



## 21. díl – Red Bull Stratos aneb nadzvukový muž Felix Baumgartner

„Občas se musíte dostat opravdu vysoko, abyste pochopili, jak malí jste. Vracím se domů.“ Slova, která pronesl před svým historickým skokem z výšky téměř 39 km rakouský parašutista Felix Baumgartner. Zcela bez nadsázky lze říci, že tímto svým výkonem přepsal část dějin letectví. Navzdory některým názorům, že celý podnik sloužil jen ke zviditelnění značky Red Bull, na následujících řádcích ukáží, že ve skutečnosti šlo o zcela regulérní výzkumný program, v jehož rámci bylo dosaženo ohromně pozoruhodného výkonu, díky kterému si Felix Baumgartner zaslouží své místo v dějinách letectví po boku velikánů, jakými jsou Chuck Yeager anebo Jurij Gagarin.

14. říjen 2012 je dnem, kdy se skokem z výšky 38 969 metrů podařilo vůbec poprvé překonat rychlost zvuku ve volném pádu mimo dopravní prostředek a bez jakéhokoli pohonu. Kromě dosažení několika dalších rekordů bylo získáno velké množství cenných dat a informací o chování lidského těla v extrémních podmínkách, a v neposlední řadě byly položeny základy pro novou generaci systémů umožňujících záchranu lidského života v mimořádně velkých výškách, což je oblast, která s nastupující érou vesmírné turistiky nabývá na významu.

### Manhigh, Excelsior a Joe Kittinger

Protože projekt Red Bull Stratos sdílí mnoho styčných bodů s programy, kterých se v druhé polovině padesátých a na počátku šedesátých let účastnil Joseph Kittinger, jenž se stal poradcem, konzultantem a mentorem Stratosu, hodí se je hned zkraje alespoň stručně představit. První z nich byl předstupněm amerického vesmírného programu, ve druhém šlo o zkoušky systému pro záchranu pilotů tehdejších nejmodernějších stíhacích strojů, kteří by byli nuceni se katapultovat ve velkých výškách. Řeč je o projektech Manhigh a Excelsior.

V roce 1957 vypustil Sovětský svaz do vesmíru první umělou družici Sputnik, čímž zahájil kosmickou éru. Zároveň tím získal i náskok v závodech v dobývání vesmíru, kde stál proti Spojeným státům americkým. Družice ale byla bez lidské osádky. Let živého člověka do vesmíru se měl teprve uskutečnit, a rozhodně se mělo jednat o ještě prestižnější událost, která by zastínila i úspěch Sputniku, proto se Spojené státy snažily svého rivala předstihnout a napravit si tak pošramocenou reputaci. Pochopitelně se toho tehdy o účincích vesmírného prostředí na lidský organismus vědělo velice málo, proto se muselo zjistit, jakým podmínkám člověk bude během letu do vesmíru vystaven, a jak zajistit jeho ochranu. Zkoumat vlivy působící na člověka v prostředí blízkém prostředí vesmíru si proto kladl za cíl projekt s názvem Manhigh. Na základě jím získaných poznatků potom byly učiněny další kroky na cestě za pilotovaným vesmírným letem. V hliníkové hermeticky uzavřené přetlakové gondole o průměru 0,9 m a výšce 2,4 m vystoupal pilot do výšky kolem 30 km, kde množství na palubě umístěných přístrojů sledovalo zejména vlivy záření na lidský organismus při pobytu v mimořádně velkých výškách. Projekt byl složen ze tří částí, přičemž Joe Kittinger se účastnil první z nich, kdy 2. června 1957 dosáhl výšky 29 500 metrů. Gondolu nijak neopouštěl, po celou dobu byl uvnitř a vrátil se v ní zpět na zem. Výzkum pokračoval dalšími dvěma lety, ale již bez Kittingera, který byl převelen k dalšímu výzkumnému programu.

