupal do výšky 22 metrů, přičemž všichni přihlížející si velmi chválili stabilitu stroje i velmi nízkou hlučnost. Na řadu by postupně měly přijít testy mimo halu, což bude bezesporu velmi zajímavé, protože pohyb ve volném prostředí bude klást na stroj další a větší nároky, což mnohem důkladněji prověří letové vlastnosti stroje. Tyto letové testy by měly probíhat na letišti Bruchsal. Cílem projektu je dosáhnout minimální cestovní rychlosti 100 km/h, dostupu 2 kilometry a výdrže alespoň hodinu při maximální vzletové hmotnosti 450 kg.

Volocopter VC200 je zamýšlen ve více variantách. Kromě prozatím prezentované podoby, kdy je stroj vybaven osmnácti elektromotory nad kabinou, plánují jeho tvůrci ještě variantu, kdy by za kabinou byl umístěn tlačný motor, který by umožnil dosažení vyšší dopředné rychlosti. Tato modifikace ale docela dost naráží na omezenou kapacitu baterií, které jsou limitujícím faktorem délky letu. Proto přišli s myšlenkou, že by vrtulník mohli vyrábět i v hybridní verzi, kdy by byl na palubě spalovací motor, který by nebyl používán k pohonu stroje, ale k nabíjení baterií. Jde o koncepci, kterou známe i z automobilů, je použita například u vozu Fisker Karma. Díky tomu by zásadním způsobem vzrostl dolet vrtulníku. Společnost e-volo si je v tomto ohledu jista pozitivním vývojem na poli baterií, které by v blízké době měly výrazně navýšit svou kapacitu a zároveň snížit hmotnost, což by se samozřejmě pozitivně projevilo i na schopnostech jejich výtvaru.

Autoři o svém díle nicméně nemluví jako o vrtulníku, ale používají novotvar volokoptéra, který má odrážet specifickou a jedinečnost této koncepce, totiž ultralehké elektrické letadlo s rotující nosnou plochou. Netradiční je hlavně rotující nosná plocha, která není tvořena jediným rotorem, jak je tomu u vrtulníků, ale soustavou množství menších rotorů. V souvislosti právě s unikátností koncepce obdržela společnost e-volo v roce 2012 Lindberghovu cenu za inovaci. Cenu předal Erik Lindbergh, vnuk slavného Charlese Lindbergha, který jako první přelétl sólo Atlantský oceán. Lindberghova nadace tuto cenu uděluje projektům, které přinášejí inovace do světa ekologicky šetrného letectví, případně se zaslouhují o propagaci „zeleného“ létání, což projekt Volocopter očividně splňuje.

Co se týče financování projektu, to dosud probíhalo díky 2 milionům eurům, které poskytlo Spolkové ministerstvo hospodářství a technologie. Pokračování ve vývoji a v letových zkouškách si ale vyžádá další peníze. Z tohoto důvodu se autoři projektu rozhodli, že si tyto finance obstarají ne úplně všedním způsobem. Totiž cestou crowdfundingu.

Crowdfunding, česky „financování davem“, je formou veřejné sbírky, která prostřednictvím internetových portálů k tomuto účelu zřízených získává finance díky příspěvkům od nadšenců, přívrženců a dalších lidí, kteří projektu fandí a chtějí jej podpořit. Příspěvek tak může prakticky kdokoli. Podstata spočívá v tom, že každý, kdo má nápad na nějaký projekt, který by chtěl

realizovat, ale schází mu na to finanční prostředky, si zřídí na daném serveru kampaň (nejznámější z nich je americký Kickstarter.com), kde co možná nejlépe odprezentuje svůj projekt, přičemž nastaví sumu, kterou by chtěl na jeho realizaci získat, a časový limit, do kdy je možné posílat příspěvky. Obvykle sám nabídne dárcům nějakou protihodnotu, počínaje zmínkou na webu, přes různé předměty s logy daného projektu, až po nejrůznější možnosti osobně se účastnit podniku. Potom už jen čeká, dokud nezíská požadovaný obnos financí nebo dokud nevyprší nastavený časový limit. Na západ od nás jde o poměrně hojně využívaný způsob financování nejrůznějších převážně uměleckých projektů. Financovat tímto způsobem vývoj letadla je přístup docela svérázný, ale jak se ukázalo, ve výsledku až překvapivě funkční a plodný (o schopnostech crowdfundingu by mohla vyprávět i společnost Planetary Resources, která takto v loňském roce získala finance na vesmírný teleskop pro vyhledávání asteroidů).

Tvůrci Volocopteru se tak rozhodli, že zkusí získat finance na jeho další vývoj a zkoušky právě tímto způsobem, tedy že zřídí internetovou crowdfundingovou kampaň za účelem získání peněz pro pokračování ve vývoji, díky kterým by se přiblížili praktickému využití tohoto projektu. Zřídili proto kampaň na německém crowdfundingovém serveru Seedmatch.de, na kterém se podrobně rozepsali o svém létajícím aparátu a jako požadovanou sumu zvolili 100 tisíc euro. Asi se sami nestačili divit, když během 2 hodin a 35 minut měli na svém účtu již rovných 500 tisíc euro. A maximální sumu, kterou v rámci této kampaně nastavili jako horní limit, totiž 1 milion a 200 tisíc euro (přibližně 33 milionů korun), obdrželi od štedrých dárců během 3 dnů, 9 hodin a 52 minut. Je to opravdu fenomenální úspěch a vypovídá mnohé o nadšení lidí z projektů, jako je tento. Finanční příspěvek zaslalo celkem 751 dárců, přičemž nejnižší dar činil 250 euro, nejvyšší pak rovných 10 tisíc euro. Jako protihodnotu pak autoři projektu Volocopter nabídli těm, kdo darovali 250 a více euro, návštěvu výrobních prostor včetně možnosti zhlédnout letovou zkoušku a obdrželi i tričko vyjadřující podporu tomuto projektu. Těm, kdo darovali 500 euro a více, nabídli možnost svezení se volokoptérou, jakmile to bude možné, a samozřejmě vše to, co těm předchozím. A prvních třicet dárců, kteří investovali do projektu 10 tisíc euro, dostalo slevu pět tisíc euro na nákup finálního Volocopteru a rovněž všechno to, co dárci předchozí.

To vůbec nejzajímavější, totiž lety s člověkem na palubě, nás teprve čekají. Obdobně zajímavé bude rovněž sledovat, jak se společnost e-volo vypořádá s překážkami na cestě za dosažením výše avizovaných parametrů volokoptéry. Z dostupných prohlášení nelze sériovou výrobu očekávat dříve než za dva roky, což je i tak velmi rapidní vývoj, zvláště když uvážíme, že v roce 2011 se uskutečnil vzlet verze VC1, o rok později byl představen stroj verze VC2 a v roce 2013 se do vzduchu vynesla varianta VC200. Třeba se na konci tohoto desetiletí dočkáme toho, že se budou lidé do zaměstnání dopravovat volokoptérymi.

Kam dál?

Oficiální stránky projektu Volocopter: <http://www.e-volo.com/>

Video z prvního pilotovaného letu verze VC1: <http://youtu.be/L75ESD9PBOw>

Video z prvního bezpilotního letu verze VC200: <http://youtu.be/tNulEa8LTHI>

Marek Vanžura

(Photo © e-volo)