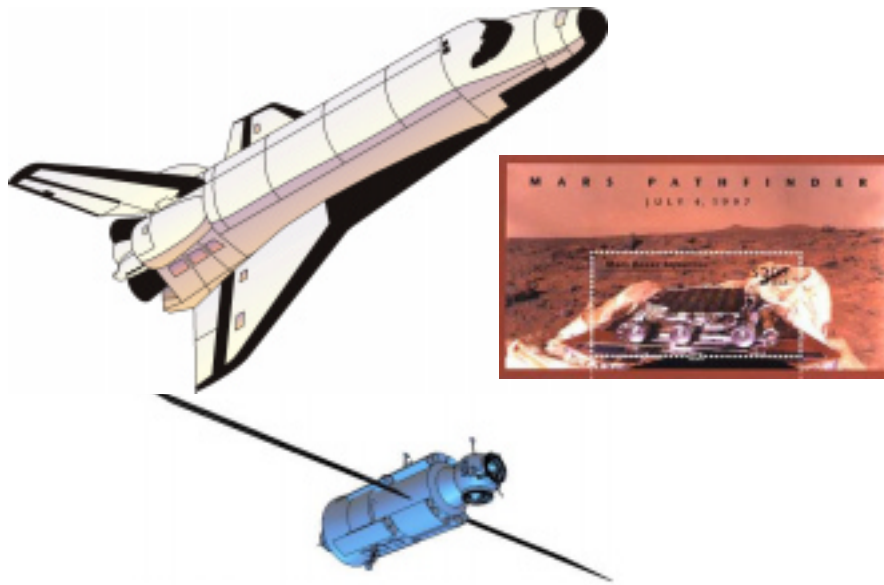


**SBORNÍK ZE SEMINÁŘE**

# **Kosmonautika**



**27. - 29. listopadu 1998**

**Sestavil:**  
**Hynek Olchava**

## Kosmonautika 1998

### HLEDÁ SE KOSMONAUT, ZN. PRAXE NENÍ NUTNÁ

**TOMÁŠ PŘIBYL**

Pomalou v duchu počítám vteřiny, které se nekonečně vlečou. Říkali, že jich bude pětáctýřicet, ale k tomuto číslu už jsem došel málem podruhé. Konečně! Konečně se rotační židle ke zkoumání vestibulárního aparátu zastavuje, odepínám si bezpečnostní popruhy a seskakuji na pevnou zem. Tedy - na jindy pevnou zem. Po třičtvrtěminutové "jízdě" na rychle rotující židli musím dát za pravdu Galileimu, že země je kulatá. Až moc kulatá a točí se příliš rychle...

Značně malé otvory má ono pomyslné síto, jímž musí projít lidé, kteří zatouží po povolání stále ještě vonícím romantikou a dobrodružstvím. Kteří zatouží stát se kosmonautem. Mohli se o tom na vlastní kůži přesvědčit i účastníci mezinárodního projektu West In Space '98, který připravil hamburský koncern Reemtsma.

Podstata celého projektu West In Space spočívá v přiblížení kosmického výzkumu a kosmonautiky samotné co nejširším vrstvám mladých lidí, a to i v zemích, které se na vesmírných letech nepodílí nijak aktivně.

Více než 2500 zájemců z celé ČR se do projektu přihlásilo letos, ovšem v celé Evropě dotazník vyplnilo a odeslalo přes 470 tisíc vesmíruchtivých osob z třinácti zemí! Každá země provedla vlastní výběrové kolo, v němž proběhly náročné testy zdravotní, kondiční, jazykové a psychologické. V České republice nejlépe prošli přes všechna úskalí a nástrahy Jaroslav Míka, Tomáš Přibyl, David Postl, Patrik Prepsl, Miroslav Sedláček a Liběna Zemková.

Tato šestice byla na přelomu července a srpna vyslána do belgického Euro Space Center a německého Grube Louise. Tam se spolu s dalšími sedmi desítkami účastníků z celé Evropy zúčastnila desítek cvičení, která měla odhalit jejich silné stránky stejně jako slabiny.

A nebyly to žádné disciplíny, při nichž se člověk neunaví a organizátoři jsou spokojeni. Pot se z účastníků mnohdy lilo v proudech. V Belgii prošli několika trenažéry na nácvik beztlákového stavu – zavěšení na pružinách mezi nebem a zemí (pardon, mezi podlahou a stropem prostorného hangáru) bezmocně plachtíce vzduchem a visíce v nejroztodivnějších polohách měli stavět různé konstrukce a plnit rozličné úkoly. O pár kroků dále zase zkoušeli chůzi po Měsíci v podmínkách šestinové gravitace.

Další část projektu West In Space probíhala v německém Grube Louise. Kdo si sem přijel odpočinout, zřejmě moc spokojený nebyl. Dřelo se od rána do večera, v úzkých debatních kroužcích (třeba s ruským kosmonautem

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

Saližanem Šaripovem, který se akce také účastnil) i od večera do rána. Mezi nejoblíbenější disciplíny tu patřila Grizzly Tower – asi patnáct metrů vysoký pahýl stromu nahoře seříznutý do rovné plošinky s minimálními výstupky na kmeni. Po nich bylo zapotřebí vyšplhat až na vrchol a zde se alespoň postavit do pozoru. Kdo chtěl, mohl udělat i holubičku - fantazii se meze nekladly. Na první pohled jednoduché, ovšem nutno si uvědomit skutečnost, že kmen se nakláněl až o několik desítek centimetrů. A není-li pevná půda pod nohama, to se dělá holubička moc špatně.