S pokroky v letectví a s příchodem výkonných proudových strojů, které byly schopny létat ve značných výškách, začalo být vážným problémem, jak zajistit záchranu pilotů, kteří budou nuceni uskutečnit katapultáž ve velkých výškách. Prozkoumání možností záchrany člověka, který je nucen opustit stroj při letu ve stratosféře, bylo cílem programu Excelsior. Předcházely mu pokusy se shozem figurín, z nichž vyplynulo, že při seskoku z velmi vysokých výšek má tělo tendenci začít rotovat rychlostí kolem dvou set otáček za minutu, což by pro lidský organismus mělo fatální následky. Pro předcházení takovéto situace byl vyvinut padákový systém, který bylo potřeba ozkoušet v praxi. I tento projekt se skládal ze tří částí, přičemž všech tří se Kittinger účastnil. K prvnímu seskoku došlo 16. listopadu 1959. Ve skafandru na plošně otevřené gondoly zavěšené pod balónem vystoupal do výšky 23 287 metrů, odkud se vrhnul do hlubiny pod sebou. Avšak stabilizační padák, který měl zamezit rotaci, se aktivoval předčasně, pouhé 2,5 sekundy po seskoku z plošiny, což v důsledku malé hustoty vzduchu v dané výšce vedlo k jeho nedostatečnému rozvinutí. Padák se začal točit a dokonce se omotal Kittingerovi kolem krku. Po pár sekundách Kittinger začal rotovat, což se mu zprvu dařilo vyrovnávat, ale rotace postupně dosáhla rychlosti až 120 otáček za minutu, čemuž nedokázal vzdorovat a ztratil vědomí. Probral se až pod vrchlíkem záložního padáku, který se sám díky barometrickému spouštěči otevřel ve výšce 3 tisíce metrů. Tento nepřilíš uspokojivý výsledek prvního testu jej ale neodradil, a pustil se do dalšího seskoku, který se uskutečnil 11. prosince 1959, kdy plošinu pod balónem opustil ve výšce 22 768 metrů.

Tentokrát všechno fungovalo maximálně precizně bez jediného zádrhelu.

Konečně ke třetímu seskoku, který byl seskokem posledním, došlo 16. srpna 1960. Během stoupaní do výšky 31 333 metrů mu ale přestala těsnit pravá rukavice skafandru. V důsledku malého okolního tlaku tak začala jeho pravá ruka nabývat na objemu, až se zvětšila na přibližně dvojnásobek běžné velikosti. Bylo to bolestivé, ale Kittinger měl zároveň obavu, že když tuto svou situaci ohlásí řídicímu středisku, bude muset přerušit stoupaní a nařídí mu seskok z menší výšky. Nic proto nehlásil a seskočil z plánované výšky. Šestnáct sekund po opuštění gondoly se otevřel malý stabilizační padák, který byl klíčovým prvkem testovaného systému. Po čtyřech a půl minutách volného pádu ve výšce 5 334 metrů otevřel hlavní padák. Země se dotkl po 13 minutách a 45 sekundách od opuštění gondoly. Seskok z výšky větší než 30 km byl něčím skutečně nevídaným a není se proto čemu divit, že nebyl na dlouhá desetiletí zopakován či dokonce překonán. Pokusů se samozřejmě objevilo několik, ale žádný nebyl korunován úspěchem. Navíc, a to je důležité zmínit, vždy se jednalo o „pouhou“ snahu vytvořit nový rekord. Až teprve projekt Stratos přišel s tím, že se o překonání tohoto rekordu sice pokusí, ale to bude až sekundárním cílem projektu, jehož cílem primárním bude získat cenná data o vlivu seskoků z mimořádně velkých výšek a potenciálně vlivu nadzvukové rychlosti na organismus, díky čemuž se získají podklady pro nové postupy záchrany ve vysokých výškách a novou generaci záchranných a ochranných prostředků pro vesmírné lety.

Za zmínku ještě stojí, že v druhé polovině padesátých let bylo také Československo jedním z míst, kde se v oblasti výškových seskoků děly zajímavé věci. 21. března 1957 totiž trojice výsadkářů ve složení Jaroslav Jehlička, Zdeněk Kaplan a Gustav Koubek uskutečnila skupinový seskok z výšky 12 580 metrů, do které je v pumovnici vynesl letoun Iljušin Il-28 trupového čísla TH-14. Volný pád při tomto seskoku měřil 11 660 metrů. Bezpečně přistáli na vojenském letišti Boží Dar u Milovic. O necelý týden později, 27. března, si tamtéž seskok zopakovali, tentokrát ale v noci, kdy je tentýž letoun opět v pumovnici vynesl do výšky ještě o pár stovek metrů větší. Výška seskoku byla 12 815 metrů a délka volného pádu 12 200 metrů. Šlo o světové rekordy, které nebyly překonány téměř rok.

