



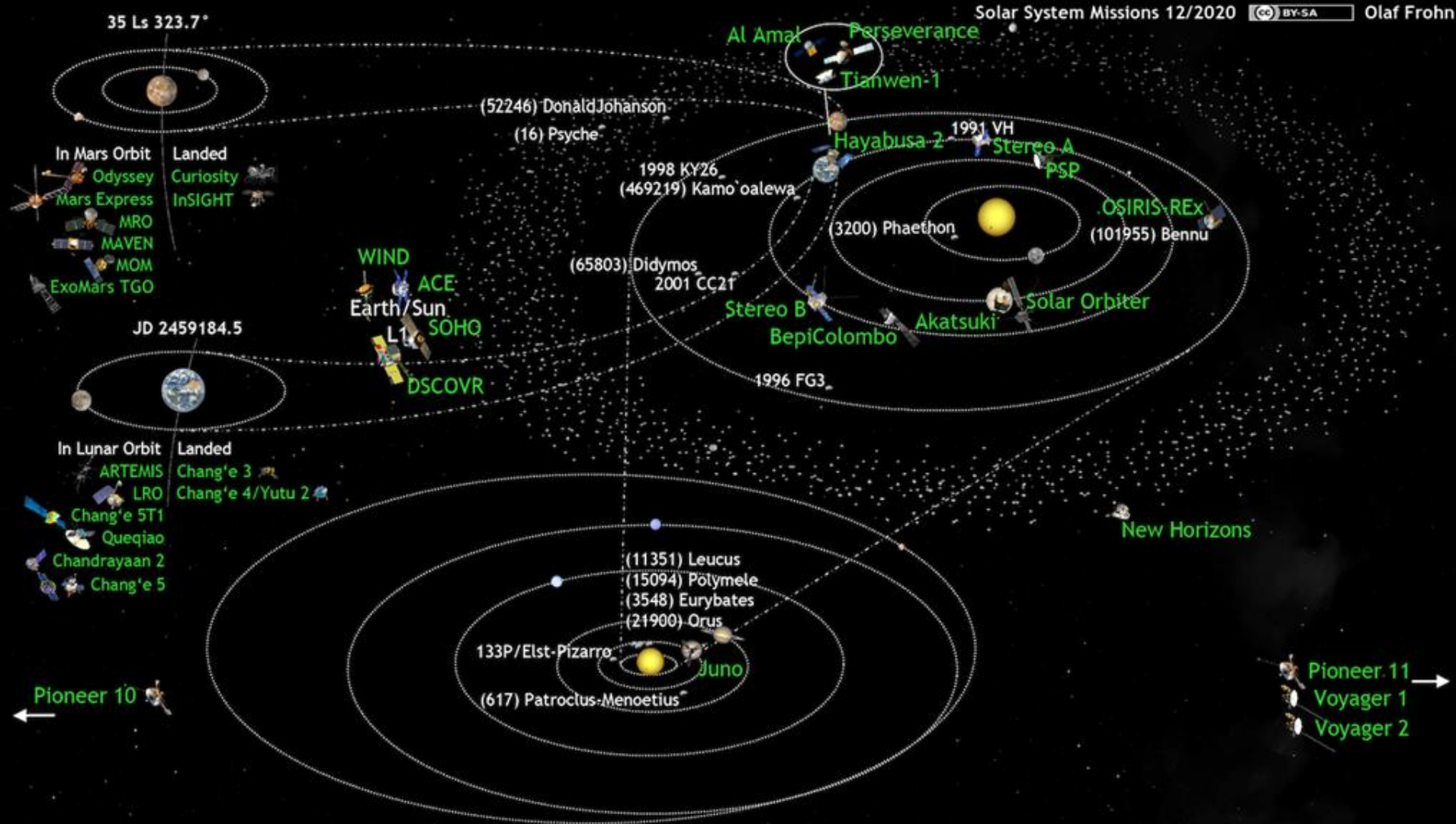
Astroexpress 39

Waldemar Zwierzchlejski
Bełchatów, 02.12.2020



Sondy kosmiczne

Waldemar Zwierzchlejski
Bełchatów, 02.12.2020



Upcoming Events

2020
 Dec: Chang'e 5 SR Moon / EDL Earth
 Dec: Hayabusa 2 SRC EDL Earth
 Dec: Hayabusa 2 Bus Flyby Earth
 Dec: Solar Orbiter Flyby Venus
2021
 Feb: Parker Solar Probe Flyby Venus
 Feb: Al Amal OI Mars
 Feb: Tianwen-1 OI Mars
 Feb: Perseverance EDL Mars

Mar: OSIRIS-REx Dep Bennu
 Apr: Tianwen-1 Lander EDL Mars
 Jul: CLPS Peregrine Launch/TD Moon
 Jul: DART Launch to Didymos
 Aug: BepiColombo Flyby Venus
 Aug: Solar Orbiter Flyby Venus
 Oct: BepiColombo Flyby Mercury
 Oct: Luna 25 Lander Launch
 Oct: CLPS NOVA-C Launch/TD Moon
 Oct: Parker Solar Probe Flyby Venus
 Artemis-1 Launch/Flyby Moon

