

Dne 1. 2. 2003, přesně v 14:59:32,136 SEČ (středoevropského času) přijalo řídicí středisko od raketoplánu Columbia poslední kompletní blok dat a poté ztratilo s raketoplánem datové spojení. Již o několik sekund dříve bylo náhle přerušeno hlasové spojení (14:59:28 SEČ) s velitelem Rickem Husbandem a o pár okamžiků později (v 14:59:54 SEČ) byl zachycen poslední signál z raketoplánu přes družici systému TDRSS. V té chvíli se již bortící Columbia řtila vstříc svému neodvratnému konci a sedm astronautů na její palubě bylo pravděpodobně mrtvých — nebo mělo před sebou několik posledních sekund života.

Od okamžiku, kdy telemetrie vysílaná z raketoplánu, letícího rychlostí přesahující dvacetinásobek rychlosti zvuku, oznámila první odchylku od normy uplynulo necelých sedm minut. Sedm minut, které změnilы kosmonautiku a řadu lidských osudů. . .

Podívejme se na některé klíčové okamžiky havárie. Je sobota, 1. února 2003 a všechny následující časy jsou uváděny pro přehlednost v našem, tedy středoevropském čase SEČ (UT + 1 h). Údaje jsem čerpal především z [1], kam odkazují všechny zájemce o další podrobné informace o letu STS-107.

Vůbec první zprávu o tom, že něco není v pořádku zaznamenalo řídicí středisko letu v čase 14:52:17 SEČ — rychlostí 2 °C/min začala narůstat teplota hydrauliky brzdového okruhu levého podvozku. V té chvíli se nacházela klesající Columbia ve výšce 75,6 km při rychlosti 7,33 km/s, tj. 26 400 km/h, a prováděla první plánovanou pravou brzdící zatáčku (celkem měly být uskutečněny dvě pravé a dvě levé zatáčky). Aerodynamické namáhání stroje a jeho ohřev byly na maximu.

V následujících zhruba 30 sekundách hlásí pozvolný nárůst teploty i další čidla levého podvozku. Posádka o žádných problémech zatím nic neví.

V čase 14:52:59 SEČ přestává náhle pracovat tepelné čidlo ve středu spodní strany levého vnitřního elevonu (brzdící klapka na odtokové hraně křídla), aniž by předtím vykazovalo jakoukoliv anomálii. Během dalších 12 sekund přestávají náhle fungovat další dvě čidla ve stejné oblasti.

V čase 14:53:31 SEČ vypadáva na tři sekundy kompletně telemetrie — raketoplán je ve výšce 72 km a krouží s náklonem 70° první pravotočivou brzdící zatáčku. V rychlosti 7,06 km/s přeletěl před třemi sekundami nad pobřežím Kalifornie.

Čas 14:53:45 SEČ ( $\pm 1$  s) — na prvním pořízeném amatérském videozáznamu je patrný první žhnoucí úlomek doprovázející raketoplán. V tu chvíli již několik okamžiků pravděpodobně dochází k destrukci tepelné ochrany stroje.

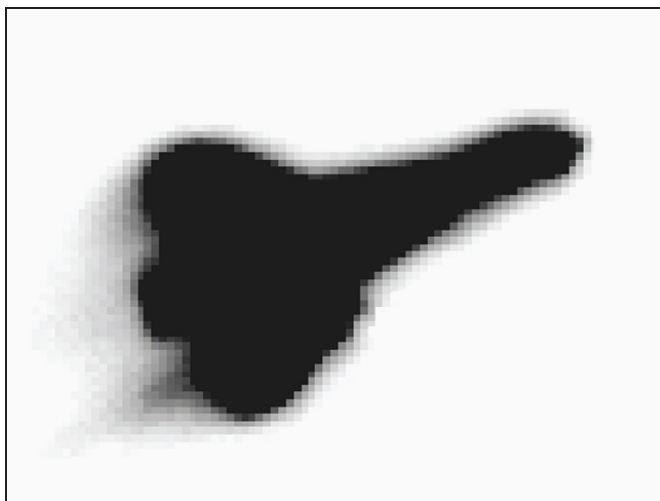
Kolem 14:54:20 SEČ začíná palubní počítač, řídicí návrat Columbie do atmosféry, kompenzovat zvyšující se aerodynamický odpor levé strany stroje nastavením křidélek. V této chvíli již poškození levého křídla musí být dosti značné.