### **Red Bull Stratos a Felix Baumgartner**

Obdobně jako tomu bylo v případě právě popsaných výzkumných programů, kterých se účastnil Joe Kittinger, šlo i v případě programu Red Bull Stratos o získání dat a informací ohledně možností záchrany člověka z velkých výšek. Takže i zde bylo dosažení rekordů až sekundárním cílem. Význam daného výzkumu získá na váze obzvláště v kontextu dvojice havárií amerických raketoplánů Space Shuttle. K první z nich došlo 28. ledna 1986, kdy 1 minutu a 13 sekund po startu

se raketoplán Challenger rozpadl, vinou čehož zahynulo všech 7 astronautů na palubě. Ke druhé havárii došlo 1. února 2003 během návratu raketoplánu Columbia atmosférou, kdy se kvůli poškození tepelné ochrany raketoplán rozpadl a shořel, a společně s ním i všech sedm astronautů na palubě. Je evidentní, že existence nějakého systému, který by přispěl k možnosti záchranu osádky v podobných situacích, je věc žádoucí. Připočteme-li k tomu zároveň nadcházející dobu vesmírné (a stratosférické) turistiky (viz 20. díl), jde o téma zcela aktuální a vážné. Již nyní můžeme říci, že Stratos přinesl reálné výsledky, které nás směrem k vyšší bezpečnosti těchto oblastí rozhodně posouvají.

Hlavní postavou stratosférického seskoku je rakouský parašutista Felix Baumgartner. Ten již před Stratosem patřil na poli parašutismu k velmi výrazným postavám. První z oblastí, kde proslul, byl tzv. BASE parašutismus (BASE je zkratka složená z počátečních písmen slov Building – budova, Antenna – vysílač, Span – mostní oblouk, Earth – přírodní útvary jako skály apod., což jsou hlavní objekty, ze kterých tito parašutisté skáčou). Stal se 502. členem organizace sdružující parašutisty mající za sebou alespoň jeden BASE seskok. Číslo 502 mu tak bylo přiřazeno coby osobní číslo. V komunitě těchto parašutistů si ale udělal trochu kontroverzní reputaci. Na jedné straně byl uznáván, protože byl prvním člověkem, který seskočil z výškových budov Petronas Towers (452 m) v Kuala Lumpuru v Malajsii a Taipei 101 (509 m) v Tchaj-peji na ostrově Tchaj-wan, které byly svého času nejvyššími budovami světa, na straně druhé si část komunity zneprátil svým počínáním, kdy si nárokoval prvenství v nejnižším seskoku (29 m) z ruky sochy Krista Spasitele v Rio de Janeiru v Brazílii, což ostatní parašutisté nelibě nesli, protože tento seskok před ním už uskutečnili jiní, ale nechlubili se tím, a navíc udávaná výška není pravdivá, neboť k přistání došlo až mnohem níže na svahu. Přesto Baumgartnerovi nelze upřít, že dosáhl výjimečných výkonů, poněvadž ve výčtu dalších význačných seskoků bychom mohli pokračovat. Druhou významnou částí jeho parašutistické minulosti jsou lety s křídlem připevněným na zádech (ne nepodobným tomu, jaké používá Yves Rossy, známý Tryskový muž, viz 2. díl). V roce 2003 uskutečnil hned dva takovéto podniky. Nejprve zdolal klouzavým letem lamanšský průliv, když vyskočil z letadla Shorts SC-7 Skyvan nad anglickým městem Dover ve výšce 9 144 metrů a přes 34 km široký průliv doplachtíl nad francouzské město Calais, kde otevřel padák a přistál. Následně si ještě s křídlem na zádech zazávodil proti letounu Pilatus PC-6 Turbo Porter nad pouští v Arizoně, který dokázal v téměř střemhlavém letu předlétnout a závod vyhrát. Bez debat nejslavnějším počinem se ale stal seskok ze stratosféry.

Za počátek projektu Stratos lze označit rok 2005, kdy začal Baumgartner společně se svým sponzorem, rakouským výrobcem energetických nápojů Red Bull, řešit možnosti, zda a jak uskutečnit výškový seskok. Seriózních rozměrů nabral tento program až v roce 2007, kdy se k němu

připojil Art Thompson, mimořádně zkušený inženýr, který se dříve podílel ve společnosti Northrop na vývoji „neviditelného“ bombardéru B-2 Spirit. Pověřen byl nejen vývojem a výrobou gondoly u své firmy Sage Cheshire Aerospace sídlící v kalifornském Lancasteru, která měla parašutistu vynést do stratosféry, ale i vedením celého projektu. V následujících dvou letech se do týmu přidala další velká jména, neboť coby konzultant a poradce se připojil Joe Kittinger. Je zajímavé, že o jeho pomoc projevily zájem už dříve skupiny, které se snažily jeho seskok překonat, ale pokaždé odmítli. Až tentokrát na nabídku kývl a připojil se, neboť na rozdíl od předchozích snah byla tato primárně zaměřená na získání vědecky přínosných poznatků a nikoli na „pouhé“ trháni rekordů. Dalším z velkých jmen byl Jonathan Clark, lékař specializující se na leteckou medicínu, který se v minulosti staral i o zdraví amerických astronautů. A co víc, jeho zájem o vývoj systému pro záchranu ve velkých výškách se stal obzvlášť osobním poté, co jeho manželka Lauren Clarková zahynula 1. února 2003 na palubě raketoplánu Columbia, který se rozpadl a shořel během návratu zpět na Zemi. O své poznatky ohledně výškových letů se podělil taktéž Einar Enevoldson, jeden z nejzkušenějších pilotů výškových letadel na světě (viz 17. díl). Svým dílem přispěli i další členové týmu, kterých bylo přibližně dvě stě. Zakázku na výrobu skafandru přijala firma David Clark, legendární výrobce skafandrů, anti-g obleků a dalšího leteckého příslušenství, čímž vůbec poprvé za svou více než 60 let trvající existenci přistoupila na výrobu skafandru pro nevládního zákazníka. Pojdme se na technickou výbavu projektu Stratos podívat blíže.