+13 EM-1 Cubesats Launch/OI/Flyby Moon/Heliocentric Orbit
 Chandrayaan 3 Launch/TD Moon
 Juno EOM
 Lucy Launch to Jupiter-Trojans
 SLIM Launch/TD Moon
 CAPSTONE Launch Moon
2022
 Jan: Aditya L1 Launch to Earth/Sun L1
 Sep: ExoMars 2022 Launch
 DART App/Impact (65803) Didymos
 JUICE Launch to Jupiter
 KPLO Launch/OI Moon

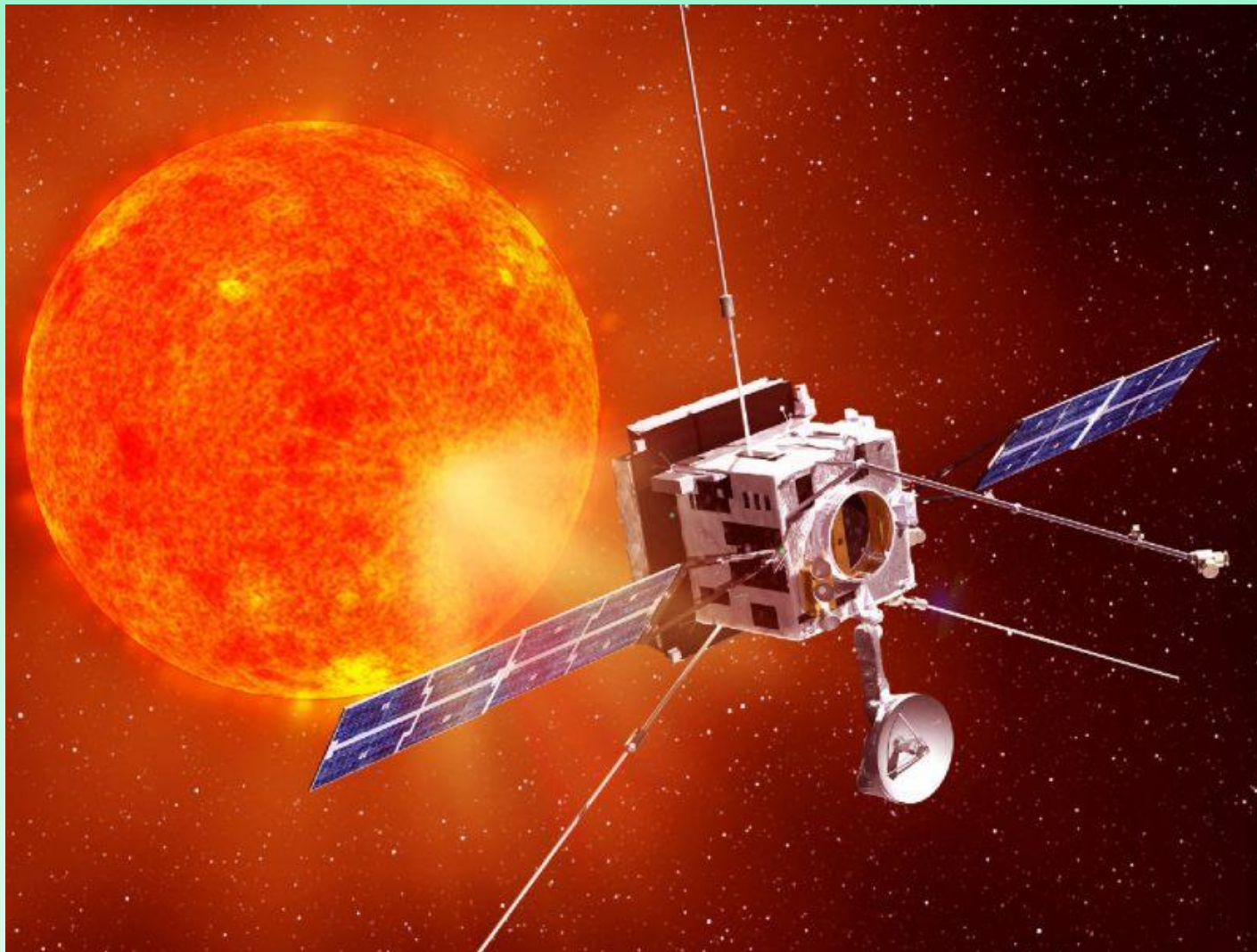
Psyche Launch to (16) Psyche + Janus Asteroid Flyby Probes
 CLPS VIPER Launch/TD Moon
 CLPS XL-1 Launch/TD Moon
 Zheng He Launch/SR Kamo'oalewa
2023
 Chang'e 7 Launch/TD Moon
 Artemis-2 Launch Lunar Flyby
 Gateway PPE/HALO Launch to-NRHO
 ExoMars 2022 EDL Mars
 Lunar Pathfinder Launch/TD Moon
 LUPEX Launch/TD Moon
 OSIRIS-REx EDL Earth

2024+
 Chang'e 6 Launch/SR Moon
 DESTINY+ Launch to (3200) Phaethon
 HERA Launch to Didymos
 Luna 26 Orbiter Launch
 MMX Launch to Mars
 MOM-2 Launch to Mars
 SWFO-L1 Launch to Earth/Sun L1
 Federatsia Launch to Moon
 Artemis-3 TD Moon
 Bepi-Colombo OI Mercury (2025)
 Europa Clipper Launch to Jupiter (2025)
 Luna 27 Lander Launch (2025)

