Mezinárodní vesmírná stanice

Přírodovědecká fakulta

onyx engineering

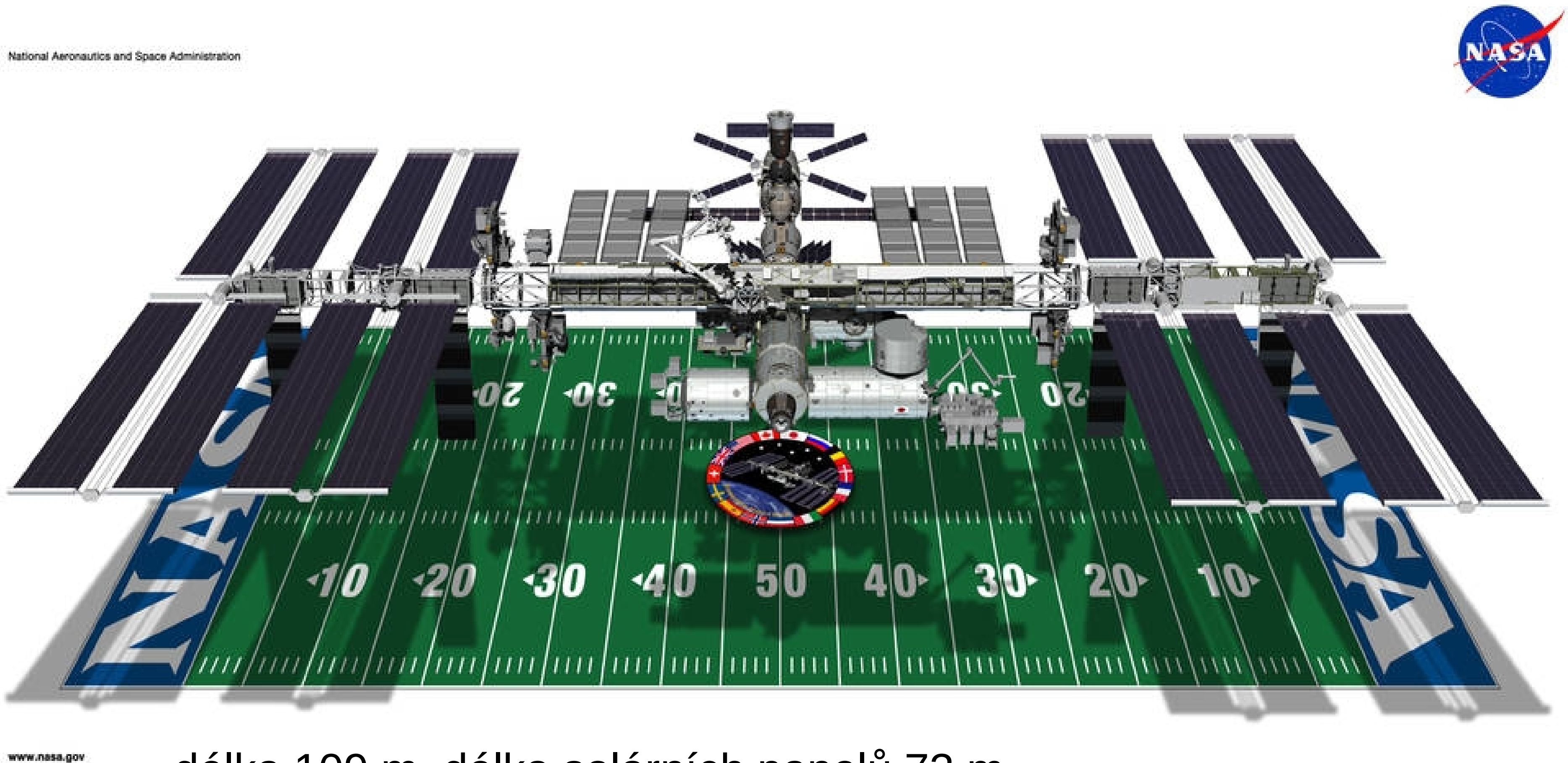
OLOMOUC

Olomoucký kraj

UP CROWD

Olomouc 8. 3. 2016

Start (UTC): 20. 11. 1998 6:40
Místo: Bajkonur, Kazachstán
Nosná raketa: Proton-K
Cena: asi 150 G$
Podíl ESA: asi 8 G€



- délka 109 m, délka solárních panelů 73 m
- vnitřní prostor (tlakovaný) 916 m^3 (Boeing 747), obyvatelný 388 m^3
- asi 4krát větší než Mir a 5krát než Skylab
- hmotnost asi 420 tun (tj. asi 330 automobilů Škoda Octavia)
- skoro 13 km kabelů, kontroluje 52 počítačů
- solární panely dodávají 75 – 90 kW (asi 4000 m^2),
- NI-H_2 baterie (35 minut ve stínu),6,6 kWh, životnost 6,5 let
- počítačový kód 3,3 miliónů (Zem) a 1,8 miliónů (ISS) řádek

http://media.rozhlas.cz/_obrazek/3140945--mezinarodni-vesmirna-stanice-iss--1-610x516p0.jpeg

First stálá posádka ISS: William Shepherd, Sergej Krikalev a Jurij Gidzenko
(31. 10./2. 11. 2000 – 21. 3./19. 3. 2001)

Alphonse de Neuville
& Léon Benett

Juan Sebastián Elcano
1519 – 1522

Olomouc 8. 3. 2016

$$v = \sqrt{\frac{GM_z}{R_z + h}} \approx 7{,}7\ \mathrm{km/s}$$

$$\approx 27\,600\ \mathrm{km/h}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\left(R_z + h\right)^3}{GM_z}} \approx 92\,\mathrm{min}$$

ARISS EUROPE

Amateur Radio on the International Space Station

Mentor: **Armand Budzianowski**

Anténa na střeše PřF UP

EU#303

ARISS EUROPE

Amateur Radio on the International Space Station

HEAVENS ABOVE

Datum	Jasnost	Začátek			Nejvyšší bod			Konec			Typ přeletu
	(mag)	Čas	Alt.	Az.	Čas	Alt.	Az.	Čas	Alt.	Az.	
07 3	-	5:26:19	10°	JJZ	5:29:00	23°	JV	5:31:42	10°	V	viditelný
07 3	-	7:01:54	10°	ZJZ	7:05:12	90°	JV	7:08:30	10°	VSV	denní světlo
07 3	-	8:38:36	10°	Z	8:41:52	58°	S	8:45:07	10°	V	denní světlo
07 3	-	10:15:10	10°	ZSZ	10:18:28	75°	JJZ	10:21:45	10°	VJV	denní světlo
07 3	-	11:52:14	10°	Z	11:54:34	18°	JZ	11:56:52	10°	J	denní světlo
08 3	-	4:35:12	10°	J	4:37:08	15°	JV	4:39:05	10°	VJV	viditelný
08 3	-	6:09:53	10°	ZJZ	6:13:09	65°	JJV	6:16:26	10°	VSV	denní světlo
08 3	-	7:46:27	10°	Z	7:49:42	59°	S	7:52:59	10°	VSV	denní světlo
08 3	-	9:23:05	10°	ZSZ	9:26:23	81°	SSV	9:29:41	10°	VJV	denní světlo
08 3	-	10:59:47	10°	Z	11:02:40	28°	JZ	11:05:32	10°	JJV	denní světlo