Spoustu zábavy, ale i týmového ducha vyžadovala jízda automobilem, kde se kola při točení volantu doprava natáčela doleva. A naopak. To ale nebylo všechno – zatímco jeden člen týmu mohl jen kroutit volantem a brzdit, druhý přidával plyn, třetí šlapal spojku a čtvrtý vyráběl dynamem energii pro startér...

### ŽENY V KOSMICKÝCH PROGRAMECH

**TOMÁŠ PŘIBYL**

Žena na palubě? Starověcí námořníci to považovali za znamení téměř jisté smůly. Podobně macešsky se svět dlouho choval i ke kosmonautkám – a pokud už se první žena do vesmíru vydala (Těreškovová, červen 1963), pak pouze v rámci propagandistického letu.

Američané si na svou první astronautku museli počkat dokonce až do roku 1983! Tehdy startovala na palubě raketoplánu Challenger letová specialistka Sally Rideová. A přitom se již od šedesátých let v USA připravovaly pilotky k cestám do vesmíru. Chris Kraft, ředitel amerických pilotovaných letů, tehdy ovšem prohlásil: “Kdybychom při letu ztratili ženu jen proto, že jsme ji poslali místo muže, asi by nás nadřizení vykastovali...”

Až v roce 1984 následující sovětská kosmonautka Světlana Savická (mimočodem, první žena, která se vydala do kosmu podruhé) uskutečnila pracovní výstup do otevřeného prostoru z paluby stanice Saljut-7.

Své ženy ve vesmíru sice postupně vyslala i Velká Británie, Japonsko či Kanada, ale rozdíl mezi počtem kosmonautů a kosmonautek je stále více než evidentní.

Přitom se svět už dočkal i první černé astronautky, v roce 1992 se jí stala Mae Jemisonová. A rekord v délce nepřetržitého letu vesmírem amerického občana drží biochemička Shannon Lucidová svým 189denním pobytem na stanici Mir v roce 1996. A několik žen (Lucidová, Dunbarová, příští rok Vossová) se vydalo do vesmíru už pětkrát.

## Kosmonautika 1998

Ovšem největší "bonbónek" v podobě přítomnosti ženy na palubě kosmické lodi se chystá na počátek příštího roku. Z Kennedyho vesmírného střediska má 18. března 1999 vzlétnout raketoplán Columbia s observatoří AXAF na palubě. Ve velitelském křesle přitom bude sedět poprvé v historii žena - Eileen Collinsová.

V tradičně feministických Spojených státech se dokonce hovoří o sestavení první čistě ženské posádky raketoplánu...

*P.S. O něco podobné se pokusil v osmdesátých letech již Sovětský svaz, kdy se k letu připravovala trojice Savická - Dobrokvášniková - Ivanovová. Z letu nakonec sešlo, neboť Savická otěhotněla a žádná jiná zkušená kosmonautka nebyla k dispozici (v Rusku se držela praxe, že v lodi musí být minimálně jedna osoba se zkušenostmi z předchozího letu).*

## VRML - TROJROZMĚRNÝ SVĚT KOSMONAUTIKY NA PC

**HYNEK OLCHAVA**

VRML – zkratka z **V**irtual **R**eality **M**odeling **L**anguage, což bychom mohli volně přeložit jako Jazyk pro modelování virtuální reality.

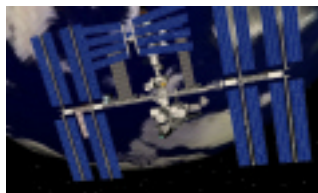
Díky tomuto jazyku si můžeme i na našich domácích počítačích prohlížet



celé umělé světy či jen objekty z *našeho* světa. Hlavní uplatnění našla tato technologie v síti WWW. Ke vstupu do virtuální reality budete potřebovat prohlížeč (třeba Netscape či Internet Explorer) a plug-in umožňující zobrazit VRML objekty (např. Cosmo Player firmy Silicon Graphics). Některé náročnější světy však vyžadují pro plynulý

běh vyšší výkon počítače, doporučuji procesory MMX či dnes již dostupnější Pentium II a také patřičně grafické karty.

Na WWW stránkách Hvězdárny Valašské Meziříčí naleznete sbírku trojrozměrných (3D) modelů. V nejbližší době si budete moci prohlédnout budoucí stanici Alpha, raketoplán, HST, sondy MGS, Mars Pathfinder & Sojourner, Galileo, Cassini, StarDust, sovětské projekty Veněra, Luna, Lunochod a měsíční raketu N1. Už teď se ale můžete těšit ze sluneční soustavy, roveru Sojourner, dvojice Buran & Eněrgia na startovací rampě a dalších ukázek technologie VRML.



## Hvězdárna Valašské Meziříčí

### JOHN GLENN, NÁVRAT AMERICKÉ LEGENDY

*TOMÁŠ PŘIBYL*

Sedmdesát sedm let. Věk více než požehnaný, kdy je většina lidí ráda, že může sedět v kruhu nejbližších u rodinného krbu. Najdou se však i tací, kterým pojem “klidné stáří” nic neříká a touží stále po dobrodružství. Jedním z nich je bezesporu i John Glenn, který se v roce 1962 stal prvním Američanem, jenž obletěl zeměkouli.

Po více než šestatřiceti letech se nyní dočkal svého velkého vesmírného “come-backu”. V požehnaném věku 77 let se stal bezkonkurenčně nejstarším člověkem, jaký kdy překročil práh vesmíru. (Primát dosud držel astronaut Story Musgrave, který v kosmu pracoval ve věku 61 let a 89 dní.)