V čase 14:54:22 SEČ se zvyšuje rychlost nárůstu teploty pod dlaždicemi na levé střední části trupu nad křídlem na  $4,2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  (obvyklý nárůst je  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ). Současně se zrychluje nárůst teploty na dalších místech nad křídlem na  $3,1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  (obvykle  $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ). Teplota na opačné straně trupu vzrostla o očekávaných  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  za 5 minut. Raketoplán prolétá žhavým plazmatem, jehož teplota dosahuje v této chvíli až  $1700\text{ }^{\circ}\text{C}$ !

V čase 14:54:53 SEČ jsou zaznamenány další odchylky od normálního průběhu dat. Aerodynamické brždění raketoplánu dosahuje v těchto chvílích hodnoty  $3,35\text{ m}\cdot\text{s}^{-2} = 0,34\text{ g}$ . Columbia je ve výšce  $68,3\text{ km}$  a letí rychlostí  $21,92\text{ Machu}$  ( $21,92$  krát rychleji než zvuk).

Čas 14:55:49 SEČ — raketoplán vylétl ze zemského stínu. Ppostupně hlásí další snímače v levé podvozkové šachtě a nad levým křídlem neplánované a neočekávané nárůsty teploty řádově v jednotkách stupňů Celsiových za minutu.

Přibližně ve třech minutách od 14:56:00 SEČ pořídil teleskop USAF z pozorovacího střediska v Albuquerque v Novém Mexiku řadu snímků raketoplánu s vysokým rozlišením (obr. 1), z nichž je údajně patrné poškození náběžné hrany levého křídla poblíž jeho kořene. Rozlišovací schopnost dalekohledu je  $5\text{ cm}$  na  $100\text{ km}$  vzdálenosti.



Obr. 1 — Infračervený snímek raketoplánu dalekohledem Starfire Optical Range, Kirtland AFB, Albuquerque, NM (USA); asi dvě minuty před havárií. Pravděpodobně ukazuje poškození náběžné hrany levého („dolního“) křídla poblíž jeho kořene.

Čas 14:56:02 SEČ — raketoplán přechází automaticky na aerodynamické řízení, jsou vypojeny zadní manévrovací raketové motory RCS, které doposud pomáhaly v řídké atmosféře řídit klopení stroje. V následující minutě postupně

vypovídá službu několik tepelných čidel na horní straně levého křídla a další čidla v levé podvozkové šachtě hlásí nárůsty teploty, stále ale pouze v jednotkách °C/min.

Čas 14:56:30 SEČ — přechod raketoplánu do levé zatáčky, výška 67,0 km nad Zemí, rychlost 21,13 Machu.

Čas 14:56:58 SEČ — první informace o neplánovaném zvýšení rychlosti z inerciální plošiny raketoplánu. Posádka pravděpodobně stále neví nic podstatného o narůstajících problémech.

V čase 14:57:35 SEČ začínají elevony (brzdící klapky) výrazněji kompenzovat asymetrii aerodynamického odporu stroje. V té době selhávají tepelná čidla ve středu horní i dolní strany levého křídla.

Čas 14:58:03 SEČ — začátek silné aerodynamické nestability — Columbia začíná být stále silněji tažena doleva. Autopilot kompenzuje tah manévrovacími křídélky. Výrazně se zvyšuje nárůst teploty v levé podvozkové šachtě, klesá tlak v obou pneumatikách levého podvozku (prasknutí?), přestávají pracovat snímače tlaku a teploty levého (vnějšího) podvozkového kola.

V čase 14:58:39 SEČ je vyhlášen v kabině raketoplánu poplach. Nejsou k dispozici údaje o levém podvozku. To znamená pro posádku jediné — s Columbií se nedá bezpečně přistát.

Čas 14:58:41 SEČ — telemetrie hlásí skokový nárůst tlaku v pneumatice pravého (vnitřního) podvozkového kola (nárůst o 24 kPa za 2 sekundy). Za dvě sekundy začal tlak klesat (pneumatika pravděpodobně praskla) a za dalších 5 sekund se data o teplotě i tlaku pneumatiky ztrácejí úplně.