Přírodovědecká fakulta

onyx engineering

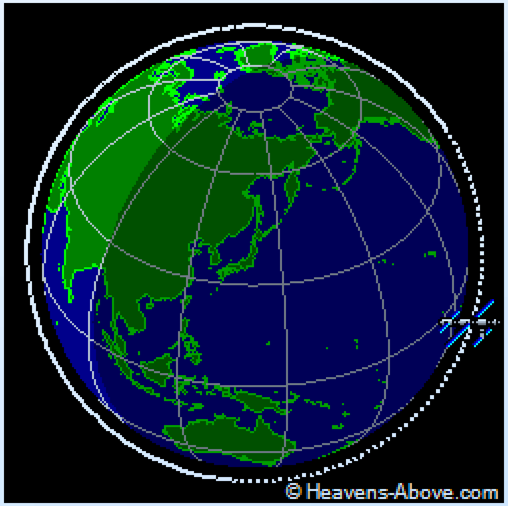
OLOMOUC

Olomoucký kraj

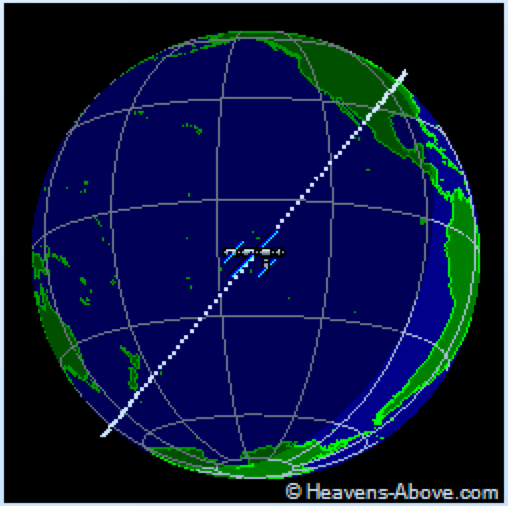
UP CROWD

Olomouc 8. 3. 2016

Mezinárodní vesmírná stanice (ISS) - Oběžná dráha

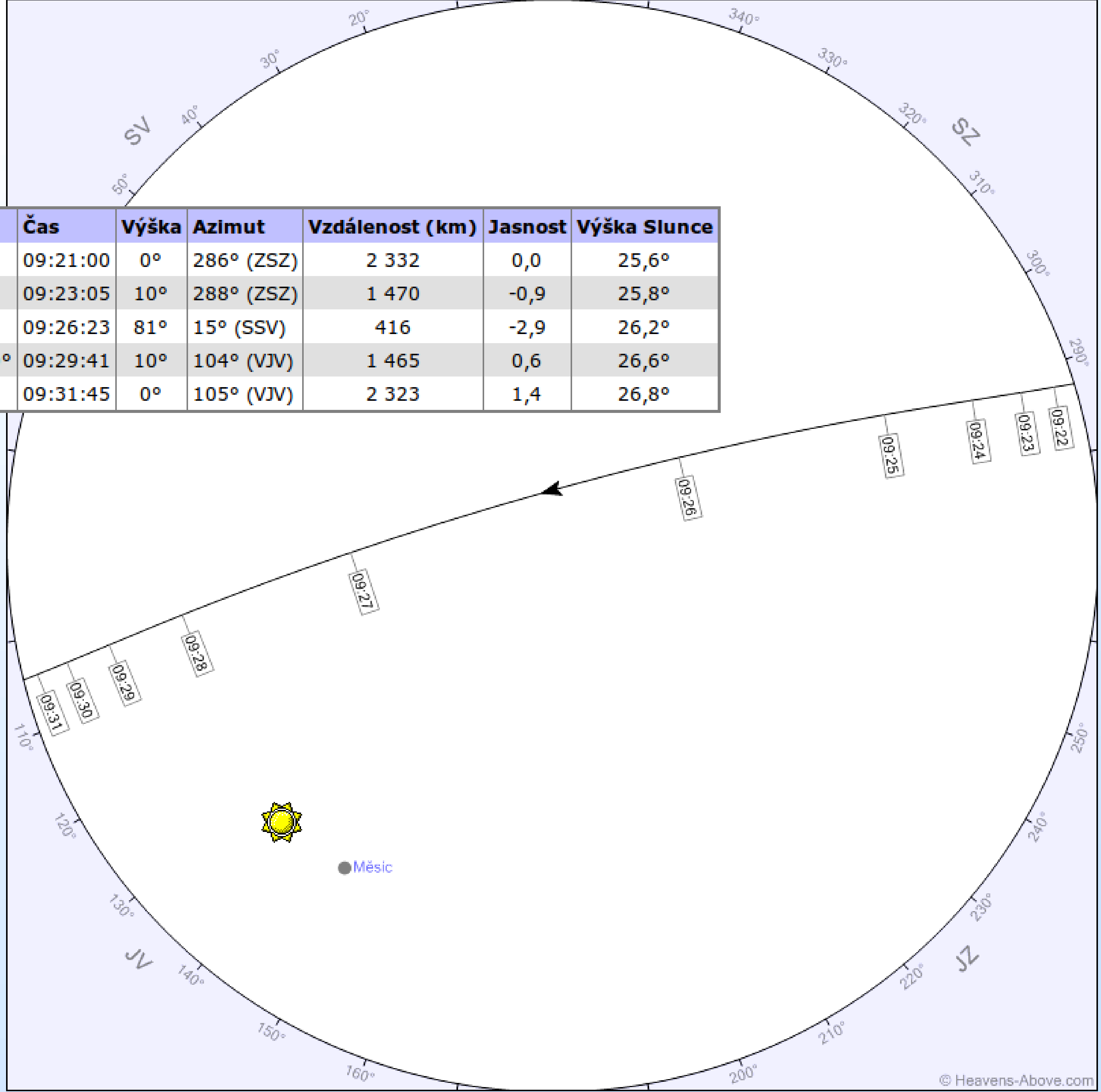


Pohled na celkovou orbitu

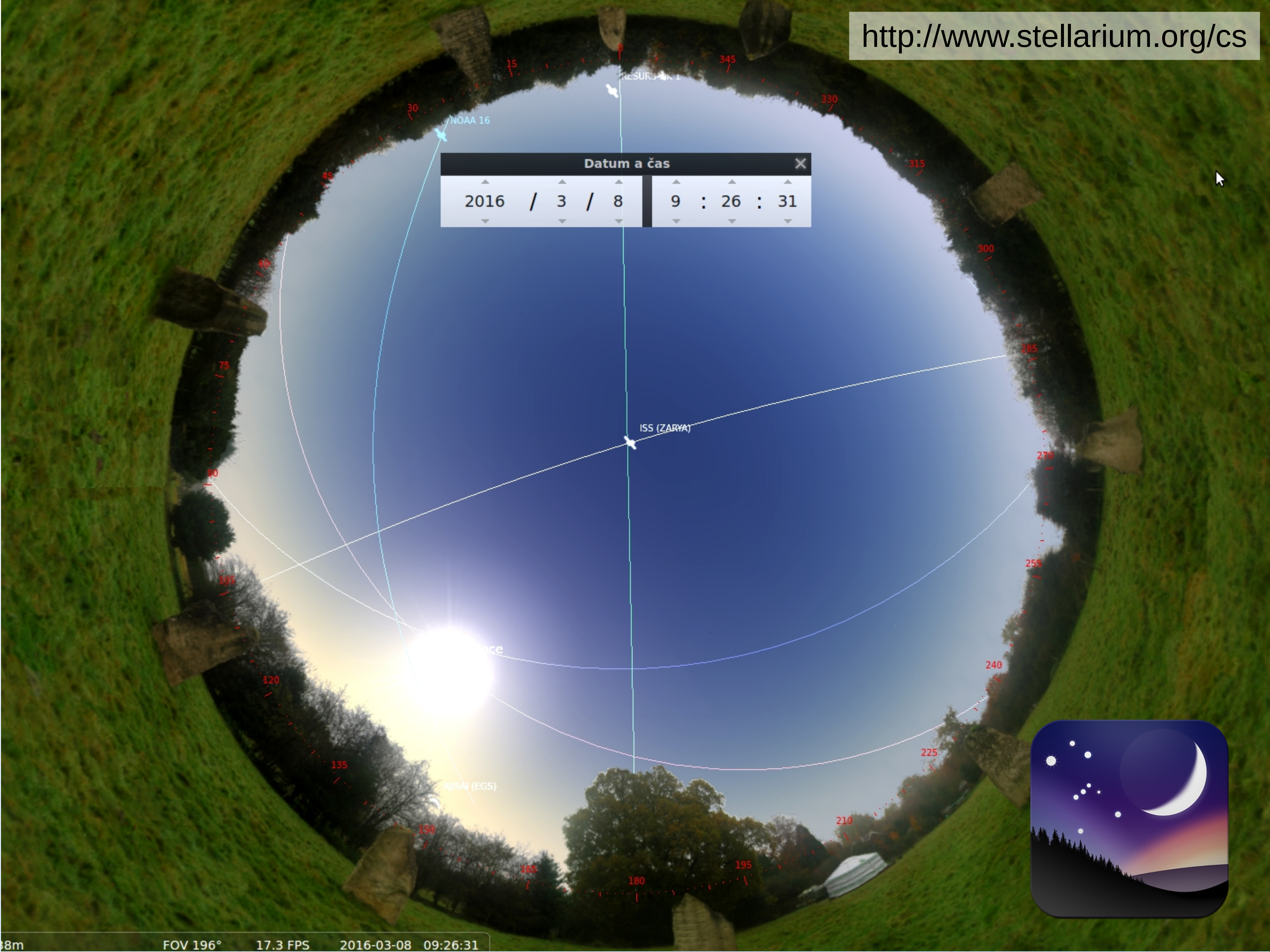


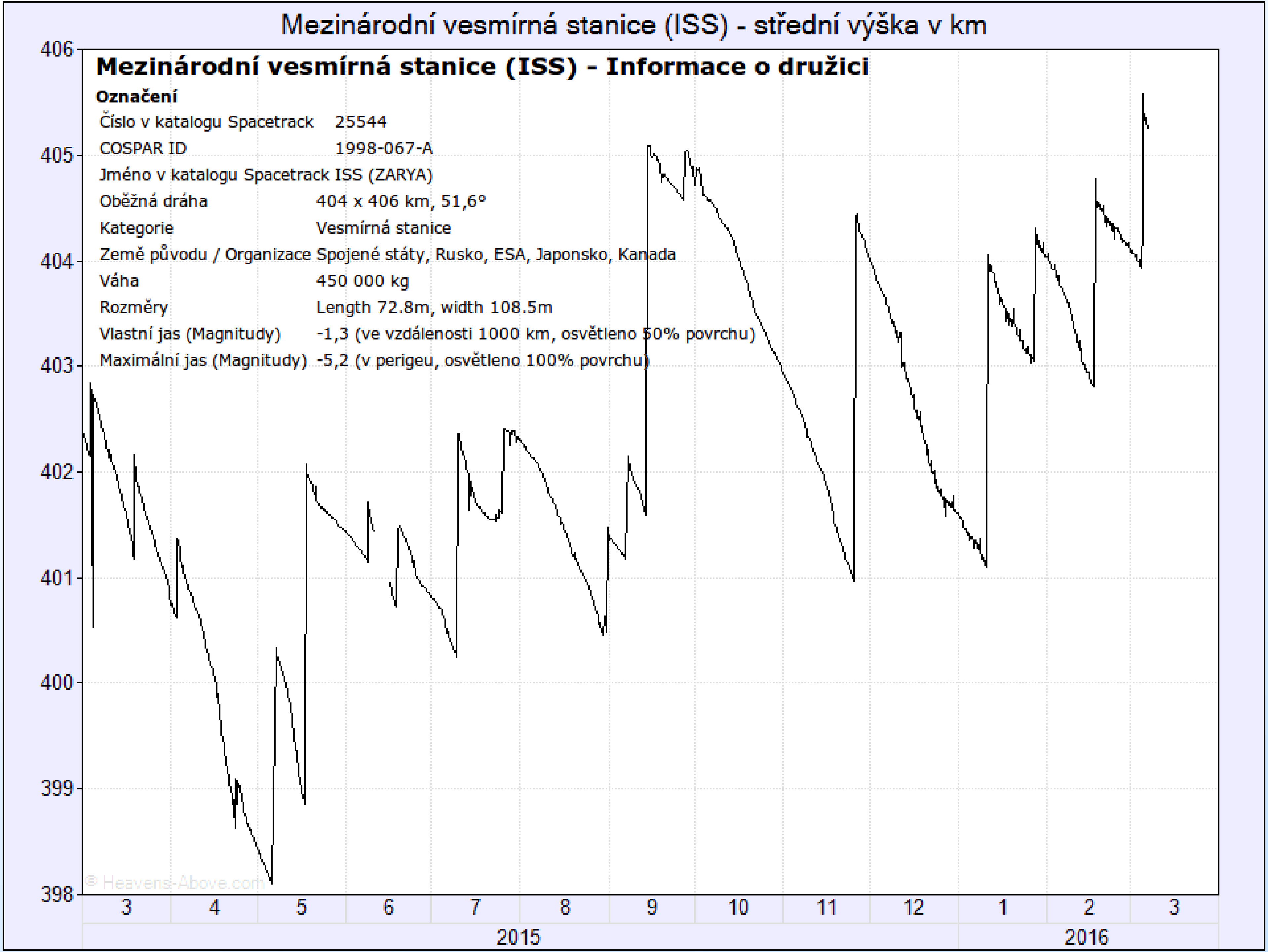
Pohled zvrchu na satelit

Jev	Čas	Výška	Azimut	Vzdálenost (km)	Jasnost	Výška Slunce
Vychází	09:21:00	0°	286° (ZSZ)	2 332	0,0	25,6°
Dosahuje výšku nad obzorem 10°	09:23:05	10°	288° (ZSZ)	1 470	-0,9	25,8°
Nejvyšší poloha	09:26:23	81°	15° (SSV)	416	-2,9	26,2°
Klesne pod výšku nad obzorem 10°	09:29:41	10°	104° (VJV)	1 465	0,6	26,6°
Zapadá	09:31:45	0°	105° (VJV)	2 323	1,4	26,8°



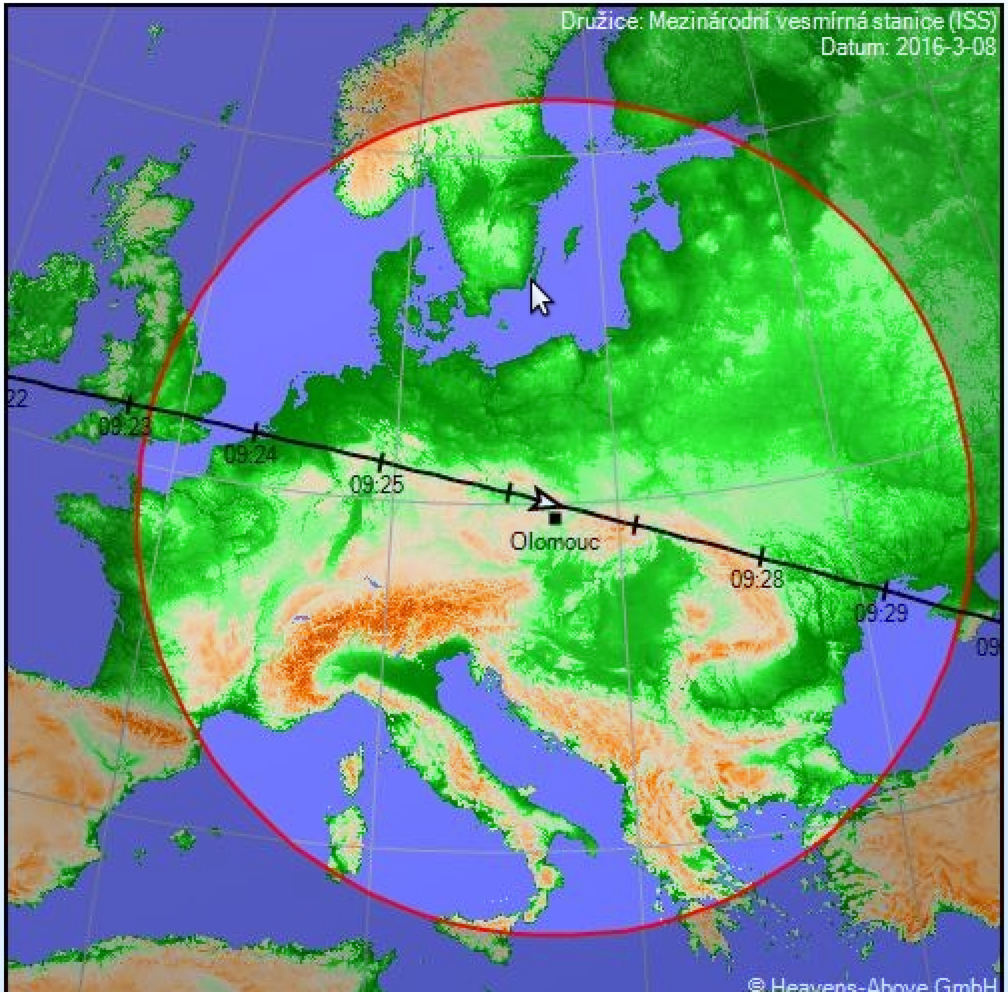
http://www.stellarium.org/cs




Mezinárodní vesmírná stanice (ISS) - střední výška v km
Mezinárodní vesmírná stanice (ISS) - Informace o družici
Označení
Číslo v katalogu Spacetrack 25544
COSPAR ID 1998-067-A
Jméno v katalogu Spacetrack ISS (ZARYA)
Oběžná dráha 404 x 406 km, 51,6°
Kategorie Vesmírná stanice
Země původu / Organizace Spojené státy, Rusko, ESA, Japonsko, Kanada
Váha 450 000 kg
Rozměry Length 72.8m, width 108.5m
Vlastní jas (Magnitudy) -1,3 (ve vzdálenosti 1000 km, osvětleno 50% povrchu)
Maximální jas (Magnitudy) -5,2 (v perigeu, osvětleno 100% povrchu)
406
405
404
403
402
401
400
399
398
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
2015
2016
© Heavens-Above.com

HEAVENS ABOVE

průmět dráhy na zem



Zvýrazněný kruh odpovídá oblasti, kde je družice pozorovatelná ve výšce alespoň 10° nad obzorem. Velikost této oblasti závisí na výšce družice nad Zemí.