SR: Sample Retrieval; OI: Orbit Insertion; App: Approach; Dep: Departure
 EDL: Entry, Descent and Landing; TD: Touchdown; EOM: End of Mission



Solo=Solar Orbiter



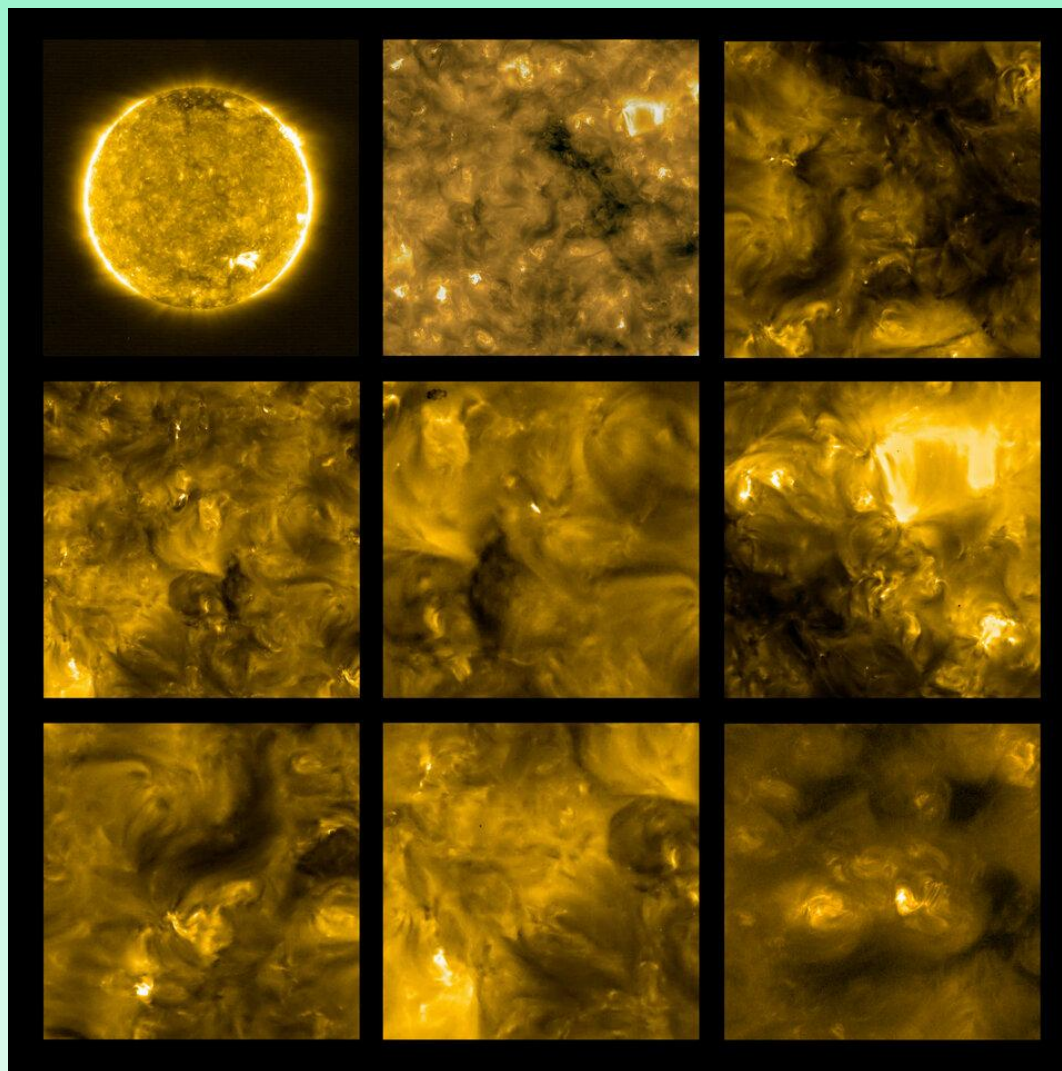
Solo=Solar Orbiter

- Próbnik Słońca ESA.
- Start 10 lutego 2020, Canaveral, Atlas-V/411.
- Podstawowym zadaniem sondy jest obserwacja Słońca (w tym jego rejonów okołopolarnych), wewnętrznej heliosfery oraz badanie powstawania wiatru słonecznego. Próbnik osiągnie po ok. 3,5 roku eliptyczną heliocentryczną orbitą roboczą z perihelium 43 mln km. Po kolejnych asystach grawitacyjnych (VVE6V) będzie zwiększana inklinacja orbity, najpierw do 25° , a potem do 34° .