Počítačový systém Columbie vyhlásil v čase 14:58:56 SEČ další poplach na palubě.

Čas 14:59:00 SEČ — dráha raketoplánu stále odpovídá předpokládané, stroj se nachází v první levotočivé brzdící zatáčce. Autopilot kompenzuje zvyšující se aerodynamický odpor levého křídla nastavováním elevonů a křídélek.

V čase 14:59:06 SEČ indikuje jeden z polohových snímačů (mikrospínač) vysunutí levého podvozku. Další dva snímače však hlásí podvozek zatažený a zajištěný.

Čas 14:59:22 SEČ — registrován začátek prudkého poklesu teploty ventilů brzdové hydrauliky levého podvozku. Pravděpodobně došlo k prasknutí rozvodů hydraulické kapaliny.

V čase 14:59:28 SEČ je uprostřed slova přerušeno hlasové spojení s palubou. V té chvíli velitel Columbie Rick Husband potvrzoval převzetí povelu z řídicího střediska a na jeho hlase nebylo znát žádné vzrušení ani panika.

Čas 14:59:30:66 SEČ — automaticky jsou zažehnuty manévrovací motory RCS pro zatáčení, snaží se pomoci kompenzovat asymetrický tah raketoplánu. Columbia je v tomto okamžiku ve výšce 61,2 km a pohybuje se vpřed rychlostí

18,16 Machu (asi 20 000 km/h). V této chvíli již posádka beznadějně prohrává svůj boj o život, raketoplán řízený autopilotem ještě několik zlomků sekundy bojuje.

Čas 14:59:32 SEČ — poslední analyzovaná data z paluby. Teplota brzdového okruhu „A“ levého podvozku: 77,9°C, vychýlení elevonů: levý -8,11°, pravý -1,15°.

V čase 14:59:32,136 SEČ přijalo řídicí středisko poslední kompletní blok dat a poté ztratilo s raketoplánem datové spojení. Příjem telemetrie pokračuje, ale je v něm mnoho šumu. Tento čas je uváděn jako okamžik ztráty raketoplánu Columbia.

Čas 14:59:54 SEČ — poslední zachycený signál, pocházející pravděpodobně z rozpadající se Columbie, byl zachycen přes družici systému TDRSS. Potom již nic.

Čas 15:05 SEČ — při přeletu nad Texasem byly pozorovány žhnoucí úlomky v plazmové stopě za hlavní částí raketoplánu. Vertikální složka rychlosti vzrostla proti plánu sedminásobně. Rozbor videozáznamů potvrzuje předpoklad, že jako první se odlomilo levé křídlo družicového stupně. Podle meteorologického radiolokátoru pracujícího v oblasti Houstonu trosky raketoplánu dopadly v eliptické oblasti o rozměrech přibližně 500 × 100 km<sup>2</sup> jihovýchodně od Dallasu, mezi městy Dallas, Tyler, Shreveport, McComb, Alexandria, Lufkin a Palestine. Velké množství trosek bylo později nalezeno zejména v okrese Nacogdoches ve východním Texasu, včetně zbytků těl členů osádky.

Čas 15:15 SEČ — bylo oznámeno, že není ani radiolokační kontakt s raketoplánem. NASA vyhláší nejvyšší stupeň poplachu.

Čas 15:16 SEČ — předpokládáný okamžik přistání Columbie na Kennedy Space Center.

Čas 15:25 SEČ — bylo zahájeno hledání trosek. Dvě stíhačky F-15 jsou odkloněny z běžného cvičného letu, aby se podílely na hledání trosek. K nim se později přidaly další dvě F-15. NORAD vyslal do oblasti pádu letoun E-3 AWACS a dvě F-16. Jeden KC-135 zajišťoval tankování vyslaných letadel za letu.

Astronaut Jim Wetherbee byl pověřen koordinací a zajišťováním sběru trosek; astronaut Jerry Ross byl pověřen shromažďováním pozůstatků členů osádky.