Aby bylo možné samotný seskok ze stratosféry vůbec podniknout, bylo třeba tam Baumgartnera nějak dopravit. Z důvodu poměrně dlouhého výstupu byla zvolena uzavřená přetlaková gondola. Ta zajišťovala jak ochranu před okolním prostředím, tak i relativní pohodlí během stoupání, protože skafandr nemusel být nafouknutý celou cestu, ale nafoukl se až krátce před samotným seskokem. Protože byla gondola během letu vystavena velkým změnám teplot během docela krátkého časového úseku (nejnižší okolní teplota činila  $-70,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , nejvyšší  $19,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), byl na její výrobu zvolen sklolaminát. Ten snáší tyto teplotní výkyvy velmi dobře. A ačkoli byla venkovní teplota velice nízká, uvnitř gondoly klesla teplota nejnižší k  $-10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Základ gondoly tvoří vnitřní přetlakový oddíl vyrobený ze sklolaminátu a epoxydové pryskyřice o průměru 1,8 metru, který je vsazen do klece vyrobené z chrom-molybdenové oceli, která slouží jako výztuha celé gondoly, a toto vše se nachází uvnitř vnější slupky. K její výrobě bylo využito opět sklolaminátu, pod nímž je vrstva izolační pěny, která má sloužit coby tepelná izolace od vnějších nízkých teplot. Vnější průměr celé gondoly je 2,4 metru, na výšku má 3,3 metru. Ke vstupu slouží dveře o průměru 1,2 metru vyrobené z akrylátového skla (PMMA). Spodní část tvoří schránka se dvěma trojicemi lithium-iontových baterií. Ty jsou od sebe navzájem odděleny, přičemž jedna trojice slouží pro napájení všech systémů podpory života a přístrojového vybavení, druhá trojice potom pro napájení kamerového systému.

Kolem této spodní části je ještě deformační zóna, která je navržena tak, aby co nejlépe absorbovala náraz při dosednutí na zem. Má odolat přetížení až 12 g. Během všech letů se přetížení pohybovalo mezi 4,5 až 8 g. Jde o pět centimetrů silný hliníkový panel složený z několika menších vrstev se strukturou včelí plástve. Povrch pak opět tvoří sklolaminátový obal. Tato spodní ochranná část je jedinou částí gondoly, která se po každém letu vyměňuje za novou. Důležitou součástí byly také videokamery a fotoaparáty. Ty sloužily hlavně pro co nejlepší prostorovou orientaci řídicího střediska a parašutisty na palubě, a následně také pro záznam události a jeho videopřenos během živého vysílání rekordního seskoku. Uvnitř gondoly byly dvě videokamery s vysokým rozlišením a jeden digitální fotoaparát, zatímco venku bylo sedm videokamer s velkým rozlišením, dvě videokamery s rozlišením 4K a dva digitální fotoaparáty. A pro úplnost, gondola je zaregistrována jako balón a nese registraci N502FB, kde číslo 502 je, jak jsme si řekli výše, Baumgartnerovým osobním číslem v komunitě BASE parašutistů a FB jsou pak jeho iniciály.

O vynesení gondoly do stratosféry se staral héliem naplněný balón. V případě Stratosu byl balón vyroben z proužků polyethylenu, jejichž tloušťka činila 0,02 mm. Prázdný balón měl délku 180,5 m, naplněný héliem pak ve stratosféře v době seskoku měl na výšku 102 metrů a v průměru 129 metrů. Hmotnost prázdného balónu je 1 682 kg. Balón byl héliem naplněn tak, aby vystoupal do výšky přibližně 37 km, kde se měla jeho hustota vyrovnat s hustotou okolního prostředí, a tedy ustálit a již více nestoupat. Po seskoku se gondola od balónu oddělila a snesla na padáku, přičemž jejím oddělením došlo k prostřížení otvoru do pláště balónu, čímž se vypustilo hélium, načež prázdná slupka balónu klesla zpět na zem.