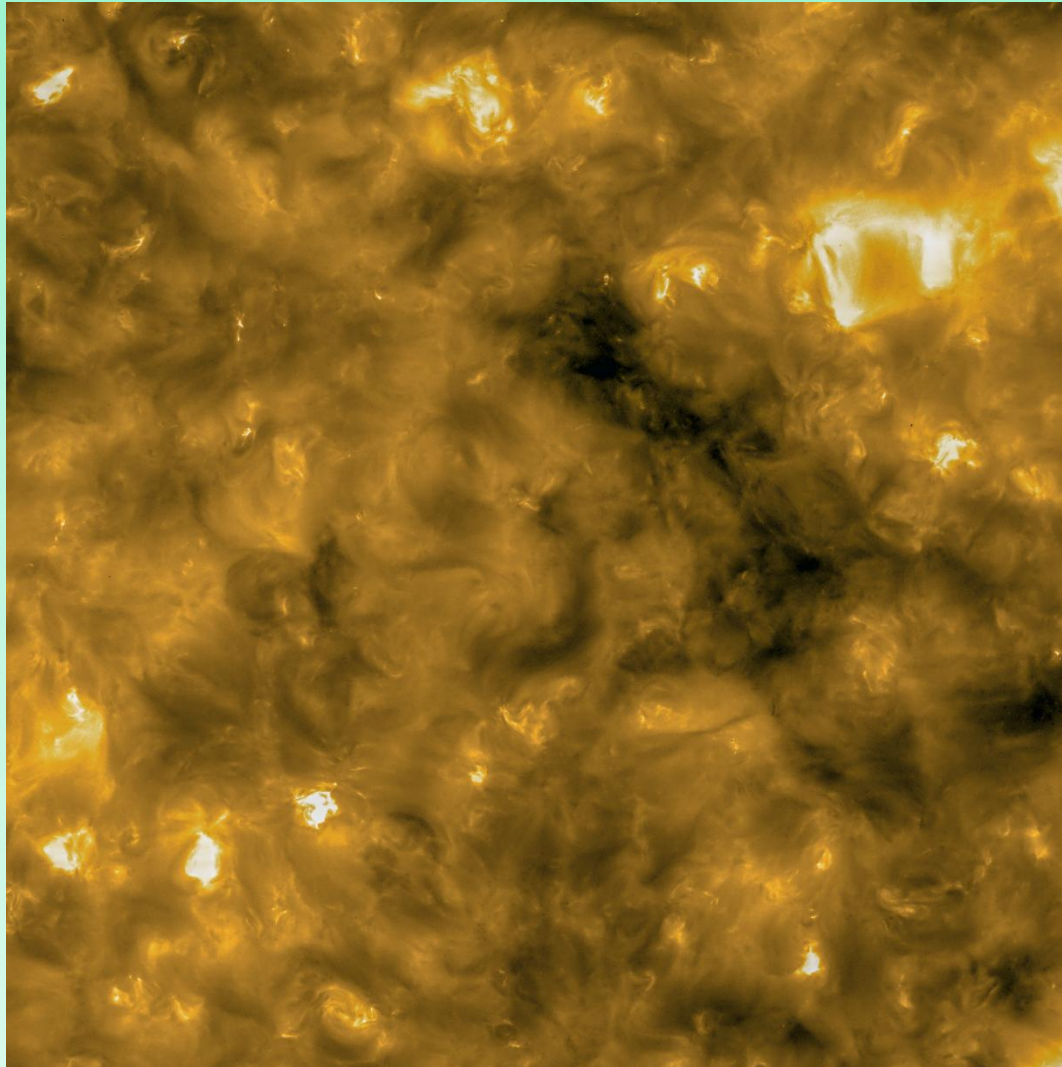
SolO=Solar Orbiter

- 15 czerwca 2020 sonda przeleciała przez perihelium #1 w odległości 77 mln km od Słońca.