Co vlastně přimělo Glenna opustit dobře placené a jisté místo v Senátu USA a vydat se znovu zkusit štěstí mezi astronauty? Prý už v roce 1994 jej napadlo, že by bylo dobré prozkoumat vzájemné účinky stárnutí a kosmických cest. Samozřejmě si sám sebe ihned vybral jako vhodný objekt vědeckého zájmu. Dva roky pak na celém projektu v tichosti pracoval, než jej předložil řediteli Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA) Danielu Goldinovi. Tomu se do riskantního podniku příliš nechtělo a prý pomohla až osobní intervence samotného Billa Clintona.

Goldin nakonec souhlasil, ale měl dvě základní podmínky. Jednak musí mít let do vesmíru skutečný vědecký přínos a jednak Glenn projde všemi lékařskými, psychologickými i zátěžovými testy. Bez jakéhokoliv zakolísání. A Glenn ke všeobecnému překvapení prošel s verdiktem “Schopen bez omezení”. Podle svědectví mnohých tak “přežil” nejtvrdší a nejzákladnější testy v historii NASA. Lékaři ho například při jednom pozorování požádali o souhlas s náročným a především nebezpečným testem: Do artérií mu vstříkli barvivo a sledovali, zda nejsou někde zablokovány. John Glenn souhlasil a uspěl.

Přes jeho úspěchy vzbudilo jmenování do posádky raketoplánu Discovery značný rozruch. Jednak je na vině jeho vysoký věk a jednak mnozí pozorovatelé hovoří o “návratu americké legendy”. První astronaut je prostě pro Američany netknutelným národním hrdinou.

Přesto si je John Glenn moc dobře vědom skutečnosti, že do vesmíru letěl především jako “pokusný králík” a až ve druhé řadě coby americký hrdina. Vědci totiž pro let raketoplánu Discovery STS-95 připravili 88 různých experimentů. Navíc astronauti vyzkoušeli některá zařízení, jež se za dva roky využijí při opravě teleskopu Hubble. A také vypustil (a opět “uložil”) astronomickou družici Spartan.

## Kosmonautika 1998

### NÁVRAT PRVNÍHO ASTRONAUTA OČIMA SKEPTIKŮ

**TOMÁŠ PŘIBYL**

Návrat prvního amerického astronauta Johna Glenna na oběžnou dráhu ve věku 77 let se neseťkává pouze s příznivým ohlasem. Mnoho odpůrců a skeptiků poukazuje na souvislosti, jichž si oficiální místa všimají méně nebo se jim raději úplně vyhýbají.

Mezi Glennovy největší kritiky patří šestinásobný astronaut Story Musgrave, který na podzim 1996 letěl do vesmíru ve věku 61 let a 89 dní. Poté ovšem od NASA odešel, protože mu oficiální místa sdělila, že s nominací do další posádky kosmické lodi již nemůže v žádném případě počítat. Jako důvod byl uváděn vysoký věk. A najednou se k cestě do kosmu začal chystat člověk ještě o šestnáct let starší než on! Musgrave cítí velkou křivdu i proto, že se kosmonautice věnoval přes třicet let!

Dalším, komu je Glenn se svým letem trnem v oku, je astronaut John Young. Ten je v kosmickém týmu nepřetržitě dokonce od roku 1962 (!), v kosmu byl šestkrát (dvakrát coby velitel raketoplánu, v roce 1972 dokonce stanul na povrchu Měsíce). Přestože je mu "jen" 68 let, byl již v roce 1989 vyřazen z posádky raketoplánu Discovery pro svůj vysoký věk...

Ovšem nejen mezi astronauty je let nejstaršího člověka do vesmíru zpochybňován. Není třeba pravdou, že by byly k dispozici kompletní údaje o Glennově zdravotním stavu z prvního let – kabina Mercury byla prostě tak malá, že se do ní nemohly z hmotnostních i rozměrových důvodů vtěsnat žádné přístroje. Je sice k dispozici kompletní předletová i poletová dokumentace spolu s následujícími roky důkladného pozorování, ale data z průběhu letu prostě chybí.

V oficiálním zdůvodnění jeho návratu se také uvádí, že narozdíl od jiných astronautů nedostal druhou šanci se podívat do vesmíru. Byl prostě příliš vzácnou osobností, než aby bylo možné jeho let riskovat při tak náročné misi, jakou let do vesmíru bezesporu je. Skeptici se ale ptají: Glenn dostal alespoň jednu šanci, jak k tomu však přijdou ti, kteří kosmonautice věnovali dlouhé roky svého života, a přitom se nikdy letu nedočkali? Jmenují například Jerrie Cobbovou, která se měla stát první Američankou ve vesmíru. Po absolvování několikaletého výcviku jí tak dlouho házeli "klacky pod nohy", až od kosmonautiky odešla. Dnes jí je 67 let.

Mnozí také upozorňují na to, že na počátku sedmdesátých let si Glenn po pádu ve vaně osklivě poranil páteř a poté se několik let podroboval náročné léčbě.

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

Přestože každý z odpůrců má proti Glennově letu jiné námitky, v jednom se vzácně shodují – bývalý senátor John Glenn měl rozhodně větší šanci vrátit se do vesmíru než bývalý astronaut John Glenn...

*P.S. Krátce poté, co byla do posádky raketoplánu Challenger jmenována učitelka Christa McAuliffeová (to bylo v roce 1985), byl Glenn proti přítomnosti neprofesionálních astronautů při kosmických letech: „Hlavním cílem letů je výzkum, nikoliv dokazování, že takovouto cestu můžeme umožnit i pekařům, řezníkům nebo pojišťovacím úředníkům!“ Do řady odpůrců návratu prvního amerického astronauta tak můžeme poněkud paradoxně zařadit i samotného Johna Glenna...*

### SEA LAUNCH – KOSMODROM NA MOŘI

*Doc. Ing. JAN KUSÁK, CSc.*

#### 1. Úvod

Mezinárodní společnost Sea Launch byla založena v dubnu 1995. Cílem společnosti je zajistit spolehlivé a levné komerční starty nosných raket Zenit - 3SL z vypouštěcí plošiny na moři.