Padákové přistání gondoly si taktéž zaslouží pozornost. Navržen byl pro tento účel speciální padák. Ten se nejprve otevřel pouze na velikost 5 metrů v průměru a následně až ve výšce 6 096 metrů se automaticky rozvinul na svoji plnou velikost, která činí 30 metrů v průměru. Díky malé ploše polorozvinutého padáku je rychlost sestupu dost vysoká (až 563 km/h), což je žádoucí z toho důvodu, kdyby v gondole z nějakého důvodu zůstal parašutista a vyžadoval si co nejrychlejší lékařskou pomoc. Čím kratší je doba sestupu, tím větší je šance na záchranu. Doba klesání gondoly na zem z nejvyšší výšky činila 20 minut. Další z výhod, kterou prvotní sestup pod menším padákem přináší, je, že nedochází k tak výraznému horizontálnímu pohybu, takže gondola neuletí příliš daleko od místa seskoku.

Kapitolou samou o sobě je skafandr. O jeho výrobu se postarala firma David Clark, která již dlouhou řadu let dodává skafandry americkým astronautům a pilotům výškových letadel. Při návrhu skafandru pro Felixe Baumgartnera proto vycházela ze standardních běžně vyráběných skafandrů S1034. Ty jsou ale primárně navrženy tak, aby byly maximálně funkční během sezení, pro vzpřímený postoj a pohyb jsou v nafouknutém stavu téměř nepoužitelné. Z tohoto důvodu museli

pracovníci firmy skafandr dost výrazně přepracovat, neboť pro seskok z kapsle byl vzpřímený postoj zcela zásadní. Největšími změnami prošly především místa v oblasti kloubů (ramena, kolena apod.), aby se získala co největší volnost pohybu a bylo možné realizovat všechny potřebné pohyby. Při návrhu se šlo dokonce tak daleko, že skafandr byl vyroben přímo na základě Baumgartnerovy fyziologie, tedy mu byl „ušit na míru“. Běžně se skafandry vyrábí ve dvanácti standardních velikostních provedeních, piloti si z nich vybírají tu, která jim padne nejlépe. Protože šlo o velmi významně vylepšený a upravený skafandr, bylo pro něj zavedeno nové označení. Vyrobeny byly celkem tři kusy, přičemž nesou označení S01, S02 a S03. V případě S01 šlo o prototyp, který sloužil k základním testům. S02 byl používán během testů v přetlakových komorách a pro 1. a 3. seskok ze stratosféry. Skafandr S03 byl použit pro 2. seskok ze stratosféry. Po jednotlivých seskocích i testech prošly skafandry zevrubnou kontrolou u výrobce, který se snažil najít případná poškození a pochopitelně je následně odstranit. K radosti všech se ale ukázalo, že za celou dobu nedošlo k jediné závadě a skafandry se stoprocentně osvědčily.

Nedílnou součástí skafandrů byl na hrudníku nesený blok výstroje. Ten obsahoval veškeré přístrojové vybavení potřebné jak pro pilota, tak pro záznam a přenos dat. Konkrétně se v tomto balíčku nacházely tři jednotky GPS, dvojice záznamníků dat, inerciální měřicí jednotka, akcelerometr, rychloměr, nůž, radiovysílač a přijímač, lithium-iontové baterie pro napájení veškeré elektroniky a také pro pohon topení vyhřívající čelní štítek přilby, a videokamera namířená na přilbu. Protože byl tento balík vybavy poměrně dost velký a ztěžoval výhled, zejména během přistání, bylo možné jej na jedné straně odepnout, čímž sklouzl na bok a uvolnil parašutistovi výhled přímo pod sebe. Umístění bloku výstroje na hrudníku mělo své opodstatnění, neboť díky této pozici bylo parašutistovo těžiště (a tedy i střed rotace) blízko hlavy, což mělo omezit riziko překrvení hlavy, pokud by se dostal do nebezpečné rotace.