Solo=Solar Orbiter

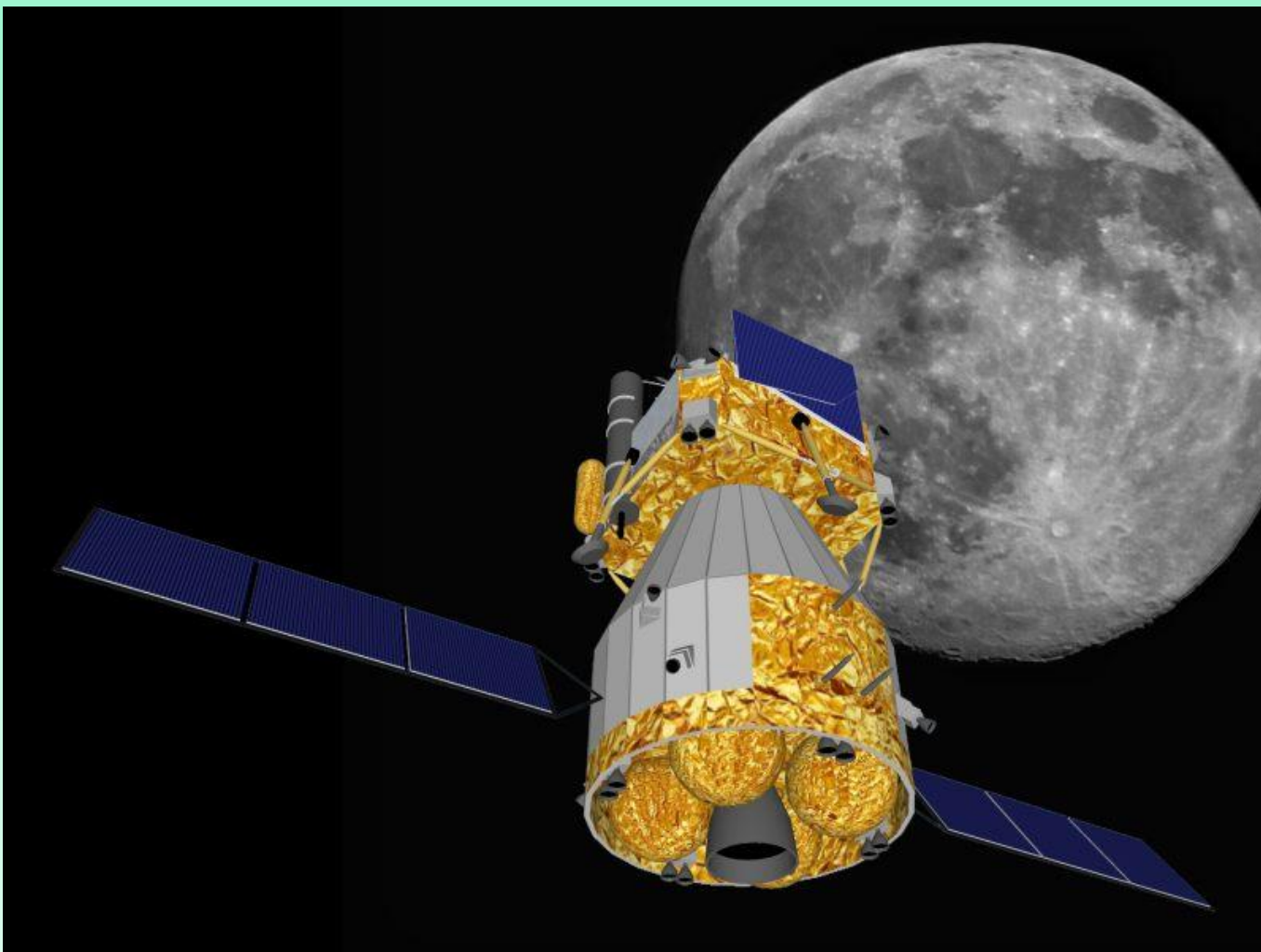


Solo=Solar Orbiter





Chang'e-5



Chang'e-5

- 28 listopada o 12:58 sonda wykonała manewr, po którym weszła na orbitę wokół Księżyca o parametrach: $h_p=217$ km, $h_a=5568$ km, $i=45,7^\circ$.
- 29 listopada o 12:39:22 sonda wykonała manewr, po którym zmieniła orbitę na: $h_p=217$ km, $h_a=217$ km, $i=45,7^\circ$.