Přírodovědecká fakulta

onyx engineering

OLOMOUC

Olomoucký kraj

UP CROWD

Olomouc 8. 3. 2016

Epocha (UTC):	7. března 2016 5:45:46
Excentricita:	0,0001662
Sklon:	51,6419°
Výška perigea:	404 km
Výška apogea:	406 km
Rektascenze vzestupného uzlu:	206,4397°
argument pericentra:	255,5983°
Počet oběhů za den:	15,53934145
Střední odchylka:	104,4985°
Počet oběhů celkem:	2912

principia

BRITISH ESA ASTRONAUT TIM PEAKE'S MISSION

Přírodovědecká fakulta

onyx engineering

OLOMOUC

Olomoucký kraj

UP CROWD

Olomouc 8. 3. 2016

Tim Peake

www.principia.org.uk

UK SPACE AGENCY

esa

European Space Agency


MANUSCRIPT OF
ISAAC NEWTON'S
PRINCIPIA
principia

Olomouc 8. 3. 2016

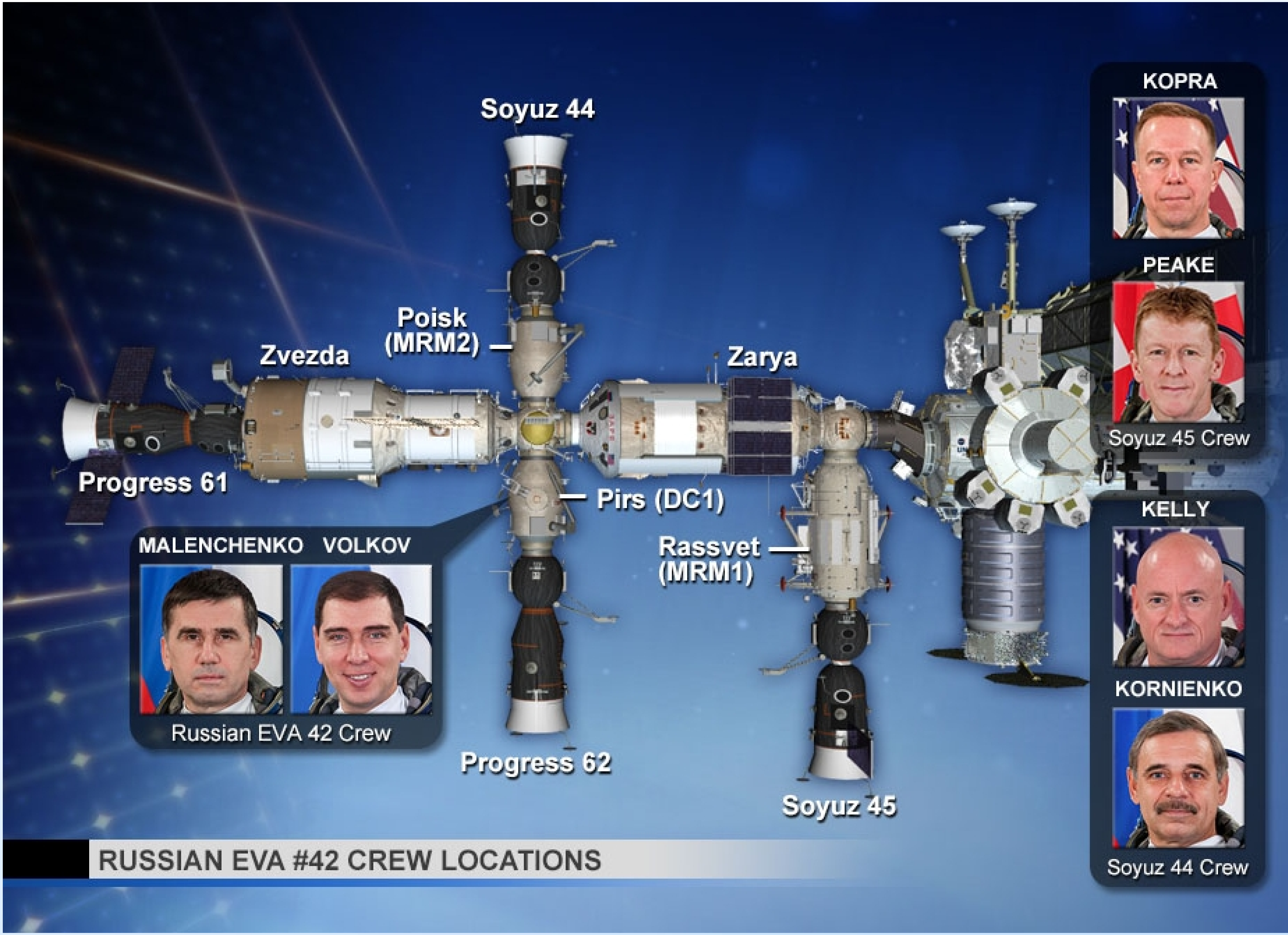
Major Timothy Peake

- * Chichester, England, 7. 4. 1972
- 1992: Royal Military Academy Sandhurst
- 2005: „best rotary wing pilot student“
- 2006: Bc. „flight dynamics“ (Portsmouth) + „exemplary and dedicated service to the British Army“
- 2009: ESA astronaut (1 z 8413)

- manželka Rebeca (41)
- syn Thomas (6)
- syn Oliver (4)

- 3000 nalétaných hodin
- 14 měsíců Kolín n. R.
- 2011: Eurocom certification

National Aeronautics and Space Administration
NASA
Space Flight Awareness
KELLY
ВОЛКОВ
PEAKE
46
КОРНИЕНКО
KOPRA
МАЛЕНЧЕНКО
РОСКОСМОС
esa
www.nasa.gov
NW-2015-01-003-JSC



Zdroj: https://www.flickr.com/photos/nasa2explore/24727844786/in/album-72157644598918687

Soyuz TMA-19M Launch: December 15, 2015 (Note: Kelly and Kornienko launched on Soyuz TMA-16M on March 27, 2015) • Landing: June 1, 2016

Timothy Kopra (NASA) – Flight Engineer

Born: Austin, Texas
Interests: running, swimming, reading, home improvement projects, and spending time with family and friends
Spaceflights: STS-127, Expedition 20
Bio: http://go.nasa.gov/bgyJnW
Twitter: @astro_tim

Timothy Peake (ESA) – Flight Engineer

Born: Chichester, England
Interests: skiing, scuba diving, cross-country running, climbing, and mountaineering
Spaceflights: Exps. 46/47 mark his first space station missions
Bio: http://go.nasa.gov/1MkB4Ja
Twitter: @astro_timpeake
Instagram: @astro_timpeake

Yuri Malenchenko (Roscosmos) – Flight Engineer

Born: Svetlovodsk, Kirovograd Region, Ukraine
Interests: sports, games and music
Spaceflights: STS-106, Exps. 7, 16, 32 and 33
Bio: http://go.nasa.gov/195yzKI

Soyuz TMA-20M Launch: March 18, 2016 • Landing: September 7, 2016

Jeffrey Williams (NASA) – Flight Engineer

Born: Superior, Wisconsin
Interests: running, fishing, camping, skiing, scuba diving and woodworking
Spaceflights: STS-101, Exps. 13, 21 and 22
Bio: http://go.nasa.gov/20p7kDFI
Twitter: @Astro_Jeff
Instagram: @astro_jeffw

Alexey Ovchinin (Roscomos) – Flight Engineer

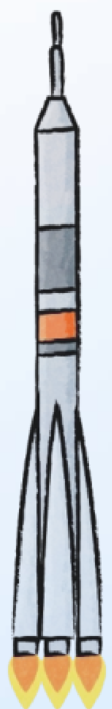
Born: Rybinsk, Yaroslavl Region, Russia
Spaceflights: Exps. 47/48 mark his first space station missions
Bio: http://go.nasa.gov/20p7NFG

Oleg Skripochka (Roscomos) – Flight Engineer

Born: Nevinnomysk, Stavropol Region, Russia
Interests: parachute sport and bicycle tourism
Spaceflights: Exps. 25/26
Bio: http://go.nasa.gov/20p863z

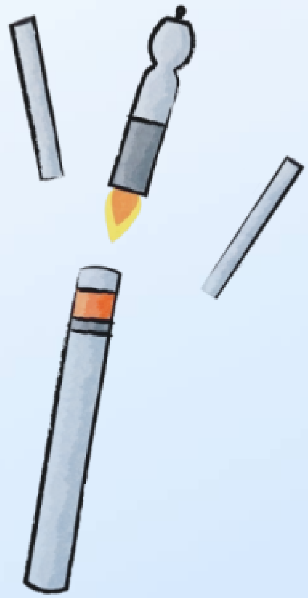
Let k ISS

Olomouc 8. 3. 2016

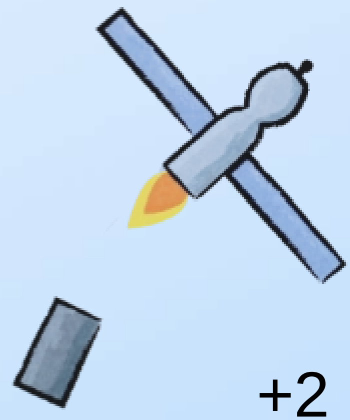


Sojuz FG

2 minuty



+4,48 min
h = 175 km



+2 min
h = 206 km

- Sojuz TMA-19M
  (128. od roku 1967)
- tah rakety asi 26 Ghp
- cesta k ISS asi 6,5 h
  4 oblety Země
  „docking“ 17:33
- vstup na ISS 19:58