Opomenout nelze ani zcela zásadní součást výstroje parašutisty – padák. Opět bylo třeba vyvinout pro potřeby seskoku vlastní padák. Například veškeré ovládací prvky a úchyty padáku musely být upraveny tak, aby je bylo možné bezproblémově uchopit rukavicemi nafouknutého skafandru. Byl použit padák typu křídlo, avšak ten má menší plochu než jaká by odpovídala hmotnosti parašutisty a jeho výstroje, neboť cílem bylo dostat jej co nejdříve na zem, kdyby během seskoku došlo k nějaké neočekávané události, která by si vyžadovala lékařský zásah. K dalším specifikům vybavy patřilo, že bylo možné odhodit záložní padák. Pro tuto na první pohled paradoxní možnost se rozhodli konstruktéři proto, aby maximálně zvýšili bezpečnost. Protože je padákový systém vybaven zařízením, které dokáže zcela automaticky otevřít záložní padák v předem určené výšce, jako bezpečnostní opatření před poruchou tohoto zařízení, které by například aktivovalo záložní padák v příliš velké výšce, sloužila možnost jej odhodit. V takovém

případě by parašutistovi stále zůstal padák hlavní. Na základě znalostí Joe Kittingera byl Baumgartner vybaven také malým stabilizačním padákem, který mohl použít, pokud by začal velice rychle rotovat a nebyl schopný let ustálit. Tento stabilizační padák se mohl aktivovat jak manuálně, tak automaticky, a to tehdy, když by přetížení 3,5 g působilo po dobu delší než 6 sekund, ale ne dříve než 38 sekund po opuštění kapsle, protože ve výšce s nízkou hustotou vzduchu by jeho aktivace mohla být nebezpečná. Po obou stranách padákové výstroje byly uloženy dvě lahve s kyslíkem. Jedna hlavní, druhá záložní. V padákové výstroji byla umístěna ještě čtvrtá GPS jednotka, jejíž anténa se nacházela na zadní straně přilby. Celková parašutistická výbava měla hmotnost 27 kg.

Letové testy byly rozplánovány do několika kroků, během kterých docházelo k rozšiřování letové obálky. Co se týče skafandru, ten dostal Baumgartner k dispozici v roce 2008. Protože dosud v ničem podobném neskákal, bylo třeba, aby se v něm naučil cítit „jako doma“. K tomu nejprve sloužily lety ve vertikálním větrném tunelu a také více než padesát seskoků z letounů a vrtulníků v běžných výškách, nejprve s nenafouknutým skafandrem a postupně se stále více přetlakovaným. Díky tomu si mohl zvyknout na seskoky, během kterých vůbec necítil vnější prostředí, na což rozhodně parašutisté nejsou zvyklí. Dalším typem zkoušek byly skoky na laně (bungee jumping) ve skafandru z pevné plošiny. Jejich smysl spočíval v tom, aby se Baumgartner naučil skákat maximálně stabilně bez nějakých hybných momentů. Co možná nejstabilnější seskok byl potřeba proto, aby se hned po opuštění kapsle nedostal v prostředí s nízkou hustotou vzduchu do rotace, protože tu by v takových podmínkách nemohl zastavit, neboť k tomu by byl zapotřebí reaktivní pohon, který ale pochopitelně neměl. Konečně třetím typem zkoušek před tím, než se měl vydat v gondole do vzduchu, byly testy v přetlakových komorách. Ty dokáží simulovat podmínky atmosférického prostředí (tlak, teplota apod.), proto jsou ideálním místem, kde se co nejlépe připravit na skutečný let. Šest těchto testů proběhlo v komoře ve Wyle Facility na základně Brooks City-Base u města San Antonio v Texasu, kde byly simulovány podmínky až do výšky 37,5 km. Další pět testů v přetlakové komoře bylo provedeno na Bealeově letecké základně v Kalifornii, tentokrát až do výšky 39,6 km. Paralelně procházela zkouškami i gondola. Ta byla jednak taktéž společně s parašutistou součástí testů v přetlakových komorách, a následně provedla dva skutečné lety (v prosinci 2011 a lednu 2012), ale zatím bez osádky. Program Stratos postihly dvě události, které způsobily jeho drobné zdržení. Jednak šlo o soudní při, kdy si jeden člověk nárokoval duševní vlastnictví celého programu a tvrdil, že mu byl nápad ukraden, druhým zdržením byly nenadálé projevy klaustrofobie, které postihly Baumgartnera. Ten zažíval velké pocity úzkosti, když byl uzavřen ve skafandru, načež jej zcela odmítl nosit. Problémů jej zbavila až cvičení se sportovním terapeutem.