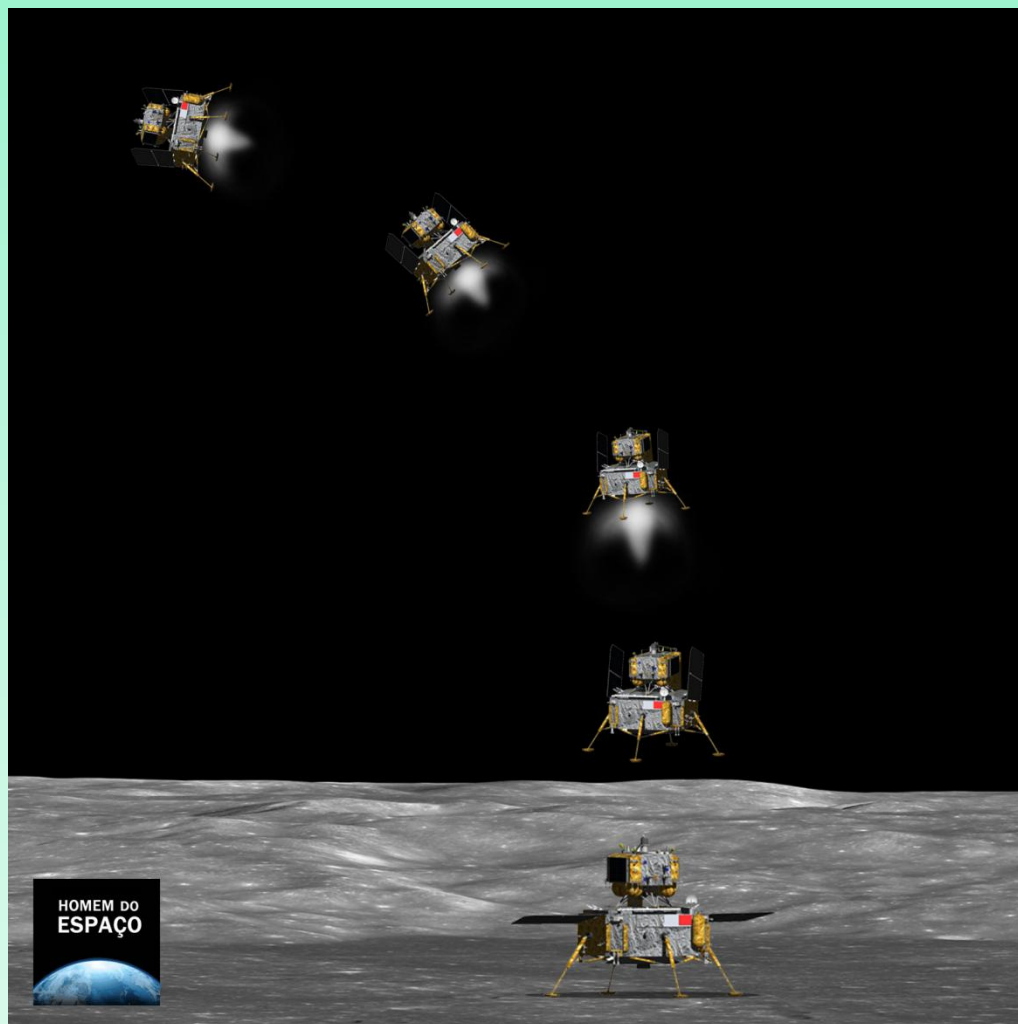
Chang'e-5

- 29 listopada o 20:40 nastąpiło rozdzielenie orbitera i lądownika.
- 30 listopada o 14:23 wykonano manewr obniżenia orbity lądownika, nowa orbita miała parametry: $h_p=19$ km, $h_a=217$ km.
- O 18:22 wykonano kolejny manewr, nowa orbita miała parametry: $h_p=19$ km, $h_a=78$ km.

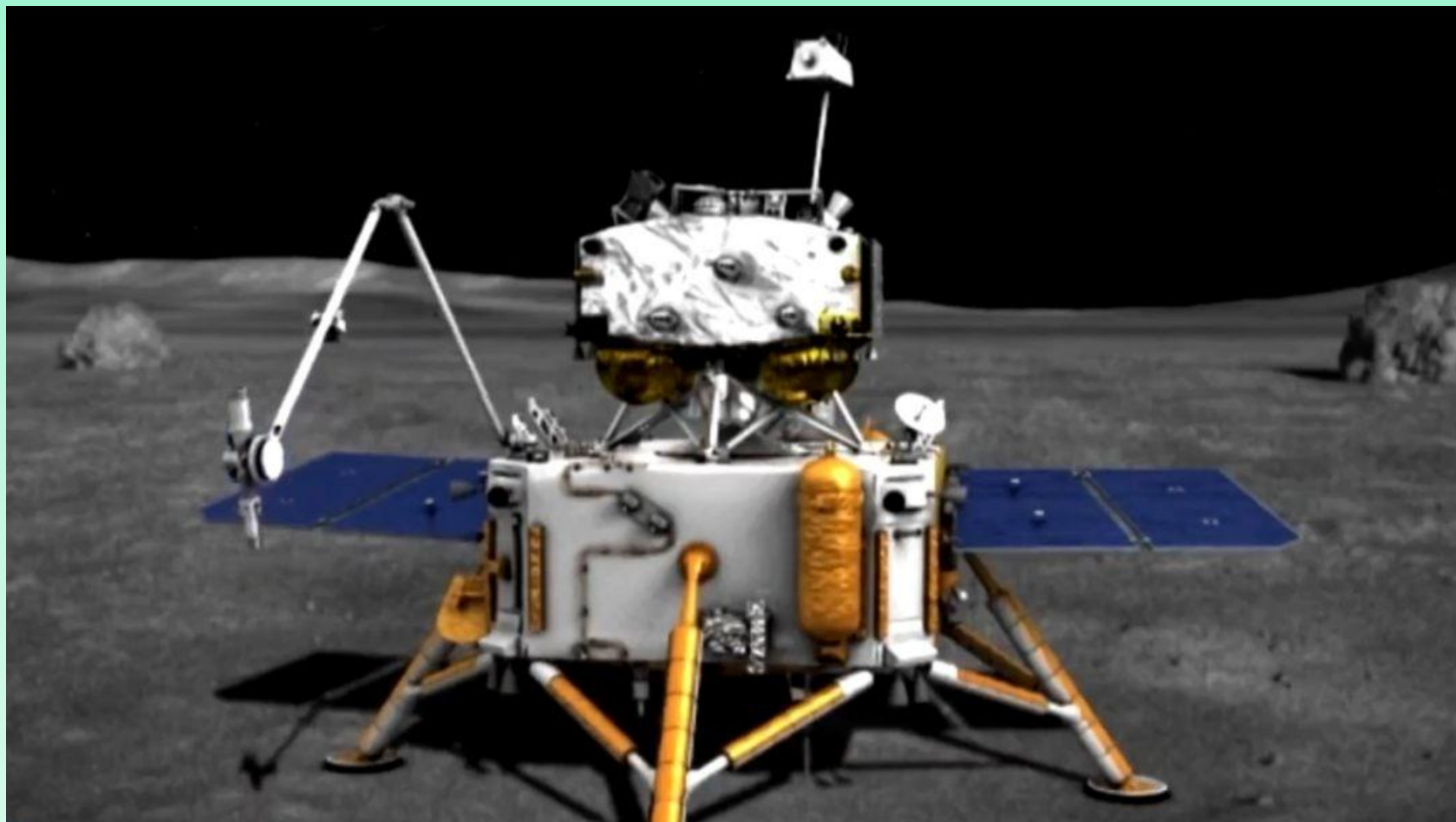
Chang'e-5

- 1 grudnia o 14:57:17,944 rozpoczęto lądowanie.
- O 15:11:20,924 sonda wylądowała na Księżycu.