15. 12. 2015
11:02:33 GMT

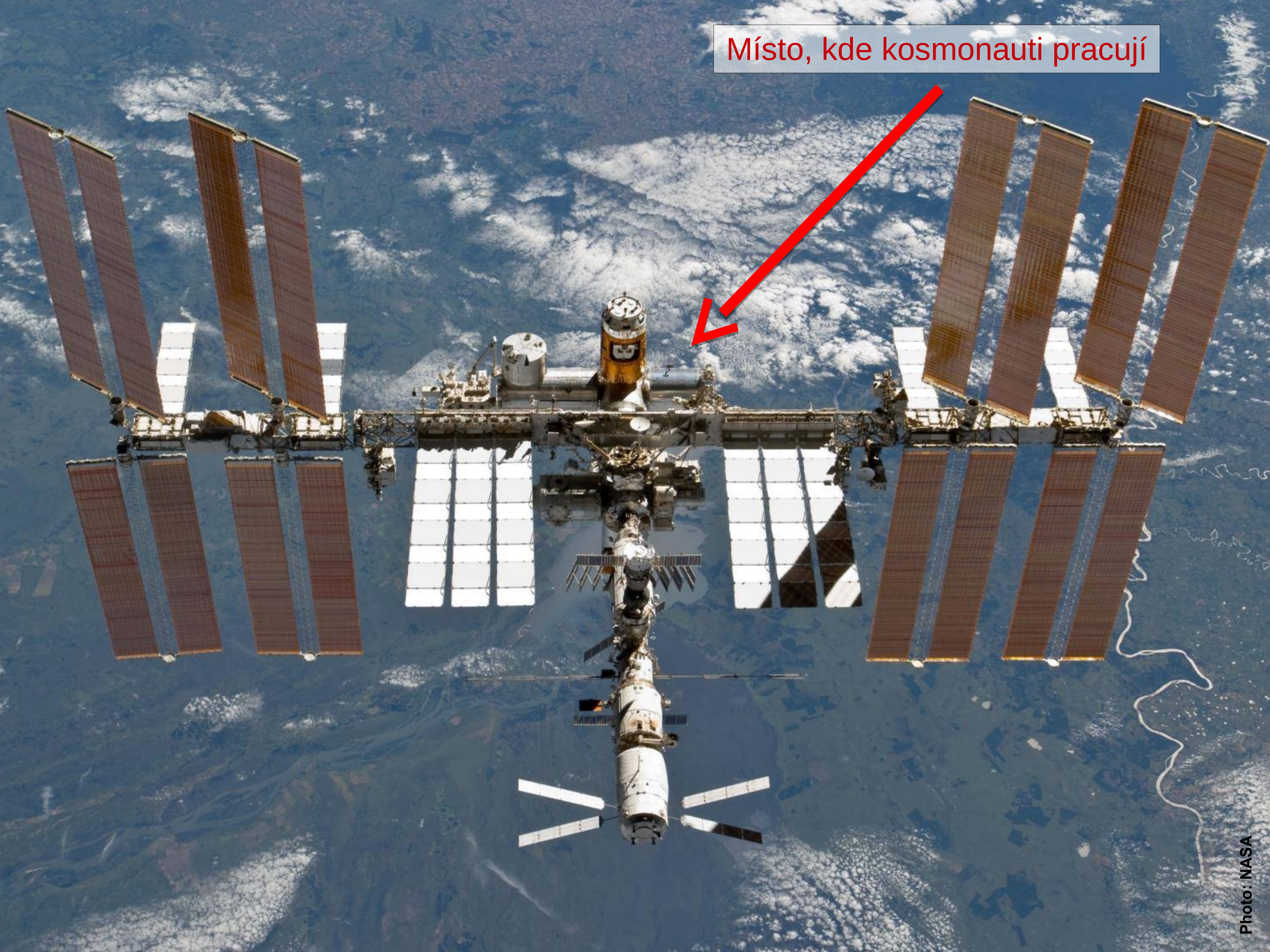

Místo, kde kosmonauti pracují
Photo: NASA

Photo: ESA/ NASA

Photo: NASA


esa

principia mission

Hlavní úkoly mise

Olomouc 8. 3. 2016

From *The Usborne Official Astronaut's Handbook* © 2015 Usborne Publishing Ltd

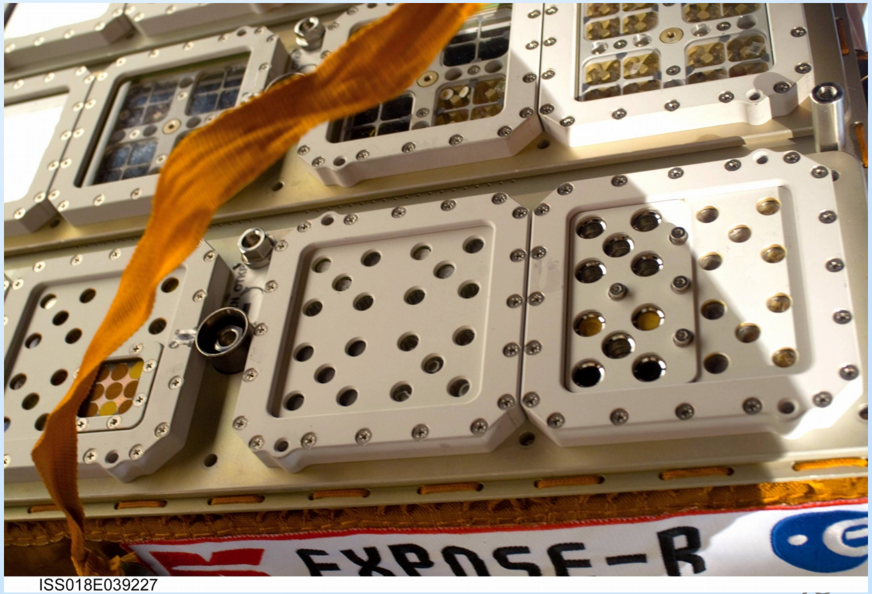
Vědecké úkoly mise

- Materiálový výzkum (pevné, lehké)
- Biomedicínské otázky (vliv na organismus např. nitrolebeční tlak)
- Základní fyzikální výzkum (stav beztíže, testování teorií)
- Astrobiologie (podmínky pro život)

Elmag. levitátor 2000+°C!

EXPOSE R-2, VULKAN

- experimenty BOSS and BIOMEX,
- vliv podmínek na mikroorganismy (mikrogravitace, záření vákuum)
- software na analýzu hlasu kosmonautů při komunikaci (známky stresu, únavy, … + jazyková analýza)
- i pro horníky, námořníky



Program ESA METERON

- technologie ovládání robotů na dálku člověkem – experiment SUPVIS-M: kontrola roveru na zemi z ISS
- „Mars yard“ u Stevenage (Airbus Defence and Space)

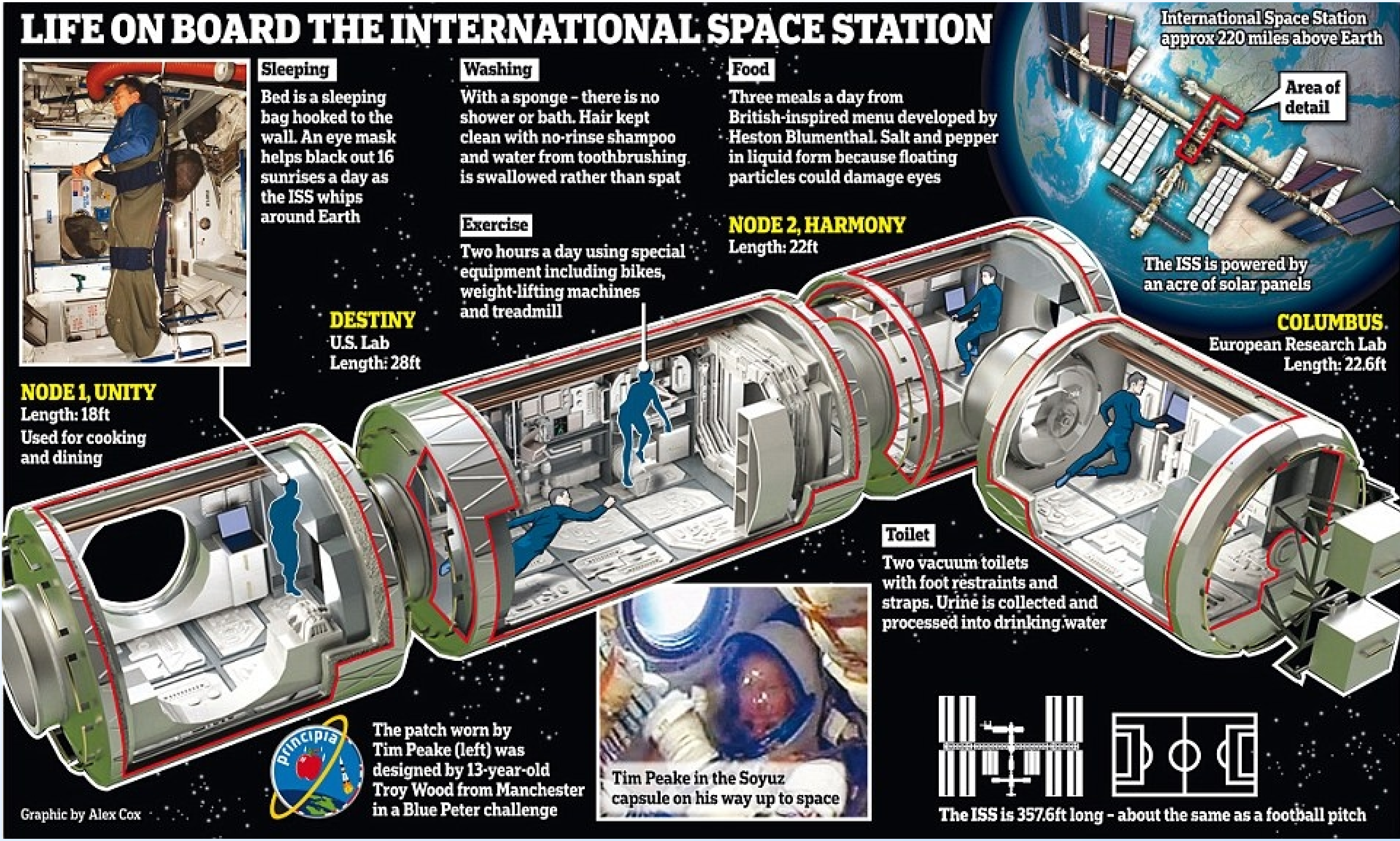
Video J302
Rack Power Distribution Assembly (RPDA)
NOTE Verify the catch is visible when panel is open
Ec Util Fdthru Pnl
Laser LEDS
Laser Switch
ON
OFF
DO NOT TOUCH!
EXPERIMENT
RUNNING!!
ACTIVE!
HANDS OFF
Central Experiment Module Lower (CEM Lower)


OVHD
STS-120
ISS 10A


DECK
1486

Scott Kelly, 16. 1. 2016

Kontrola dýchacích cest 25. 2. 2016



Zdroj: http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3361538/The-sunrise-spectacular-Major-Tim-Peake-awe-struck-makes-space-history-joining-crew-International-Space-Station-said-s-great-day-office.html

DESTINATION SPACE!
Join The Crew

THE ASTRO SCIENCE CHALLENGE

ASTRO ACADEMY: PRINCIPIA

INTO FILM
INTO SPACE

TRAIN LIKE AN ASTRONAUT
MISSION X
TRAIN LIKE AN ASTRONAUT

SPACE TO EARTH CHALLENGE

ROCKET SCIENCE

TEAM TIM

UK esero

I'm an Astronaut Get me out of here

EO Detective

Astro Pi

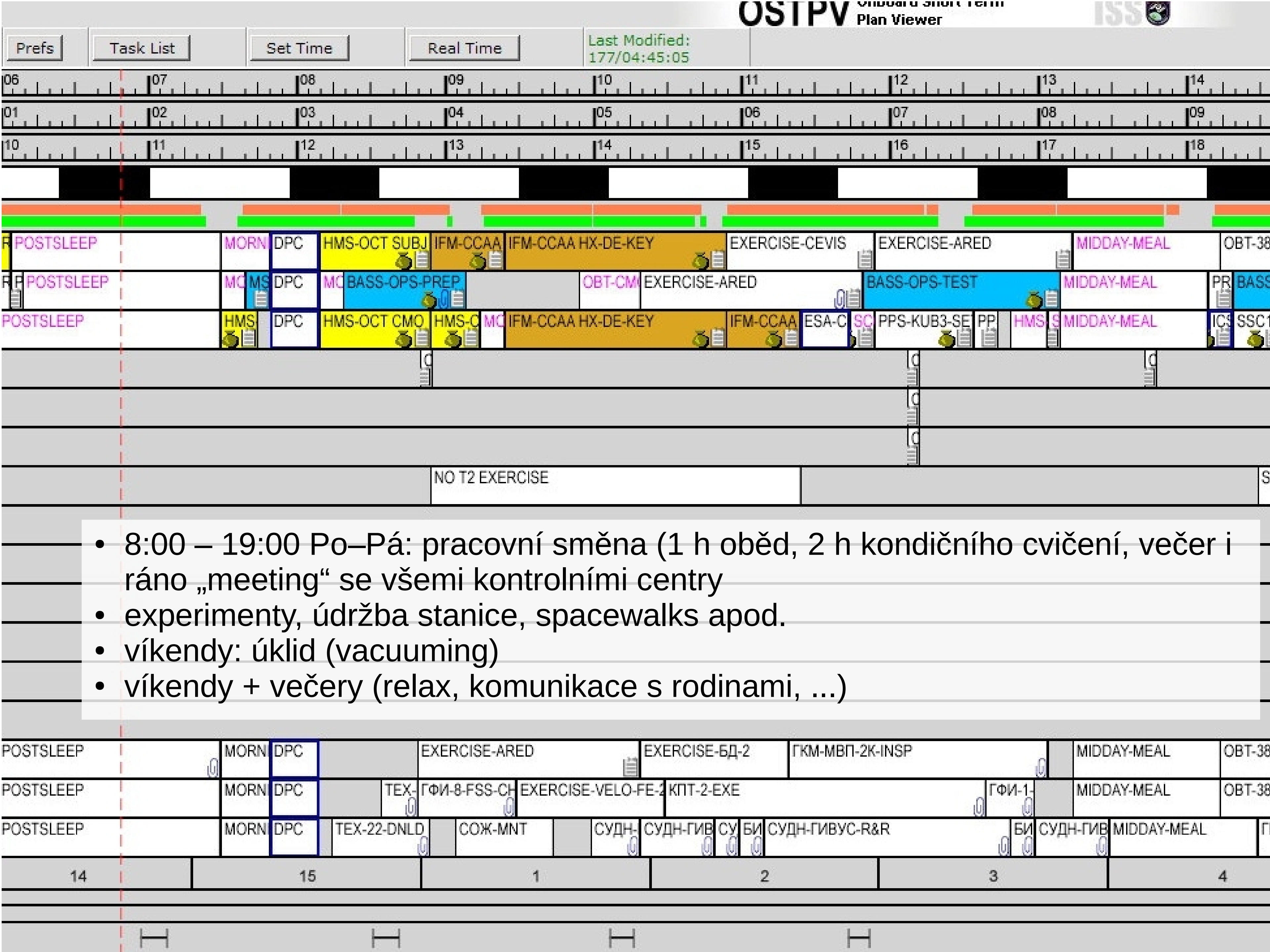
principia
SPACE DIARY
MAKE YOUR OWN BOOK

HESTON BLUMENTHAL'S
GREAT BRITISH
SPACE
DINNER

Udržování kondice, spánek, strava...