##### **Základní filosofie:**

- plovoucí kosmodrom umožní pružnou změnu místa startu podle požadované dráhy kosmického tělesa; raketa získá vlivem rotace Země doplňkovou rychlost;

- max. automatizace přípravných prací kompletu a úplná automatizace vypuštění nosné rakety bez přítomnosti obsluhy sníží celkové náklady spojené se startem rakety.

#### 2. NOSNÁ RAKETA ZENIT - 3SL

Raketový nosič - 1. a 2. stupeň NPO Južnoje (Ukrajina), 3. stupeň RSC Enerģija.

##### **Charakteristika:**

- max. automatizace prací na nosné raketě v technickém postavení;
- úplná automatizace prací v palebném postavení;
- vysoká manévrovatelnost raketového nosiče za letu (zejména u 1. a 3. stupně).

## Kosmonautika 1998

### Základní data komerční verze Zenit - 3SL pro dosažení GEO:

- celková délka ca 62,5m
- max. průměr - nosiče 3,9m
  - aerodynamické schránky 4,4m
- celková (startovací) hmotnost 468t
- nosná kapacita na GTO až 5,9t
  - GEO 2,8t

### 3. VYPOUŠTĚCÍ PLOŠINA ODYSSEY

Rekonstruována z ropné plošiny – přebudována na plovoucí vypouštěcí plošinu v norském doku, instalace zařízení do léta 1998 v Rusku, od srpna 1998 v domovském přístavu Home Port v Long Beach.

#### Charakteristika:

- vypouštěcí plošina s nadvýstavbou na 10 obrovských pilířích, upevněných ke dvěma velkým plovákům s palivem
- klimatizovaný hangár, manipulace s raketou pomocí unikátního mobilního přípravku
- kapacita nádrží pro složky KPL pro 2 rakety
- automatizovaný systém zabezpečuje plnění rakety KPL a pracovními látkami a operace vedoucí k přípravě rakety k vypuštění
- vlastní vypouštěcí stůl je zmenšenou verzí obdobného zařízení na palebném postavení kosmodromu Tjuratan
- plošina pluje z Long Beach do místa vypuštění 6 - 8 dnů

#### Základní data:

- výtlak 50 600t v okamžiku startu rakety
- délka 134m
- šířka 67m

### 4. DOPROVODNÉ (VELITELSKÉ) PLAVIDLO SEA LAUNCH COMMANDER

Plavidlo plní funkce velitelského plavidla stejně dobře jako montážní závod ke kompletaci nosné rakety a monitorování (včetně schránky se satelitem).

Na vodu spuštěno ve 12/96 ve skotském doku, během 1 roku dovybaveno v Rusku, do domovského přístavu dorazilo v červenci 1998.



# Hvězdárna Valašské Meziříčí

## **Základní data:**

- výtlač 34 000t
- délka 200 m, šířka 32 m, výška 34 m
- akční radius 33 357 km
- přijme min. 240 členů posádky a hostů (včetně posádky z Odyssey)

## **5. POZEMNÍ ČÁSTI KOMPLETU**

Domovský přístav Home Port je vybaven technickými prostředky a personálem pro přijetí, přípravu, testování a integraci rozhodujících částí rakety a systémů pro vypouštění.

Skladové prostory mají kapacitu pro 3 rakety. Domovský přístav má 305 m dlouhé molo pro zakotvení obou plavidel a rozmístění kancelářských objektů.

## **Použitá literatura:**

- L+K č. 19 až 21/98, č. 23/98 str. 36/1832
- podrobněji je literatura uvedena v L+K č. 21/98, str. 39/1699
- Spaceflight Vol. 40, N°11 1998, str. 439.

- Příloha: 1) Siluety nosných raket podle L+K č. 20 / 98, str. 39 /1631  
2) Schéma způsobu překládání rakety z doprovodného plavidla na vypouštěcí plošinu podle L+K č. 21/98, str. 37/697.

## AEROSPIKE - RAKETOVÝ MOTOR S CENTRÁLNÍM TĚLEM (TĚLESEM)

Doc. Ing. JAN KUSÁK, CSc.

### 1. Úvod

Standardní uspořádání RM KPL je charakterizováno poměrně krátkou válcovou spalovací komorou, na kterou navazuje výstupní část - tzv. geometrická tryska (GT) zpravidla zvonovitého tvaru.

Schéma motoru s vyznačením průběhů termodynamických veličin podle obr. 1. Základní vztah GT je vyjádřen rovnicí

$$\left(\frac{w^2}{c^2} - 1\right) \frac{dw}{w} = \frac{DA}{A}$$

GT je provázena řadou nevýhod, jako např.:

- optimální funkce jen v okolí určité výpočtové výšky
- pro dosažení vysokých  $w$  musíme prodlužovat nadzvukovou část (proto někdy tzv. teleskopická tryska)
- odtržení proudu plynu v nadzvukové části v nízkých letových hladinách

Uvedené nedostatky do velké míry odstraní motor s tryskou s centrálním tělem (tělesem).