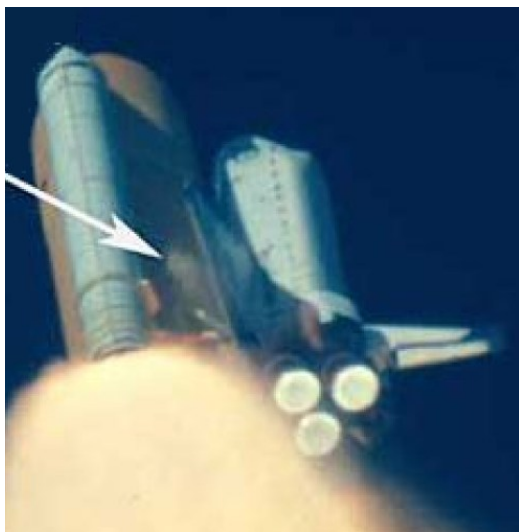
V této chvíli již nikdo nevěřil, že by astronauté Rick Husband, William McCool, Michael Anderson, Kaplana Chawla, David Brown, Laurel Clarková a Ilan Ramon mohli havárii přežít. Rozbíhá se vyšetřování.

Ačkoliv má plán možných důvodů a příčin havárie, vypracovaný vyšetřovací komisí CAIB (Columbia Accident Investigation Board), téměř 3200 bodů, zaměříme se pouze na několik málo z nich — na ty, které se jeví jako nejpravděpodobnější a které svým nešťastným propojením nejspíše způsobily ztrátu sedmi lidských životů a vesmírného korábu.

Na prvním místě v tragickém řetězci vedoucím až k havárii bylo ono často vzpomínané odtržení pěnové tepelné izolace hlavní odhazovací nádrže ET (External Tank) raketoplánu. Je již asi mimo jakékoliv pochybnosti potvrzeno, že kus této izolace, který se odtrhl z krytu držáku „Y“ předního úchyty hlavní nádrže ET, narazil v 81. sekundě letu do náběžné hrany levého křídla v prostoru pátého až sedmého panelu RCC (obr. 2). Hmotnost odtrženého kusu izolace, majícího konzistenci podobnou balzovému dřevu, byla vypočítána zhruba na 1,2 kg. S tím, že povrch tohoto tělesa mohl být obalen ledem, a tudíž o něco hmotnější. Po nárazu do RCC panelů na levém křídle prošel úlomek kolem křídla raketoplánu (pravděpodobně již rozdrčen) a zanikl v žáru spalin z motorů. Celá tato událost trvala přibližně 3 setiny sekundy. Tento úder zaznamenaly senzory systému „OEX“, o kterém si více povíme později. Raketoplán Columbia se následně dostal bez jakýchkoliv dalších komplikací na určenou oběžnou dráhu a posádka začala plnit svůj náročný vědecký program. Ulomený kousek tepelné izolace hlavní nádrže odhalil pozemní personál až druhý den po startu, při rutinním prověřování záběrů z kamer sledujících vzlet stroje. Jelikož se jednalo o závadu, která se opakovala při startu již vícekrát — a nikdy nezpůsobila žádné významnější škody — nebyl ani tentokrát důvod k žádnému znepokojení. Nevím, zda byly pořízeny, a v případě, že ano, proč doposud nebyly zveřejněny, fotografické záběry hlavní nádrže ET, které jsou hodnoceny při inspekci po jejím odhození. Právě tyto fotografie z paluby raketoplánu odhalily při několika z předchozích startů odlomené části izolace hlavní nádrže. Je možné (pravděpodobné) že tyto inspekční fotografie pořízeny byly, avšak z důvodu jejich „okamžité nedůležitosti“ se na Zem vracely na palubě Columbie a nebyly odeslány předem elektronickou cestou.