Olomouc 8. 3. 2016

From *The Usborne Official Astronaut's Handbook* © 2015 Usborne Publishing Ltd

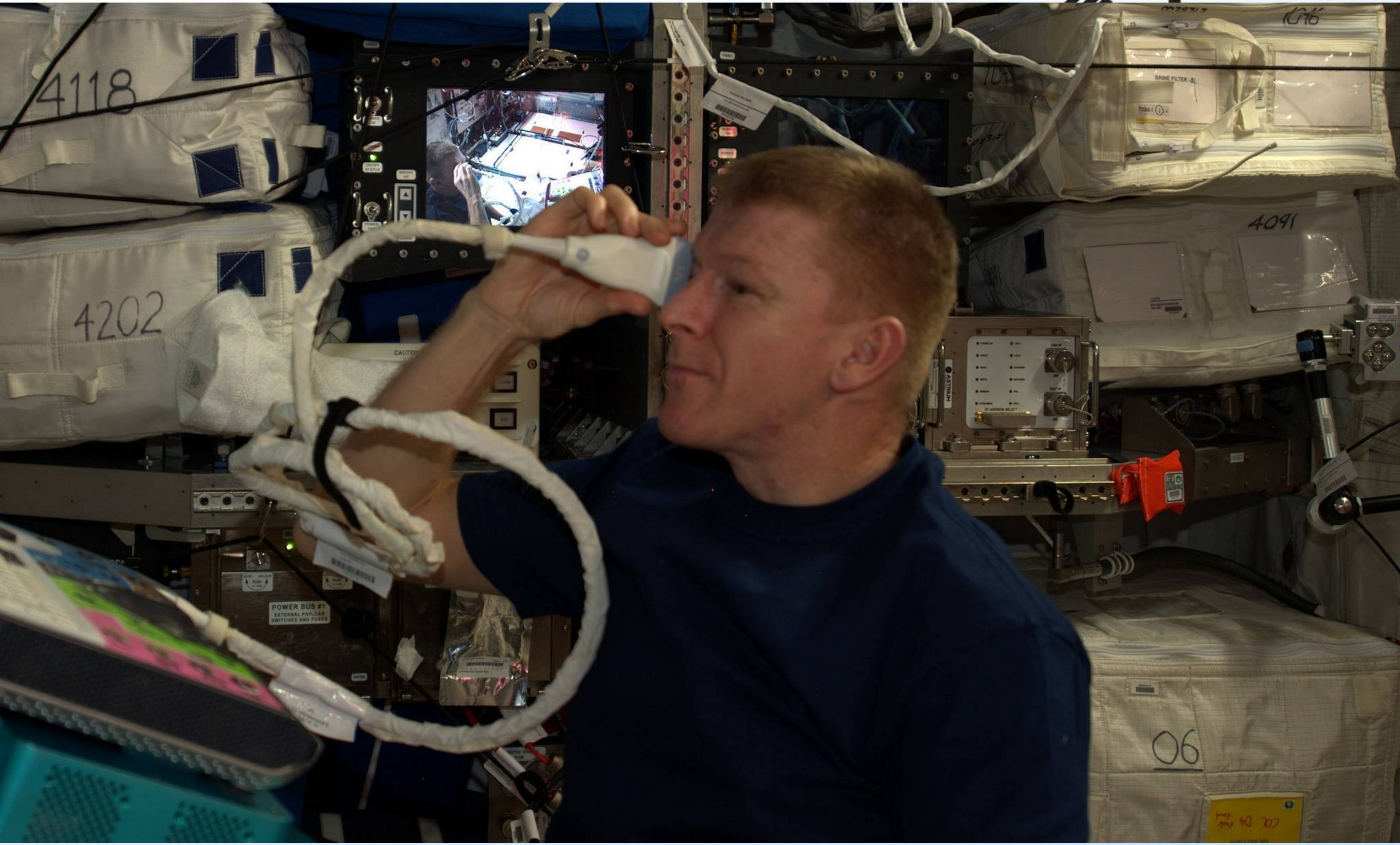


- 8:00 – 19:00 Po–Pá: pracovní směna (1 h oběd, 2 h kondičního cvičení, večer i ráno „meeting“ se všemi kontrolními centry
- experimenty, údržba stanice, spacewalks apod.
- víkendy: úklid (vacuuming)
- víkendy + večery (relax, komunikace s rodinami, ...)


CHEESE SPREAD
Creamed Spinach
12/31/2002
50 mL hot water, 5-10 min
1060
Протертый шпинат
50 мл горячей воды, 5-10 мин.
Shortbread Cookies
9/30/2003
2088
Песочное печенье
CHEESE SPREAD
Candy Coated Peanuts
9/30/2003
2088
Арахис глазированный
1296
Crackers
Крекеры
Beef Steak
4127303142
Exp. 8/31/97
5234
Бифштекс
SHUTTLE


OVHD
HATCH
DECK


1105



Sestřih vlasů 17. 2. 2016

Newtonova kniha na oběžné dráze
28. 2. 2016; A. Feustel, Atlantis
2009

Samantha Cristoforetti: 199 dní 16 h (2014/2015), nejdelší jednorázový pobyt ženy na oběžné dráze

10. 8. 2011 (západní Evropa)

Expedition 43: 3. 4. 2015 (Skandinávie s polární září)

Expedition 43: 8. 4. 2015 (Himaláje na hranici Číny a Indie)

Přelet nad Alpami 21. 2. 2016

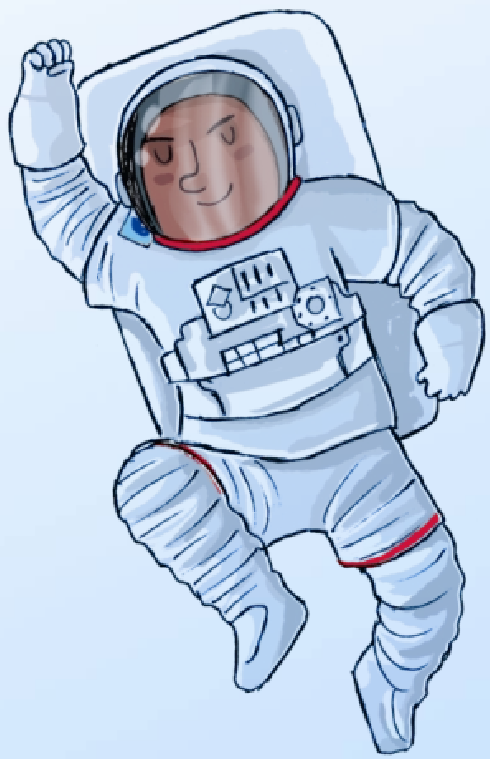
Kennedy Space Center 1. 3. 2016

EO Detective

Photos: ESA A. Gerst

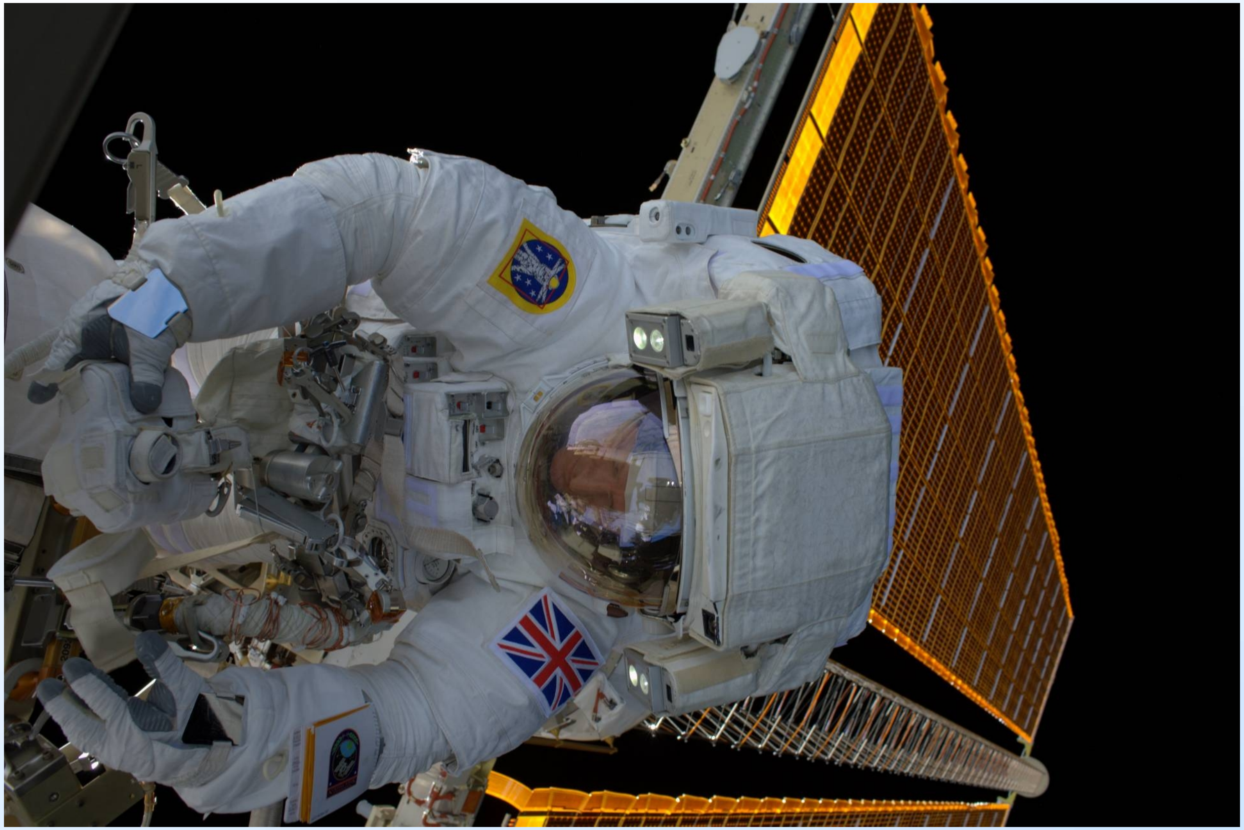
principia mission

Další aktivity, např. „spacewalk”