### 2. RAKETOVÉ MOTORY S CENTRÁLNÍM TĚLEM - OBR. 2, 3

- osově symetrická tryska - prstencová
  - s úplnou vnější expanzí
  - s dílčí vnitřní expanzí
  - talířová s volnou vnitřní expanzí
- lineární - obr. 4 - dnes velmi perspektivní
  - max. snížení hmotnosti
  - snížení dnového odporu při uplatnění vztakového tělesa - nosiče
  - dobrá manévrovatelnost ovládním vstupu složek KPL do vstupních komor

Princip "aerospike" motoru podle obr. 5, 6 a 7.

### 3. SOUČASNÉ PRÁCE V OBLASTI VÝVOJE

- navázání na práce v polovině 60-tých let
- v r. 1997 funkční model v měřítku 1:10 (obr. 4) na zádi SR-71

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- spojeny dnes s vývojem RM KPL pro + zkušební nosič RLV X-33 (fy Rocketdyne) - XRS-2200 + RLV Venture Star - RS-2200

Motor		Lineární motor	
		XRS - 2200	RS - 2200
Tlak ve SK (MPa)		5,91	15,5
Tah MN <sup>1</sup>		(0,94) / 1,20	1,92 / 2,20
Regulace tahu (%)		50 - 115	20 - 100
KPL		LOX + LH 2	
Rozměry	horní	3,35 × 2,23	6,4 × 2,4
	spodní	1,17 × 2,23	2,4 × 2,4
	výška	2,01	4,32
Plánovaný 1. let v sestavě nosiče		1999	2004
Nosič		X - 33	Venture star

<sup>1</sup> při hladině moře / ve vakuu

### **Použitá literatura :**

[podle L+K č. 25-26 / 1998 (uvedeno 10 pramenů).]

## LETY KOSMICKÝCH RAKETOPLÁNŮ V ROCE 1998

**ANTONÍN VÍTEK**

COSPAR: 1998-003A  
 SSC: 25143  
 Název objektu: STS 89  
                   Endeavour F-12  
                   Shuttle Mission 89  
                   S/MM-8 [=Shuttle/Mir Mission]  
 Start: 1998-01-23 02:48:15:094 UT, Eastern Test Range, Endeavour  
 Stav objektu: přistál na Zemi  
 Přistání: 1998-01-31 22:35:09 UT, Eastern Test Range, SLF Rwy 15

## Kosmonautika 1998

Životnost:

Provozovatel: USA, NASA-OSF

Výrobce: USA, Rockwell

Kategorie: raketoplán

Hmotnost: /114129 kg

Posádka:

Od/odkud	Do/kam	Člen osádky	Zem	Let	Funkce
1998-01-23	1998-01-31	Terrence W. Wilcutt	USA	3	CDR
<i>Země</i>	<i>Země</i>	Joe F. Edwards, Jr.	USA	1	PLT
		James F. Reilly, II	USA	1	MS1
		Michael P. Anderson	USA	1	MS2
		Bonnie J. Dunbar	USA	5	MS3/PC
		Saližan Š. Šaripov	RUS	1	MS4
1998-01-23	1998-01-25	Andrew S. W. Thomas	USA	2	MS5
<i>Země</i>	1986-017A				
1998-01-25	1998-01-31	David A. Wolf	USA	2	MS6
1986-017A	<i>Země</i>				

### V NÁKLADOVÉM PROSTORU BYLY UMÍSTĚNY:

- tunel pro připojení ODS (sekce 1)
- stykovací zařízení ODS [=Orbiter Docking System] a přechodová komora EA [=External Airlock] (sekce 2-3)
- přechodový tunel (sekce 4-7)
- zdvojený modul Spacehab (sekce 8-12) nesoucí:
  - náklad pro stanici Mir (1986-017A)
  - experimentální detektor rentgenového záření pro krystalografické experimenty na stanici ISS
- nosník GABA (sekce 13 levobok) s pouzdry:

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- pouzdro GAS [=Get Away Special] G-141 s materiálovými experimenty (SRN)
- pouzdro GAS G-145 s materiálovými experimenty (SRN)
- nosník GABA (sekce 13 pravobok) s pouzdry:
  - pouzdro GAS G-093 s experimenty studujícími dynamiku kapalin v beztíži (Univ. of Michigan, USA);
  - pouzdro GAS G-432 s materiálovými experimenty (ČLR)

### NA OBYTNÉ PALUBĚ BYLY UMÍSTĚNY NÁSLEDUJÍCÍ EXPERIMENTY:

- akvárium CEBAS pro vodní živočichy (SRN/USA);
- schránka s lebkou dinosaura (součást muzejního pedagogického programu).

.....

COSPAR:	1998-022A				
SSC:	25297				
Název objektu:	STS 90				
	Columbia F-25				
	Shuttle Mission 90				
	Neurolab				
Start:	1998-04-17 18:19:00.068 UT, Eastern Test Range, Columbia				
Stav objektu:	přistál na Zemi				
Přistání:	1998-05-03 16:08:59 UT, Eastern Test Range, SLF Rwy 33				
Životnost:					
Provozovatel:	USA, NASA-OSF				
Výrobce:	USA, Rockwell				
Kategorie:	raketoplán				
Hmotnost:					
Posádka:					
<u>Od/odkud</u>	<u>Do/kam</u>	<u>Člen osádky</u>	<u>Zem</u>	<u>Let</u>	<u>Funkce</u>
1998-04-17	1998-05-03	Richard A. Searfoss	USA	3	CDR

## Kosmonautika 1998

Země	Země	Scott D. Altman	USA	1	PLT
		Richard M. Linnehan	USA	2	PC/MS1
		Kathryn P. Hire	USA	1	MS2
		Daffyd R. Williams	USA	1	MS3
		Jay C. Buckley, Jr.	USA	1	PS1
		James A. Pawelczyk	USA	1	PS2

### V OBYTNÉ PROSTOŘE JSOU UMÍSTĚNA ZAŘÍZENÍ:

- klece na laboratorní krysy AEM [=Animal Enclosure Module]
- bioreaktor pro pěstování buněčných kultur BDS-04/BSTC [=Bioreactor Demonstration System/Biotechnology Specimen Temperature Controller] se 2 vzorky.