K prvnímu seskoku došlo 15. března 2012, kdy Baumgartner skákal z výšky 21 828,3 m. Během seskoku dosáhl maximální rychlosti 586,92 km/h. Druhý seskok se uskutečnil 25. července 2012. Tentokrát byl v mnoha ohledech rekordní, protože výška seskoku byla 29 610 m, volný pád měřil 25 674 m a nejvyšší dosažená rychlost činila 869,3 km/h. Významný byl z toho důvodu, že jím byl překonán rekord délky volného pádu, který dosud držel Jevgenij Andrejev skokem v rámci programu Volga. Po seskoku byla standardně oddělena gondola od balónu, avšak došlo k závadě na systému rozbalování padáku, v důsledku čehož se v požadované výšce nerozvinul do plného průměru a až na zem klesal pod polorozvinutým vrchlíkem. Přistávací rychlost gondoly tak činila 61 km/h, ale deformační přistávací část se osvědčila a náraz svou deformací účinně absorbovala a vše ostatní zůstalo neporušené. Přesto Sage Cheshire převezla celou gondolu do svých dílen, celou ji rozebrala a zkontrolovala, některé části byly pro jistotu nahrazeny za nové a celá znovu složená sestava prošla certifikací v přetlakové komoře. Zároveň byl otevírací mechanismus padáku přepracován, aby se závada již nemohla opakovat. Z poletové analýzy získaných dat se ukázalo, že přírůstek rychlosti mezi prvním a druhým seskokem není tak velký, jak se očekávalo, takže začalo být otázkou, zda se podaří při třetím seskoku Baumgartnerovi rychlost zvuku nakonec překonat. K prověření této pochybnosti mělo dojít 9. října 2012, ale během plnění balónu héliem se vinou poryvu větru část balónu dotkla země, což mohlo jeho tenký plášť poškodit. Z bezpečnostních důvodů bylo od seskoku tento den upuštěno a pokus o seskok odložen.

Odklad nebyl dlouhý a k poslednímu a zároveň historickému seskoku došlo o pět dní později, 14. října 2012. Toto datum bylo obzvláště symbolické, protože přesně tentýž den před 65 lety byla zvuková bariéra poprvé prolomena, když Chuck Yeager letěl v raketovém letounu Bell X-1 rychlostí Mach 1,06 (1 100 km/h). Ještě před rozedněním začaly na letišti v Roswellu (KROW/ROW) v Novém Mexiku probíhat přípravy k letu čištěním dráhy a následným rozbalením balónu. K samotnému startu byl zapotřebí co nejklidnější vítr, avšak tentokrát jeho rychlost až desetinásobně překračovala povolené limity pro bezpečný start balónu. Naštěstí se ale během krátké doby ztišil, a tak se mohl v 9.28 místního času vydat Baumgartner vstříc stratosféře. Po celou dobu s ním komunikoval z řídicího centra Kittinger, který jej tak nejen psychicky podporoval, ale zároveň jej častými dotazy na hodnoty měřicích zařízení v gondole nutil nepolevovat v pozornosti. Během stoupaní do výšky seskoku se objevila nepříjemnost s čelním štítem přilby, který se začal mlžit. To byl vážný problém, který mohl mít dopad na úspěšnost celého dnešního pokusu o seskok. Naštěstí po krátké chvíli začalo mlžení ustupovat, a tak bylo vydáno rozhodnutí o uskutečnění seskoku. Parašutista po vystoupaní do výšky seskoku postupně přetlakoval skafandr, odpojil se od přívodu kyslíku z gondoly, kterou dehermetizoval a vydal se na malou plošinu před vstupním otvorem, kde se postavil a připravil ke skoku. Zařízení snímající informace o jeho těle ukázaly, že

v tento moment dosahoval tep rychlosti přes 180 úderů srdce za minutu. Před samotným krokem do hlubiny pod sebou pronesl ještě slova zmíněná v samotném úvodu, a pak skočil. Tento dechberoucí okamžik sledovalo v přímém přenosu na serveru YouTube přes osm milionů diváků, další miliony pak prostřednictvím přímého přenosu, který vysílaly televizní stanice po celém světě. V 34. sekundě volného pádu ve výšce 33 446 m dosáhl rychlosti Mach 1. Nejvyšší rychlosti Mach 1,25 dosáhl v 50. sekundě volného pádu ve výšce 27 833 m. Zpět do oblasti podzvukové rychlosti se dostal v 64. sekundě ve výšce 22 960,7 m, což znamená, že nadzvukovým letem strávil rovných 30 sekund svého volného pádu. Krátce před tím, v 63. sekundě, se dostal do vývrtky, ze které se dostal v 77. sekundě. Celková doba volného pádu činila 4 minuty a 19 sekund. Někteří diváci na zemi tvrdili, že slyšeli aerodynamický třesk způsobený prolomením zvukové bariéry. Divácky atraktivním výsledkem tohoto seskoku bylo překonání trojice rekordů. Za prvé šlo o seskok z největší výšky, která činila 38 969,4 metru. Za druhé bylo dosaženo nejvyšší rychlosti během volného pádu bez stabilizačního zařízení, a to 1 357,6 km/h neboli Mach 1,25. Konečně za třetí bylo dosaženo největší délky volného pádu bez stabilizačního zařízení, konkrétně 36 402,6 metru. Tyto tři rekordy byly uznány Mezinárodní leteckou federací (Fédération Aéronautique Internationale, FAI). Neoficiálně bylo ještě dosaženo největší výšky letu pilotovaného balónu, a to 39 068,5 m, kam balón vystoupal chvíli před výskokem, než se ustálil ve výšce o pár desítek metrů menší, a taktéž nejvyšší horizontální rychlosti pilotovaného balónu, která činila 218,3 km/h.