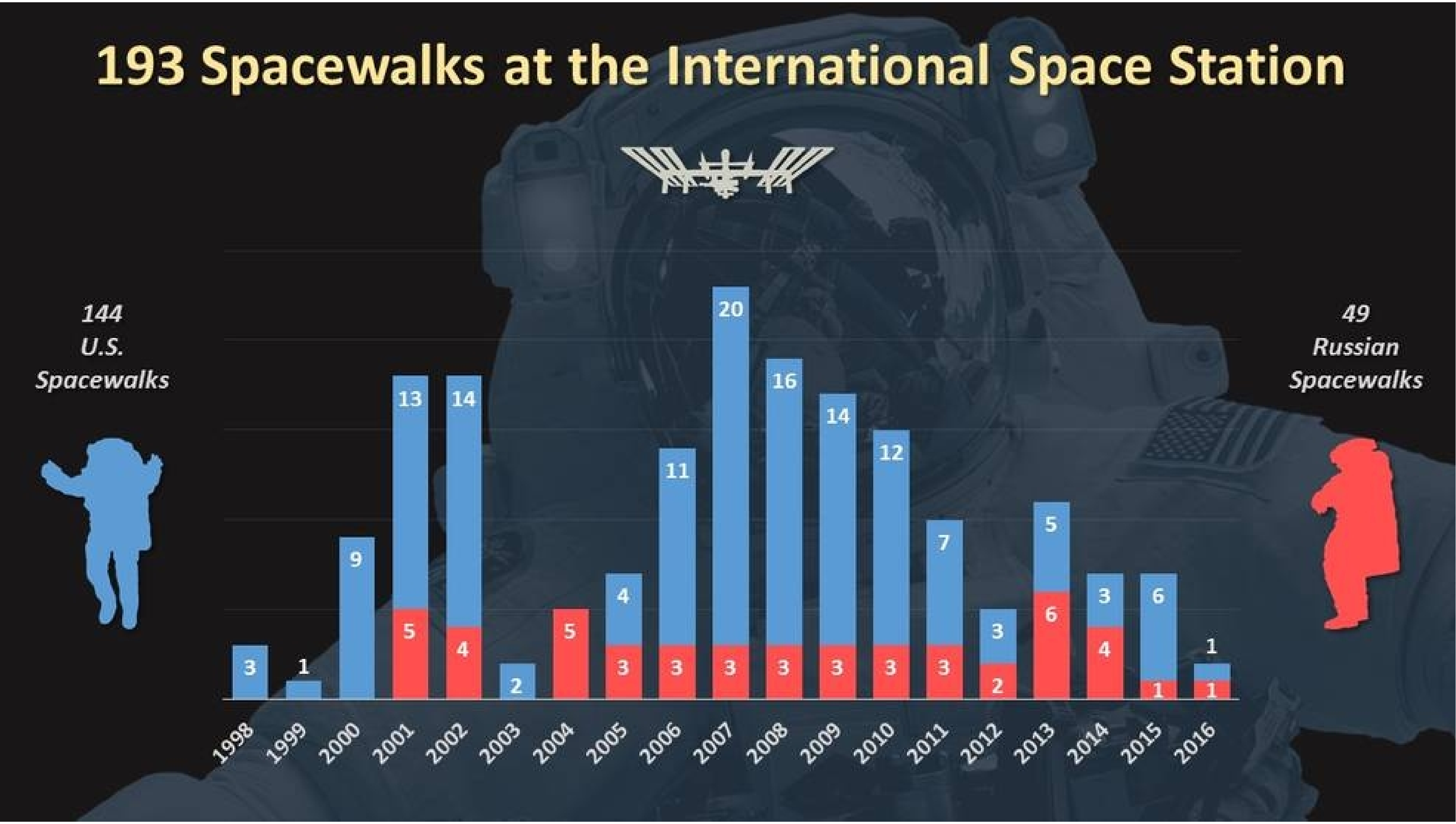
From *The Usborne Official Astronaut's Handbook* © 2015 Usborne Publishing Ltd

Tim Peak 21. 12. 2015 (+ Tim Kopra)

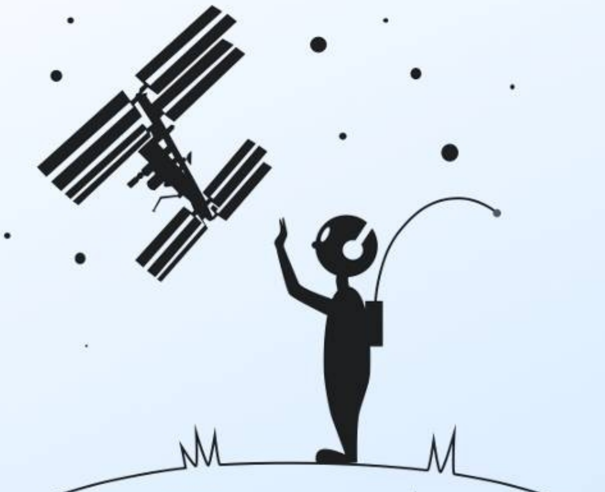


Olomouc 8. 3. 2016

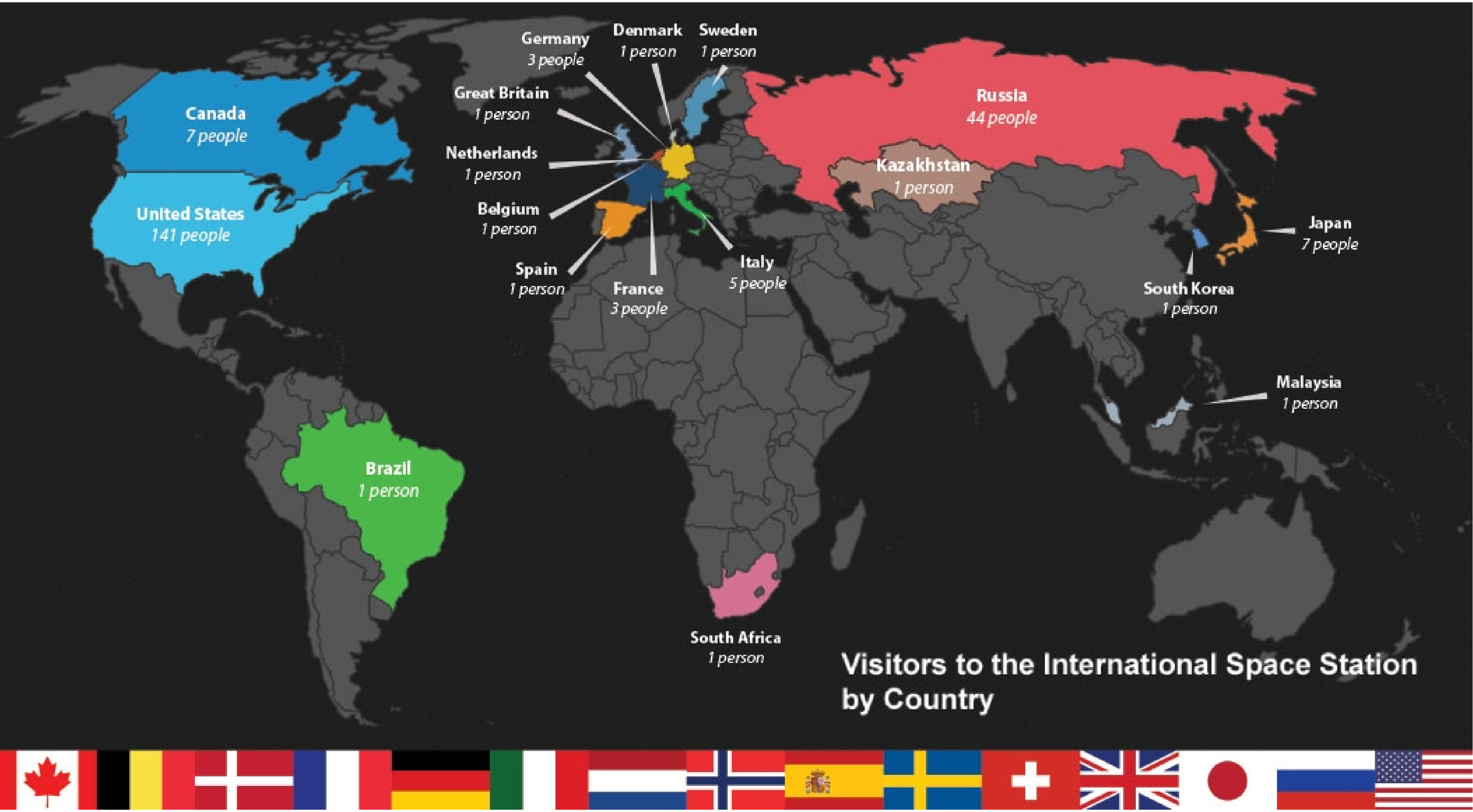
Selfie...


193 Spacewalks at the International Space Station
144
U.S.
Spacewalks
49
Russian
Spacewalks
3
1
9
13
5
14
4
2
5
4
3
11
3
20
3
16
3
14
3
12
3
7
3
3
2
5
6
3
4
6
1
1
1
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016

Podpora a kontrola ze Země



Olomouc 8. 3. 2016

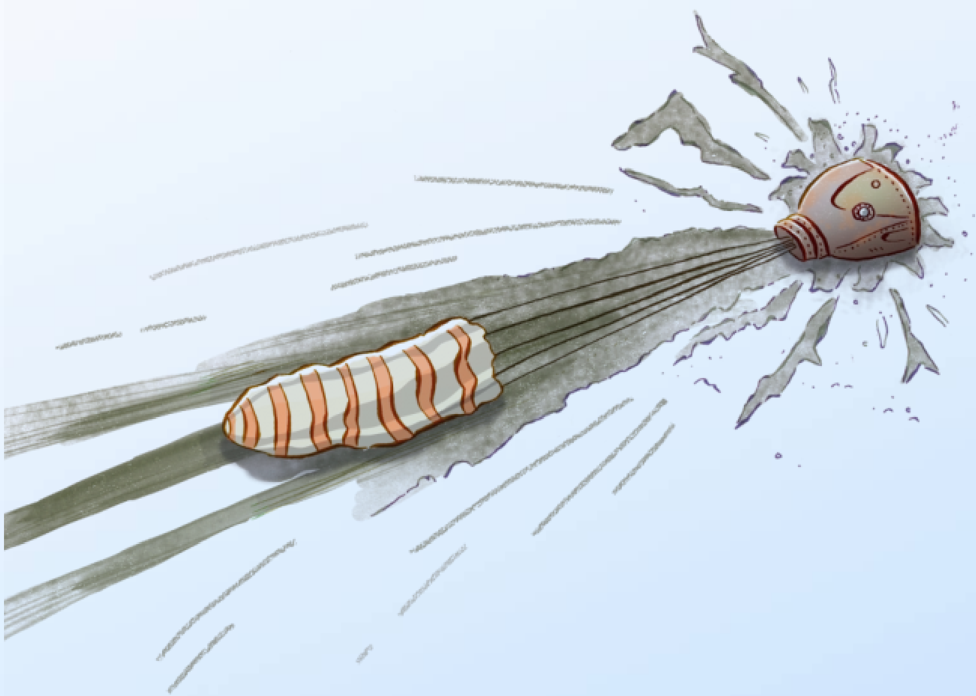

Germany
3 people
Denmark
1 person
Sweden
1 person
Great Britain
1 person
Canada
7 people
Russia
44 people
Netherlands
1 person
Kazakhstan
1 person
Belgium
1 person
United States
141 people
Japan
7 people
Spain
1 person
Italy
5 people
France
3 people
South Korea
1 person
Malaysia
1 person
Brazil
1 person
South Africa
1 person
Visitors to the International Space Station by Country


MISSION CONTROL CENTER
ADCO
FLIGHT DIRECTOR
ETHOS
SPARTAN
POSN 4272
POSN 4273
FLY NAV
OR...
FLIGHT


INTERNATIONAL SPACE STATION
COLUMBUS CONTROL CENTER
esa
JAXA
DLR

Návrat na Zem...