### V NÁKLADOVÉM PROSTORU SE NACHÁZÍ:

- dlouhý přetlakový modul Spacelab (výr. č. FU-2) s laboratoří Neurolab obsahující následující přístroje:
  - zařízení na testování vestibulárního ústrojí astronautů VFEU [=Vestibular Function Experiment Unit]
  - akvárium CEBAS
  - akvárium pro studium vestibulárního ústrojí ústřic VFEU [=Vestibular Function Experiment Unit]
  - klece na laboratorní krysy RAHF [=Research Animal Holding Facility]
  - inkubátor pro botanické experimenty BOTEX [=Botany Experiment]
  - centrifuga VVIS
  - zařízení pro testování vizuálně-motorických reakcí VCF [=Visuo-motor Coordination Facility]
  - počítač a přilba pro virtuální realitu VEG [=Virtual Environment Generator]
- jako testovací objekty slouží:
  - 132 laboratorních krys *Rattus norvegicus*
  - 18 březích laboratorních myší
  - 4 larvy ústřic *Opsanus tau*
  - 135 sladkovodních plžů *Biomphalaria glabrata*
  - 229 kusů ryby mečovky *Xiphophorus helleri*

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- 1514 cvrčků domácích *Acheta domesticus*
  - autonomní kanystry GAS [=Get-Away Special]
    - studentský ultrafialový spektrometr 200-400 nm (Sierra College, Rocklin, CA (USA)) v pouzdru G-744 pro měření ozónu (sekce 4 levobok vpředu)
    - studentský experiment COLLIDE se sledováním mechaniky prachových částic v planetárních prstencích (Univ. of Colorado, Boulder, CO (USA)) v pouzdru G-772 (sekce 4 levobok vzadu)
    - prototyp mrazícího zařízení v pouzdru G-197 (Lockheed Martin) (sekce 4 pravobok vzadu)
  - zařízení pro měření vibrací raketoplánu SVF [=Shuttle Vibration Forces] (sekce 4 pravobok vpředu)
  - akcelerometry OARE [=Orbital Acceleration Research Experiment] (sekce 11 kýl)
  - paleta EDO (sekce 12-13)
- Hlavním úkolem letu je uskutečnění neurobiologických experimentů na členech osádky a různých živočišných druzích.

.....

COSPAR:	1998-034A
SSC:	25356
Název objektu:	STS 91
	Discovery F-24
	Shuttle Mission 91
	S/MM-9 [=Shuttle/Mir Mission]
Start:	1998-06-02 22:06:24.086 UT, Eastern Test Range, Discovery
Stav objektu:	přistál na Zemi
Přistání:	1998-06-12 18:00:21 UT, Eastern Test Range, SLF Rwy 15
Životnost:	
Provozovatel:	USA, NASA-OSF
Výrobce:	USA, Rockwell
Kategorie:	raketoplán
Hmotnost:	přistávací 117859 kg

## Kosmonautika 1998

Posádka:

Od/odkud	Do/kam	Člen osádky	Zem	Let	Funkce
1998-06-02	1998-06-12	Charles J. Precourt	USA	4	CDR
<i>Země</i>	<i>Země</i>	Dominic L. Gorie	USA	1	PLT
		Wendy B. Lawrence	USA	3	MS-1
		Franklin R. Chang-Diaz	USA	6	MS-2
		Janet L. Kavandi	USA	1	MS-3
		Valerij V. Rjumin	RUS	4	PS-1
1998-06-04	1998-06-12	Andrew S. W. Thomas	USA	2	MS-4
86-017A	<i>Země</i>				

### **V NÁKLADOVÉM PROSTORU BYLO UMÍSTĚNO NÁSLEDUJÍCÍ UŽITEČNÉ ZATÍŽENÍ:**

- vnější přechodová komora EA [=External Airlock] a stykovací zařízení ODS [=Orbiter Docking System] (sekce 1-2)
- přestupní tunel s průlezem pro výstup kosmonautů do volného prostoru
- přestupní tunel do Spacehabu
- jednoduchý modul Spacehab s nákladem pro Mir
- magnetický spektrometr se scintilačními počítači AMS [=Alpha Magnetic Spectrometer] pro hledání částic antihmoty
- kanystry GAS [=Get-Away Specials]:
  - studentský experiment SEM-5 (sekce 6 pravobok)
  - pasivní GAS s vlajkami (sekce 6 pravobok)
  - kanystr G-765 s kanadskými experimenty z oblasti fyziky kapalin (sekce 13 levobok)
  - studentský pasivní experiment SEM-5 (sekce 13 levobok)
  - kanystr G-090 (sekce 13 pravobok)
  - kanystr G-743 (sekce 13 pravobok)

### **NA OBYTNÉ PALUBĚ BYLY UMÍSTĚNY EXPERIMENTY:**

- komerční zařízení pro přípravu krystalů bílkovin CPCG [=Commercial Protein Crystal Growth]



## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- zařízení pro sledování hoření v beztíži SSCE [=Solid Surface Combustion Experiment]

.....