Seskokem se podařilo prokázat, že lze ve volném pádu překročit rychlost zvuku, a především byla získána data k dalším rozborům ohledně působení takto vysokých rychlostí (včetně rázových vln) na lidské tělo. A co více, firma David Clark rozšířila letovou obálku svých skafandrů a získala poznatky, které lze přímo aplikovat na novou generaci skafandrů. Na základě získaných informací je možné vypracovat nové postupy pro záchranu člověka z ještě větších výšek než doposud, což je v případě vesmírných letů (vzpomeňme na zmíněné raketoplány Challenger a Columbia) a vesmírné turistiky (o jejích prvopočátcích viz minulý díl) mimořádně užitečné. Firma Sage Cheshire, která vyvinula a postavila přetlakovou gondolu, vyvinula na jejím základě gondolu určenou především pro vědecké účely, takže ji nabízí zájemcům o výzkum stratosféry. Jiná společnost se inspirovala a vyvíjí gondolu vlastní, se kterou chce podnikat komerční turistické lety do stratosféry pro zájemce o téměř vesmírnou turistiku. Co se ještě týče inspirace, nelze pochybovat, že z těch osmi milionů diváků, kteří sledovali přímý přenos na internetu, byl někdo natolik nadchnut, že se rozhodne pro studium strojírenství a podobných oborů, což může v budoucnu vyústit do dalších velkých projektů. K šíření nadšení určitě přispívají i četné výstavy, kde mají návštěvníci příležitost na vlastní oči spatřit gondolu, skafandr i Felixe Baumgartnera. Českým leteckým nadšencům byla taková výstava asi nejbliže v roce 2013 během leteckého dne Airpower Zeltweg na rakouské letecké základně

Zeltweg, případně během dlouhodobější výstavy v Hangáru 7 na letišti v Salzburgu, kde sídlí flotila letadel firmy Red Bull.

Z právě řečeného je mišlím zcela evidentní, že program Stratos nebyl „frajerskou“ reklamou na limonádu, ale plnohodnotným výzkumným programem, během kterého bylo získáno mnoho zcela nových hodnotných informací. Nebyli bychom ale upřímní, kdybychom tvrdili, že Red Bull nechtěl těžit z popularity celého počinu, ale stejně tak bychom nebyli upřímní, kdybychom tvrdili, že o zvýšení prodejů plechovek šlo v první řadě. Toho bylo ostatně možné dosáhnout mnohem snazší cestou. Nelze ale nijak popřít, že z marketingového hlediska šlo o prvotřídně provedenou akci. V tomto ohledu patří Red Bull ke světové špičce a z každé akce dokáže vytěžit maximum. Přesto se zdá, že dokonale zvládnutá prezentace rekordního seskoku vrhla na celý program ne zcela adekvátní světlo, protože jeho vědecky zaměřená povaha byla zastíněna „pouhým“ rekordním sportovním výkonem. Zároveň se zdá, že přímý přenos seskoku dne 14. října 2012 byl pro dnešní mladou generaci podobně silným zážitkem, jakým byl přímý přenos přistání Apolla 11 na Měsíci pro generace předchozí. A stejně jako tomu bylo u projektu, o kterém jsme se bavili v předchozím díle, i tentokrát jsme se dotkli skutečnosti, která se zdá být charakteristickou pro letectví v jeho druhých sto letech, totiž narůstající schopností soukromých společností, které dokáží realizovat projekty, které byly dříve výhradní doménou státních agentur.

### **Kam dál?**

Oficiální stránky projektu Red Bull Stratos: <http://www.redbullstratos.com/>

Video shrnující rekordní skok: <http://youtu.be/FHtvDA0W34I>

Video celého seskoku z kamer umístěných na skafandru včetně důležitých údajů o seskoku (výška, rychlost, přetížení, tep, ...): <http://youtu.be/raiFrxbHxV0>

Fotografie Baumgartnera, gondoly i skafandru z leteckého dne v Zeltwegu v roce 2013:

<http://airspotter.eu/zeltweg13.html>

*Marek Vanžura*

*(Photo © Red Bull Stratos)*