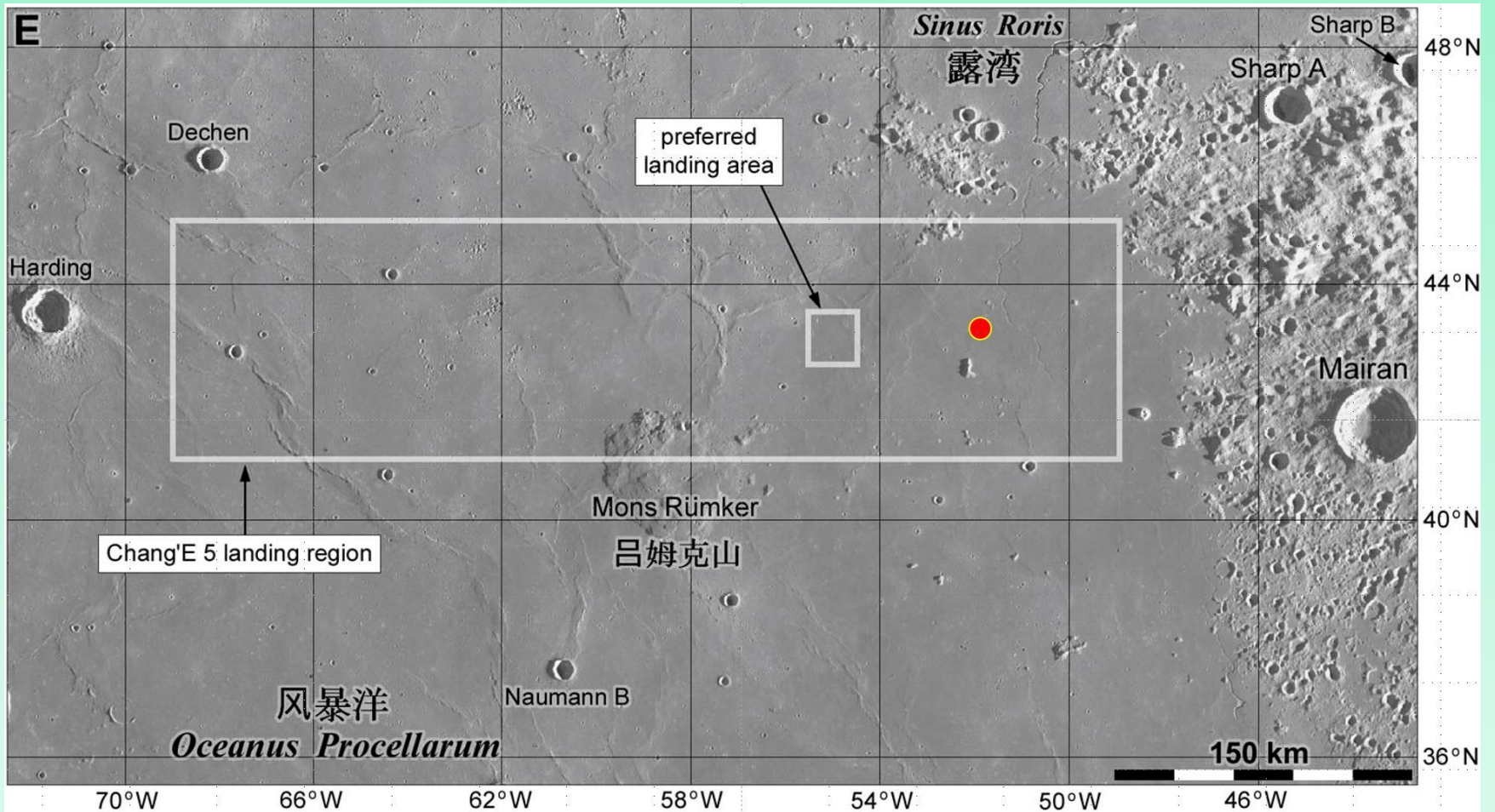
Chang'e-5



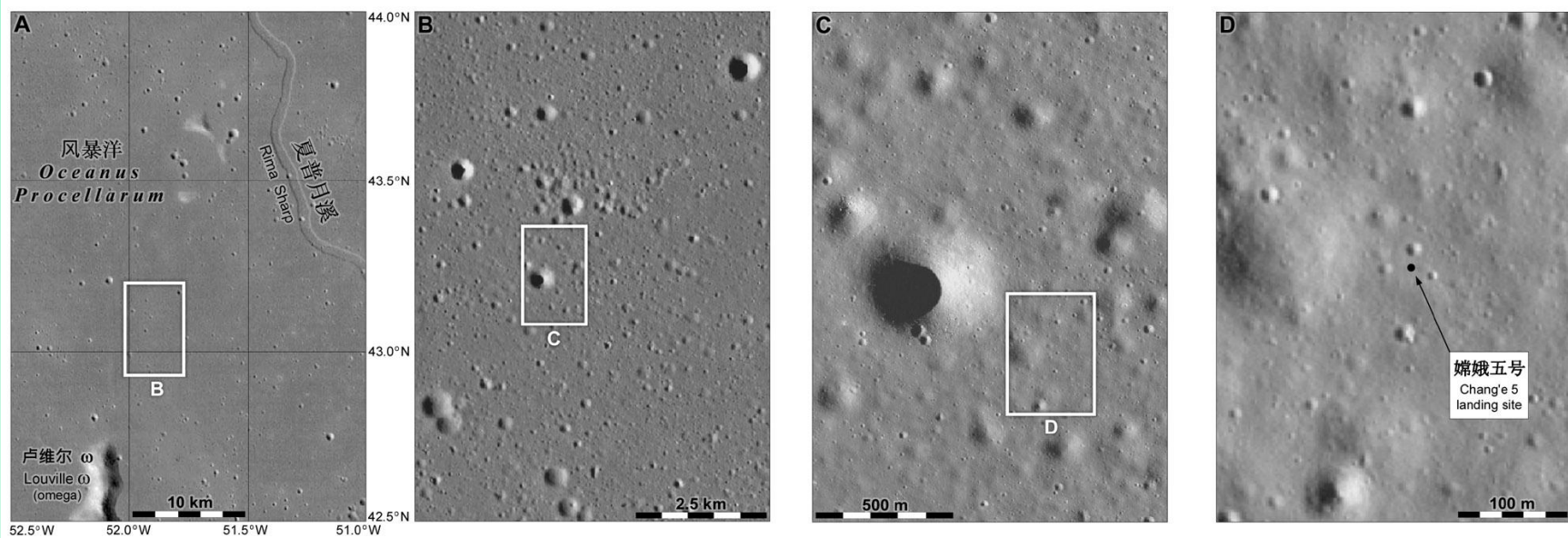