COSPAR: 1998-064A  
SSC: 25519  
Název objektu: STS 95  
Discovery F-25  
Shuttle Mission 92  
Start: 1998-10-29 19:19:34.064 UT, Eastern Test Range, Discovery  
Stav objektu: přistál na Zemi  
Přistání: 1998-11-07 17:03:31 UT, Eastern Test Range, SLF Rwy 33  
Provozovatel: USA, NASA-OSF  
Výrobce: USA, Rockwell  
Kategorie: raketoplán  
Hmotnost: přistávací 103321 kg

Posádka:

<i>Od/odkud</i>	<i>Do/kam</i>	<i>Člen osádky</i>	<i>Zem</i>	<i>Let</i>	<i>Funkce</i>
1998-10-29	1998-11-07	Curtis L. Brown, Jr.	USA	5	CDR
<i>Země</i>	<i>Země</i>	Steven W. Lindsey	USA	2	PLT
		Stephen K. Robinson	USA	2	MS1
		Scott E. Parazynski	USA	3	MS2
		Pedro F. Duque	ESP	1	MS3
		Chiaki Naito-Mukai	JPN	2	PS1
		John H. Glenn, Jr.	USA	2	PS2

### **NA LETOVÉ PALUBĚ JSOU UMÍSTĚNY TECHNICKÉ EXPERIMENTY:**

- komplexní testy navigačního systému GPS [=Global Positioning System]  
DTO 700-14 [=Detailed Technical Objective]

## Kosmonautika 1998

- zkoušky integrovaného navigačního systému SIGI [=Space Integrated GPS/Inertial Navigation System Tests] DTO 700-15
- zkoušky komunikačního systému SSCS [=Space-to-Space Communications System Flight Demonstration] DTO 700-18
- zkoušky automatického systému navádění manipulátoru RMS [=Remote Manipulator System] ACVS [=AUTOTRAC [=Automatic Targeting and Reflective Alignment Concept] Computer Vision System] DTO 842
- zkoušky inkoustové tiskárny Inkjet DTO 1215
- ověřování bezdrátové lokální počítačové sítě RF-LAN [=Radio Frequency Based Local Area Network] pro kosmickou stanici RME 1334 [=Risk Mitigation Experiment]

### **V OBYTNÉM PROSTORU JSOU UMÍSTĚNY EXPERIMENTY:**

- detektor přítomnosti těkavých organických a anorganických látek v ovzduší E-Nose [=Electronic Nose]
- lékařskobiologické experimenty na členech osádky DSO 206, 497, 498, 605, 626, 627, 628 a 630 [=Detailed Secondary Objective]

### **V NÁKLADOVÉM PROSTORU JE UMÍSTĚNO NÁSLEDUJÍCÍ UŽITEČNÉ ZATÍŽENÍ:**

- dálkový manipulátor RMS [=Remote Manipulator System]
- vnější přechodová komora (sekce 1-2)
- přechodový tunel (sekce 3-4)
- jednoduchý přetlakový modul Spacehab (výr. č. FU-1, sekce 5-7) s experimenty:
  - gradientová pec AGHF [=Advanced Gradient Heating Facility]
  - zařízení na dělení organických látek ADSEP [=Advanced Organic Separations]
  - zařízení na krystalizaci bílkovin APCF [=Advanced Protein Crystallization Facility]
  - zařízení na dělení biotechnologicky geneticky modifikovaného hemoglobinu ASSP [=Advanced Separation Space Bio-Processing Payload]
  - zařízení na výrobu mikrokapslí s léčivem
  - zařízení na dělení buněk PPE [=Phase Partitioning Experiment]
  - zařízení na přípravu aerogelu
  - skleník Astroculture-8

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- inkubátor kombinovaný s chladničkou Biobox
- soubor biologických experimentů BRIC [=Biological Research in Canisters]
- klinické testování melatoninu jako hypnotika Sleep-2 [=Clinical Trial of Melatonin as Hypnotic for Space Crew]
- 4 komerční biologické a biotechnologické experimenty BioDyn
- 8 komerčních biologických a biotechnologických experimentů v zařízení CGBA [=Commercial Generic Bioprocessing Apparatus]
- 2 skupiny komerčních biologických experimentů CIBX [=Commercial ITA [=Instrumentation Technology Associates] Biomedical Experiment]
- komerční příprava krystalů bílkovin CPCG [=Commercial Protein Crystal Growth]
- lednička/mraznička EORF [=Enhanced Orbiter Refrigerator-Freezer]
- zařízení pro studium adsorpce a povrchového napětí FAST [=Facility for Adsorption and Surface Tension]
- zařízení pro přípravu mikrokapslí pro léčiva MEPS [=Microencapsulation Electrostatic Processing System]
- manipulační box MGBX [=Microgravity Science Glovebox] pro experimenty:
  - studium proudění ve vznášejících se kapkách IFFD [=Internal Flows in Free Drop]
  - studium změn uspořádání částic v koloidních roztocích CDOT [=Colloidal Disorder-Order Transition];
  - studium struktury koloidních suspenzí CGEL [=Structural Studies of Colloidal Suspensions]
- zařízení pro pěstování buněčných kultur NIH-C8 [=National Institute of Health Cell Culture Module]
- přenosná televizní kamera NHK
- termoelektrická mraznička OSRF [=Oceanering Spacehab Refrigerator Freezer]
- příprava organických krystalů OCC [=Organic Crystal Growth]
- buněčná kultura pro studium osteoporózy OSTEOP [=Osteoporosis];
- zařízení pro krystalizaci bílkovin PCAM [=Protein Crystallization Apparatus for Microgravity]
- studium metabolismu bílkovin v lidském těle PTO [=Protein Turnover Experiment]