Několik dní po havárii raketoplánu (8. 2. 2003) byla zveřejněna informace o tom, že radiolokátory amerických leteckých sil registrovaly zhruba 24 hodin po startu Columbie neznámý předmět, který se rychlostí asi 5 m/s vzdaloval od raketoplánu. Tato informace vyvolala ihned poměrně značný zájem odborníků i veřejnosti a vynořilo se velké množství spekulací, o co mohlo jít. Jako nejpravděpodobnější se jevílo těchto několik variant původu onoho neznámého předmětu či tělesa: kus ledu z odpadní vody vypouštěné raketoplánem, část nedostatečně nebo chybně upevněného nákladu z ložné plochy Columbie nebo následek srážky s jiným kosmickým objektem — tedy buď s kosmickým „smetím“ nebo meteoroidem. Začátkem dubna však byla zveřejněna nová, a zásadní, informace o tomto tajemném předmětu. Analýzou radiolokačního odrazu bylo s velikou pravděpodobností potvrzeno, že šlo o část přechodového panelu mezi náběžnými RCC panely a vlastními dlaždicemi tepelné ochrany na horní části (levého) křídla. Dlaždice tepelné ochrany jsou na křídle napevno přilepeny na nomexové plsti. Náběžné RCC panely (laicky řečeno „U“ hřebenáče z hrany křídla) jsou však přišroubovány přes speciální úchyty. Aby bylo možné dostat se do prostoru šroubů, je mezi těmito panely a vlastními destičkami řada panelů nikoliv napevno nalepená, ale přišrou-

bovaná. Odpadlý předmět poletující v kosmu byl s velikou pravděpodobností právě tímto šroubovaným panelem.

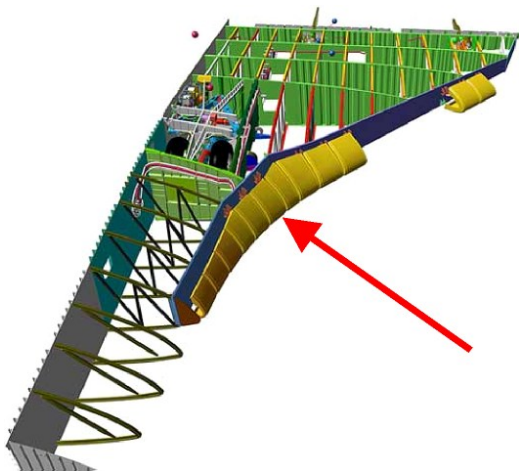


Obr. 2 — Raketoplán Columbia v 81. sekundě letu, těsně po nárazu izolace do náběžné hrany levého křídla. Na „průměrovaném“ videozáběru jsou patrné i roztříštěné zbytky izolačního materiálu.

Je tedy možné, že při startu poškodila odpadlá izolace upevnění tohoto panelu a při některém motorickém manévru Columbie na oběžné dráze došlo k jeho úplnému odpadnutí. Následky toho jsou potom až kruté jasné — Columbia vstoupila do atmosféry nikoliv s poškozenou tepelnou izolací (to možná také) ale s místem, kde tepelná izolace pravděpodobně nebyla vůbec — kde byl otevřený otvor do vnitřku křídla. A to v místě, kde je tepelné namáhání při průletu atmosférou největší — v prostoru náběžné hrany křídla. Bohužel tedy v místě, kde pod dlaždicí nebyla nomexová plst' a plocha hliníkového potahu křídla, které ochrání vnitřní prostor i při případném odpadnutí dlaždice, ale kde byl volný prostup, jímž se technici dostávají ke šroubům a úchytům RCC panelů.

Co se přesně odehrálo v několika posledních minutách existence raketoplánu Columbia se odborníci prozatím pouze dohadují. Pravděpodobný scénář dramatu ale hovoří o tom, že v okamžiku vstupu orbiteru do horních vrstev atmosféry se žhavé plazma dosahující teploty až  $1700^{\circ}\text{C}$  dostalo odkrytým prostorem po přechodovém panelu dovnitř levého křídla, kde postupně propálilo držáky náběžných RCC panelů, což vedlo až k jejich odpadnutí. Tím se otvor, kterým se žhavý ionizovaný vzduch dostával dovnitř hliníkového voštinového křídla, zvětšil a umožnil

vniknout většímu množství žhavého plazmatu. Současně s tím začalo docházet i k postupnému odpadávání nalepených destiček tepelné ochrany z horní i spodní strany levého křídla — tak, jak se pod ně dostávalo žhavé plazma a odpalovalo je z jejich podkladu. Proud žhavého vzduchu prošel do nitra křídla v místě náběžného RCC panelu č. 6 (obr. 3) — právě tam, kde do křídla udeřila odtržená pěnová izolace hlavní ET nádrže raketoplánu. Toto místo prvotního prohoření bylo určeno s poměrně velkou přesností podle hlášení jednotlivých tepelných čidel v levém křídle. Postupnou tepelnou destrukcí vnitřního prostoru levého křídla došlo samozřejmě k snížení jeho mechanické pevnosti, až se v čase 14:59:28 SEČ křídlo zhroutilo úplně.