Olomouc 8. 3. 2016

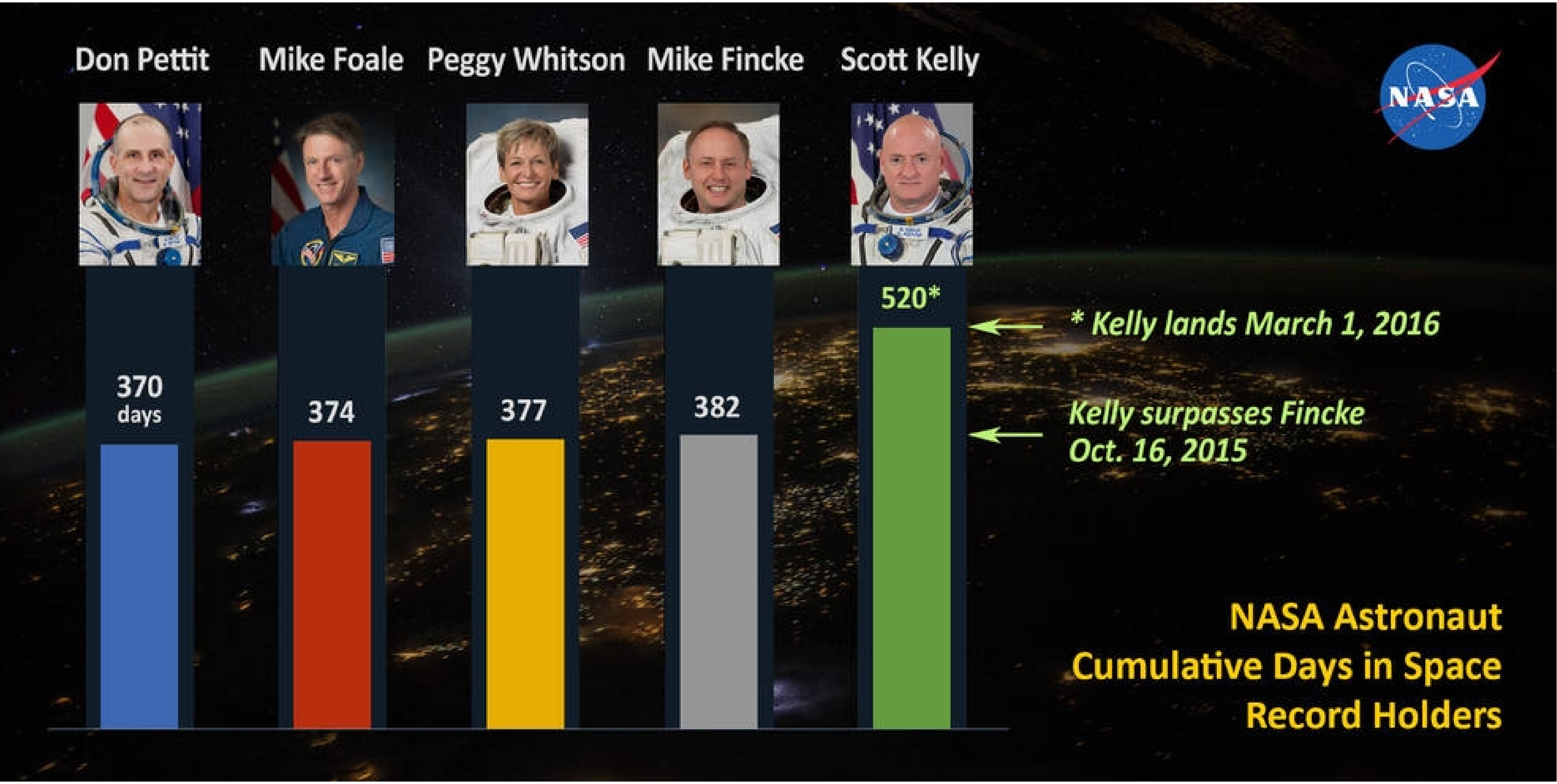


Sojuz TMA-18M

– 21:15 GMT opuštění ISS
– příprava k oddělení
– 0:45 pomalé oddalování
– 3:15: 49 s zpomalení
– 3:59 oddělení modulu
ve výšce 140 km
– 4:25 přistání

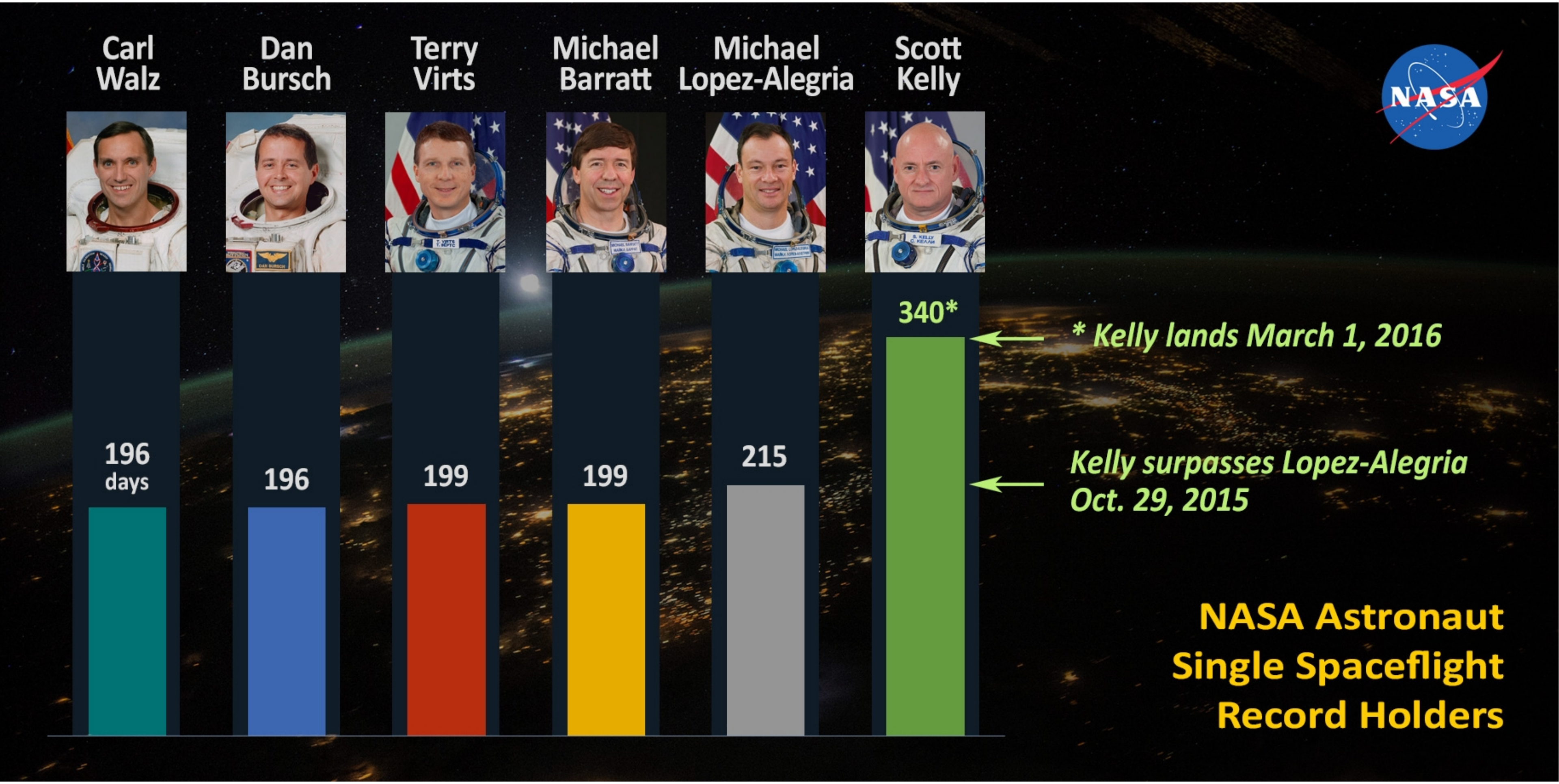
Orbitální výročí 22. 1. 2016

Rekordy v pobytu ve vesmíru



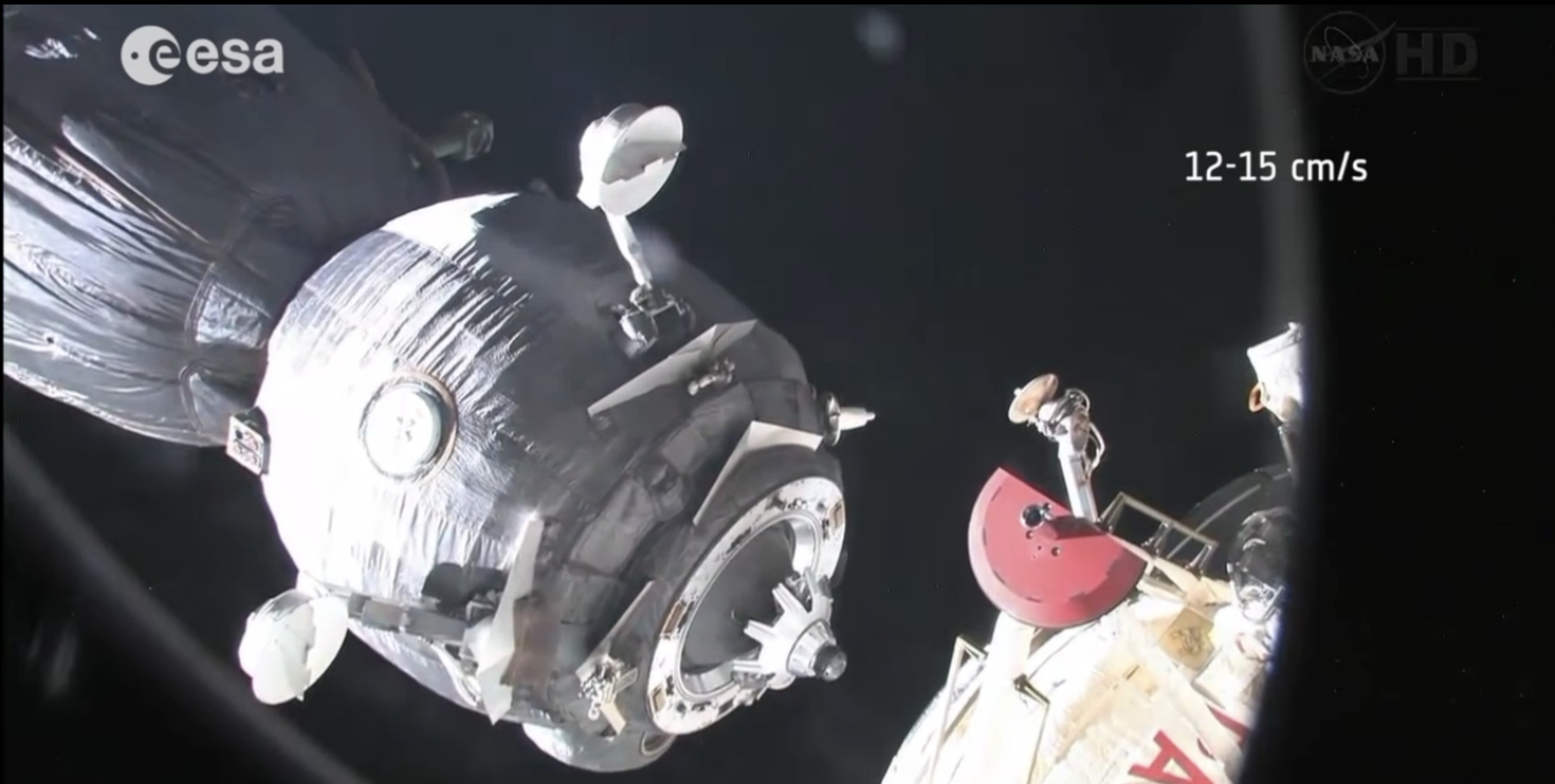
Геннадий Иванович Падалка: 879 dní
(5 letů, poslední návrat 28. 6. 2015)