## Kosmonautika 1998

- zařízení pro studium difúze par a pro krystalizaci bílkovin VDA/STES [=Vapor Diffusion Apparatus/Single-locker Thermal Enclosure System]
- studium procesů tuhnutí látek při nízkých teplotách SSD/MOMO [=Self-standing Drawer/Morphological Transition and Model Substances]
- zařízení pro testování vestibulárního aparátu členů osádky VFEU [=Vestibular Function Experiment Unit]
- nosič GABA s experimenty CRYOTSU [=Cryogenic Thermal Storage Unit] (sekce 8 pravobok):
  - kryogenní tepelný akumulátor TSU [=Thermal Storage Unit]
  - kryogenní kapilární čerpadlo CCPL [=Cryogenic Capillary Pumped Loop]
  - přepínač tepelného toku CTSW [=Cryogenic Thermal Switch]
  - vysokoteplotní tepelný akumulátor PCUEP [=Phase Change Upper End Plate]
- konstrukce SFSS [=Spartan Flight Support Structure], na níž jsou umístěny:
  - družice Spartan 201-5 (viz 1998-064C) (sekce 10)
  - 8 studentských experimentů v nosiči SEM-4 [=Space Experiment Module]
  - nosič UASE se souborem zařízení pro dalekohled HST (viz 1990-037B) HOST [=HST Orbiting Systems Test] (sekce 11):
    - prototyp chladicího systému pro experiment NICMOS na HST
    - nový počítač 486
    - prototyp palubní polovodičové velkokapacitní záznamové jednotky
    - experimentální optický kabel pro přenos dat
  - konstrukce MPESH HH-M [=Mission Peculiar Experiment Support Structure Hitchhiker Modified], na níž jsou umístěny:
    - soubor astronomických experimentů IEH-3 [=International Extreme Ultraviolet Hitchhiker]:
      - experiment pro měření toku záření v oboru vzdáleného a extrémního ultrafialového záření 25-175 nm SEH [=Solar Extreme Ultraviolet Hitchhiker]
      - ultrafialový dalekohled a spektrometr 85-125 nm UVSTAR [=Ultraviolet Spectrograph Telescope for Astronomical Research] pro studium rozsáhlých oblastí plazmatu (např. Jupiter, horké hvězdy a pod.)
      - zařízení STAR-LITE pro studium difúzních objektů
      - zařízení SOLCON [=Solar Constant] pro měření sluneční konstanty

## Hvězdárna Valašské Meziříčí

- kanystr G-764 s experimentem CODAG [=Cosmic Dust Aggregation] pro studium shlukování částic komického prachu
- kanystr G-238 s různými vývojovými stádii švába
- materiálový experiment CONCAP-4 pro přípravu tenkých vrstev z plyné fáze
- družice PANSAT (viz 1998-064B)
- nosná konstrukce s experimentem IVHM (sekce 13 pravobok)
- nosič GABA s kanystry GAS (sekce 13 levobok):
  - kanystr G-467 s kapilárním tepelným čerpadlem CPL [=Capillary Pumped Loop]
  - kanystr G-779 s modelem lidského srdce HIS [=Hearts in Space]
- soubor akcelerometrů pro měření úrovně mikrogravitace SAMS [=Space Accelerations Measurement System]
- fotogrammetrický systém televizních kamer pro řízení pohybu RMS v nákladovém prosotur OSVS [=Orbiter Space Vision System]

### MEZINÁRODNÍ KOSMICKÁ STANICE NA STARTU

#### ANTONÍN VÍTEK

Datum*	Datum**	Označení	Nosič	Náklad
1998-11	1998-11	1A/R	Proton	Zarja (modul FGB)
1998-12	1998-12	2A	STS-88	Unity (spojovací modul), propojovací tunely PMA-1a PMA-2
1999-05	1999-05	2A.1	STS-96	vnitřní vybavení ve zdvojeném modulu Spacehab
1999-05	1999-05	1R-C	Sojuz-U	Progress-M (pohonné látky, zásoby pro klimatizaci, vybavení)
1999-04	1999-07	1R	Proton	modul SM
-	1999-08	2A.2	STS-101	vnitřní vybavení ve zdvojeném modulu Spacehab

## Kosmonautika 1998

1999-08	1999-08	2R-C	Sojuz-U	Progress-M (pohonné látky, zásoby pro klimatizaci, vybavení)
1999-06	1999-10	3A	STS-92	nosník Z1, propojovací tunel PMA-3, komunikační systém Ku a S, silové setrvačnický
1999-11	1999-11	3R-C	Sojuz-U	Progress-M (pohonné látky, zásoby pro klimatizaci, vybavení)
1999-08	1999-12	4A	STS-97	nosník P1, 6 modulů slunečních baterií, radiátory klimatizačního systému, komunikační systém S
1999-07	2000-01	2R	Sojuz-U	Sojuz (první osádka, současně jako záchranná loď)
1999-10	2000-02	5A	STS-98	americký laboratorní modul
-	2000-03	5A.1	STS-102	transportní modul MPLM s vybavením
1999-12	2000-04	6A	STS-100	transportní modul MPLM s vybavením, anténa UHF, dálkový manipulátor SSRMS
2000-01	2000-07	7A	STS-104	univerzální přechodová komora, 2 nádrže na stlačený kyslík, 2 nádrže na stlačený dusík
2000-01	2000-08	3R	Sojuz-U	Sojuz (doprava osádky, výměna záchranné lodi)

\*Podle dosud platného harmonogramu (Rev. D).

\*\*Návrh, zpracovaný v říjnu 1998. Časový harmonogram bude upřesněn počátkem prosince 1999. Označení R-C (Russian cargo) není oficiální.