Obr. 3 — Schéma levého křídla raketoplánu s vyznačením polohy poškozeného RCC panelu.

Jak tedy současný stav vyšetřování ukazuje, prvotní příčinou havárie bylo odtržení tepelné izolace z hlavní nádrže raketoplánu Columbia a její náraz do náběžné hrany levého křídla. Rozum se však zdráhá uvěřit tomu, že tak malý a tak málo hmotný kus materiálu by dokázal v konečném důsledku způsobit smrtelnou havárii. Vždyť co to je hmotnost 1,2 kg (nebo o několik kilogramů více v případě obalení ledem) proti hmotnosti startujícího stroje. Navíc izolace byla poměrně křehká, nejednalo se v žádném případě o pevnou a tvrdou hmotu, ale o pórovitou lehkou desku. Z toho se dají odvodit i následující hypotézy — podporované i nepřímými vyšetřovacími kroky, které konají NASA i nezávislá vyšetřovací komise CAIB. Je známo, že Columbia jakožto víceméně zkušební raketoplán, měla provedené uchycení náběžných panelů RCC na každém křídle jinak — tedy přesněji řečeno na každém křídle z jiného materiálu. A právě materiál použitý k uchycení panelů RCC na levém křídle byl následně shledán jako nepřilíši vhodný, protože

byl náchylnější ke korozi působené slaným prostředím. Soli ve vzduchu je na Kennedyho kosmické základně, ležící přímo na mořském pobřeží, dostatek. Raketoplány v tomto prostředí tráví dlouhou dobu. Proto všechny ostatní stroje americké vesmírné flotily už měly ve svých křídlech použit materiál odolnější.

Také se předpokládá, právě s ohledem na to, jakou lehký kus izolace způsobil v místě svého dopadu škodu, že panely RCC nebo přechodové destičky již mohly být částečně poškozeny před startem (příkladem může být právě výše zmínovaná koroze). Potom by úder byl pouze spouštěcím impulzem řetězce dalších událostí. Je na komisích, aby objasnily, jak je možné, že se na poškození, byť skryté, nepřišlo včas. I proto je prvním doporučením komise CAIB provádění detailní nedestruktivní předletové kontroly stavu náběžných hran křídel raketoplánu s panely RCC, a to včetně nosných konstrukcí a upevňovacích prvků. Toto se doposud neprovádělo, před startem byla vykonána pouze vizuální a doteková kontrola každého RCC panelu.

Druhým doporučením komise CAIB je, aby raketoplán pohybující se po oběžné dráze byl pravidelně systematicky snímkován. Tím by např. mohlo dojít k odhalení odpadlého přechodového panelu ještě před havárií. Kromě toho se rozbíhá i vyšetřování varianty, že upevňovací prvky přechodových a RCC panelů mohly být poškozeny korozí již v roce 1999, kdy při čekání na generální údržbu stála Columbia v závodě firmy Boeing delší dobu mimo hangár na volném prostranství na dešti.

Jak vidět, už tato dvě první doporučení vyšetřovací komise CAIB napovídají hodně o směru, kterým se může celé objasňování havárie ubírat. I když není možné vyloučit ani nějakou novou překvapující informaci. Moudřejší budeme v červnu letošního roku, kdy by měla komise CAIB vydat svou závěrečnou zprávu.

Otázkou však zůstává, co tato doporučení vyšetřovací komise znamenají pro obnovu startů raketoplánů. Zatímco druhé doporučení — tedy snímkování raketoplánu na oběžné dráze — je možné realizovat skoro okamžitě (komise dokonce konstatovala, že snímky bylo možné pořizovat již dříve, ale tato možnost nebyla využívána), problém vznikne nejspíše s uvedením prvního doporučení do praxe. NASA nemá podle dostupných informací připravenou žádnou metodiku, jak efektivně a dostatečně kvalitně a průkazně kontrolovat náběžné hrany křídel i s jejich vnitřními upevňovacími elementy. A příprava takovéto metodiky, nástrojů a přístrojů, včetně vyškolení personálu jistě nebude krátkodobou záležitostí. Než budou tyto předletové prověrky provedeny, neodstartuje určitě ani jeden stroj. Závěry komise CAIB jsou sice uváděny jako „doporučení“, ale NASA není v pozici, kdy by si mohla dovolit je nerespektovat.