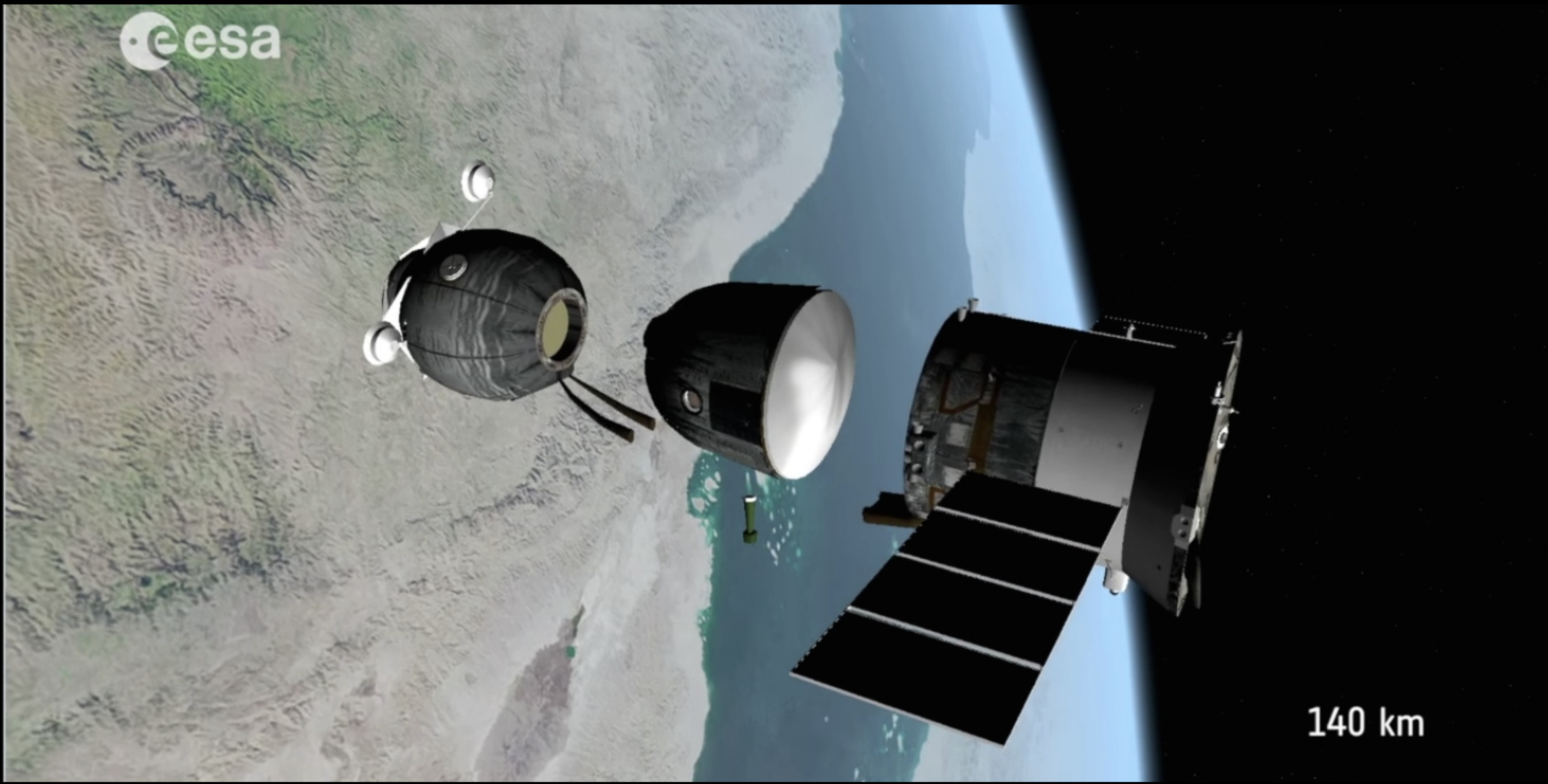
Rekordy v pobytu ve vesmíru



Валерий Владимирович Поляков (přes 14 měsíců: 437 dní 18 hodin na stanici Mir v letech 1994/1995)

Test přistávacího modulu Sokol (část Sojuzu TMA-18M)
23. 2. 2016. Photo credit: NASA/Scott Kelly/Twitter


12-15 cm/s

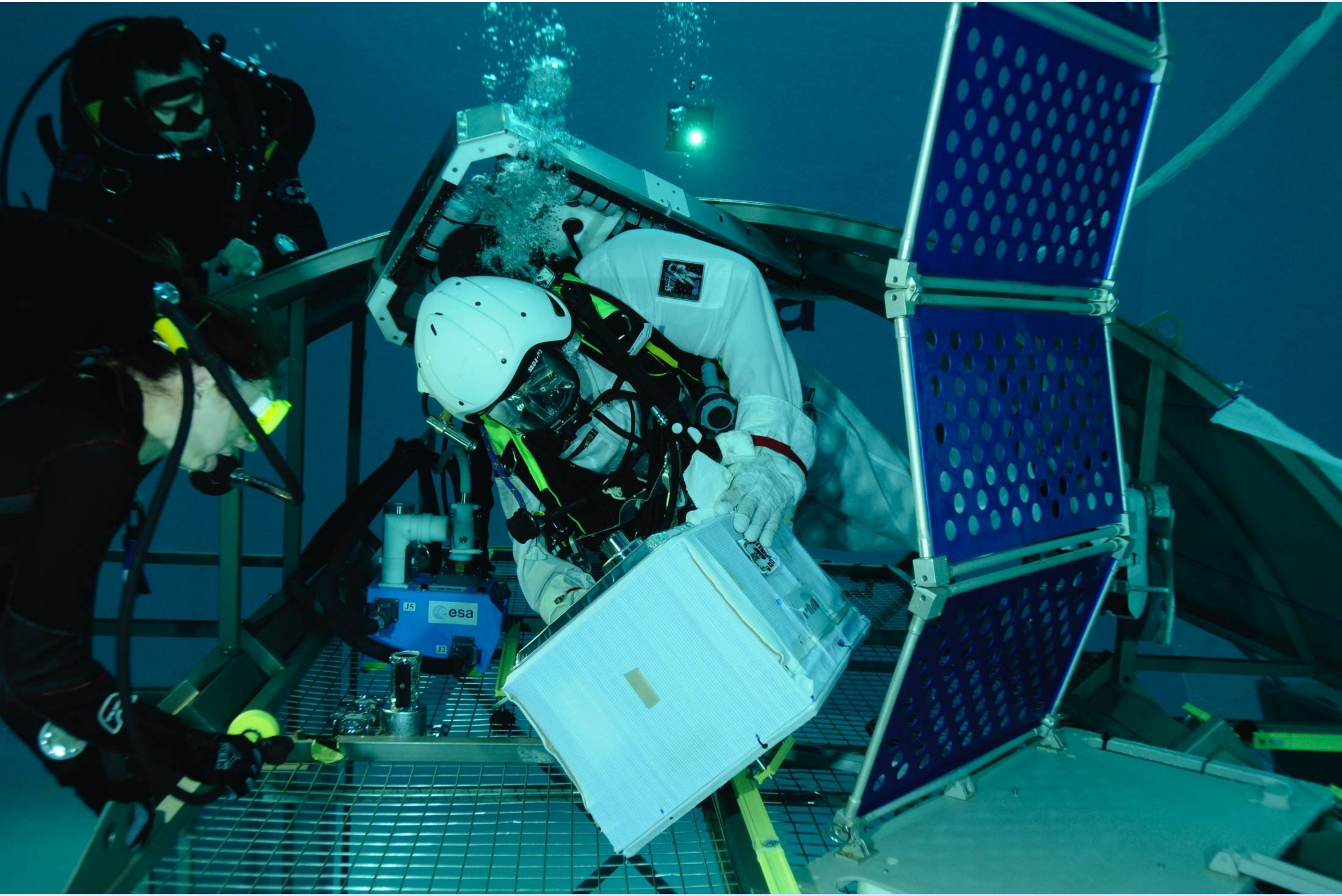

140 km

Padák se otevírá asi 8 – 11 km nad zemí

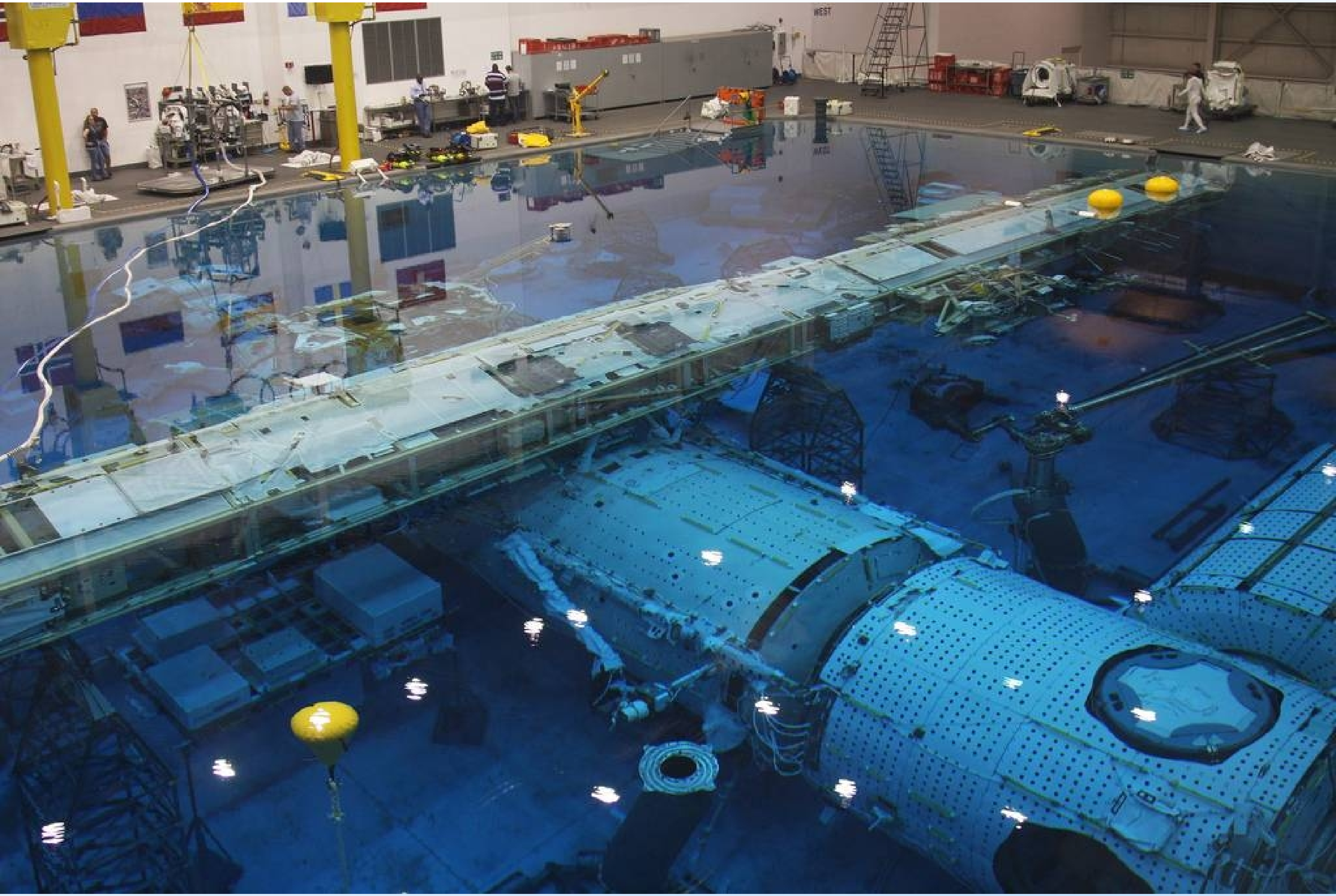
Zpomalení na 5 km/h

Michail Kornijenko, Sergej Volkov a Scott Kelly po přistání v Kazachstánu
2. 3. 2016 © APA/AFP/NASA/BILL INGALLS

2011: týden v podzemí na Sardinii



2012: 12 dní v Aquarius habitat 20 m pod mořem (Florida, NASA’s Extreme Environment Mission Operations NEEMO)



- „replika“ ISS 12 m pod vodou (Johnson Space Centre, Houston, Texas),
- nácvik pití vody získané recyklací moči (pobyty po 6 h)


esa


РОССИЯ
NASA

Výcvik v Rusku: nejtěžší šestileté studium ruštiny

Použité prameny:

BBC – iWonder – Tim Peake: How I became a British astronaut [online]. Dostupné z http://www.bbc.co.uk/timelines/z2gxp39.

ESA Television – Sets – Tim Peake [online]. Dostupné z http://www.esa.int/esatv/Sets/Tim_Peake.

Fotky a videa uživatele Tim Peake (@astro_timpeake) [online]. Dostupné z https://twitter.com/astro_timpeake/media.

Heavens Above [online]. Dostupné z http://www.heavens-above.com.

International Space Station | NASA [online]. Dostupné z http://www.nasa.gov/mission_pages/station/.

Kubala, P. (2009). *ISS Mezinárodní vesmírná stanice*. Prostějov: Computer media.

Principia [online]. Dostupné z https://principia.org.uk.

Wagner V.: *Jak přežít ve vesmíru se zářením* [online]. Dostupné z http://hp.ujf.cas.cz/~wagner/popclan/vlivzareni/radiacekosmonautosel.htm.

Olomouc 8. 3. 2016

Naše stránky: http://exfyz.upol.cz/didaktika/iss/


esa
46