Již jsme se zmínili o senzorech systému OEX (Orbiter Experiment Support System). Teď tedy podrobněji. Ačkoliv bylo zveřejněno, že raketoplány nemají na své palubě „černou skříňku“ — tedy zapisovač dat z hlavních agregátů stroje, a u letadel i zapisovač hlasové komunikace na palubě — Columbia takovéto zařízení



měla. Jednalo se o magnetickopáskový zapisovač, který sloužil při prvních zkušebních startech technikům k získávání dostatečného množství potřebných dat o tom, co se děje na plášti raketoplánu, i pod ním, hlavně při startu a přistání. Tato data nebyla na zem vysílána průběžně, ale byla archivována na vložené magnetické páse. Ačkoliv se již dlouho výsledky těchto měření příliš nevyužívaly, byl tento systém při každé expedici Columbie funkční. A tak když se 19. března pátračům podařilo tuto jednotku najít vysvitla naděje, že pokud budou záznamy nezničené, mohlo by jejich analyzování vnést další světlo do vyšetřování katastrofy. Vždyť jen na levém křídle Columbie měl systém OEX přes 700 měřicích bodů — tepelných, tlakových nebo vibračních. Data se opravdu podařilo z velké většiny přečíst a bylo zjištěno, že poslední z nich jsou z času přibližně 19,5 sekundy po vlastním rozpadu raketoplánu — tedy, že tento systém pracoval ještě „dlouho“ poté, co ostatní data posílaná telemetrickými kanály přestala z rozpadající se Columbie docházet.

Z analýzy dat OEX byly zatím zveřejněny pouze dvě informace. Ta první říká, že zhruba v 83. sekundě letu zaznamenalo jedno z tlakových čidel na náběžné hraně levého křídla mechanický impuls (dopad utržené izolace z nádrže ET). Posun času o přibližně 2 sekundy oproti oficiálním časům uváděným NASA nebyl vysvětlen, ale je možné, že systém OEX nebyl úplně přesně časově nakalibrován, data se většinou nepoužívala, takže to nebylo úplně nutné. Navíc časy jsou uváděny zaokrouhlené na sekundy a mohlo dojít k posunu i v tomto zaokrouhlování. Druhá zveřejněná informace ze systému OEX říká, a to je mnohem závažnější, že narůstání teploty pod destičkami tepelné ochrany levého křídla začalo zhruba o dvě minuty dříve než o tom začala podávat informace tepelná čidla „hlavního“ systému raketoplánu. Systém OEX zaznamenal nárůst teploty v prostoru za náběžnými panely RCC č. 9 a 10. To znamená, že pustošivý žár plazmy měl mnohem více času než se doposud předpokládalo. Další informace zatím zveřejněny nebyly.

Ať již bylo prvotní či sekundární příčinou havárie raketoplánu Columbia cokoliv, posádce to již životy nevrátí. Ale je nutné, a v tom se všichni shodují, důkladné a úplné objasnění všech příčin havárie. A odstranění všeho, co by mohlo zapříčinit opakování takového tragédie.

Další a podrobnější informace o havárii a vyšetřování najdete na internetových stránkách věnovaných letu expedice Columbia STS-107 <http://web.quick.cz/sts107> a v informačním bulletinu KOSMOS-NEWS — v jeho tištěné i elektronické formě <http://web.quick.cz/kosmos-news>.

Velké množství informací bude k dispozici i na třetím setkání zájemců o kosmonautiku, které se uskuteční v Pardubicích 30. 5. až 1. 6. 2003 pod názvem KOSMOS-NEWS Party 2003. Bližší informace na WWW stránce <http://web.quick.cz/KNP> nebo na e-mailové adrese [milan.halousek@quick.cz](mailto:milan.halousek@quick.cz).

[1] Vítek, A.: *Velká encyklopedie kosmonautiky SPACE 40*.

<http://bibis.lib.cas.cz/knav/space.40/INDEX1.HTM>