Chang'e-5



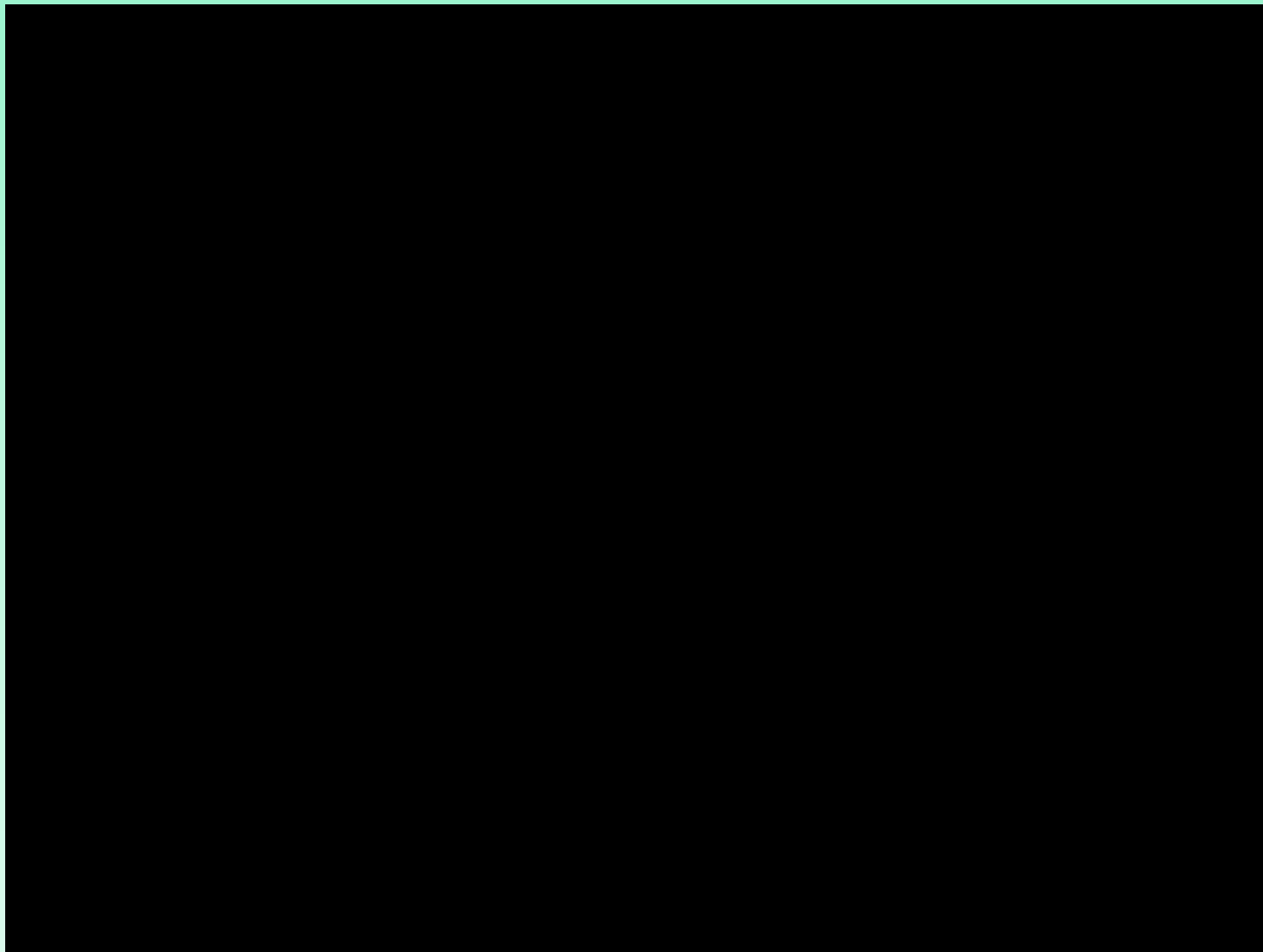
Chang'e-5



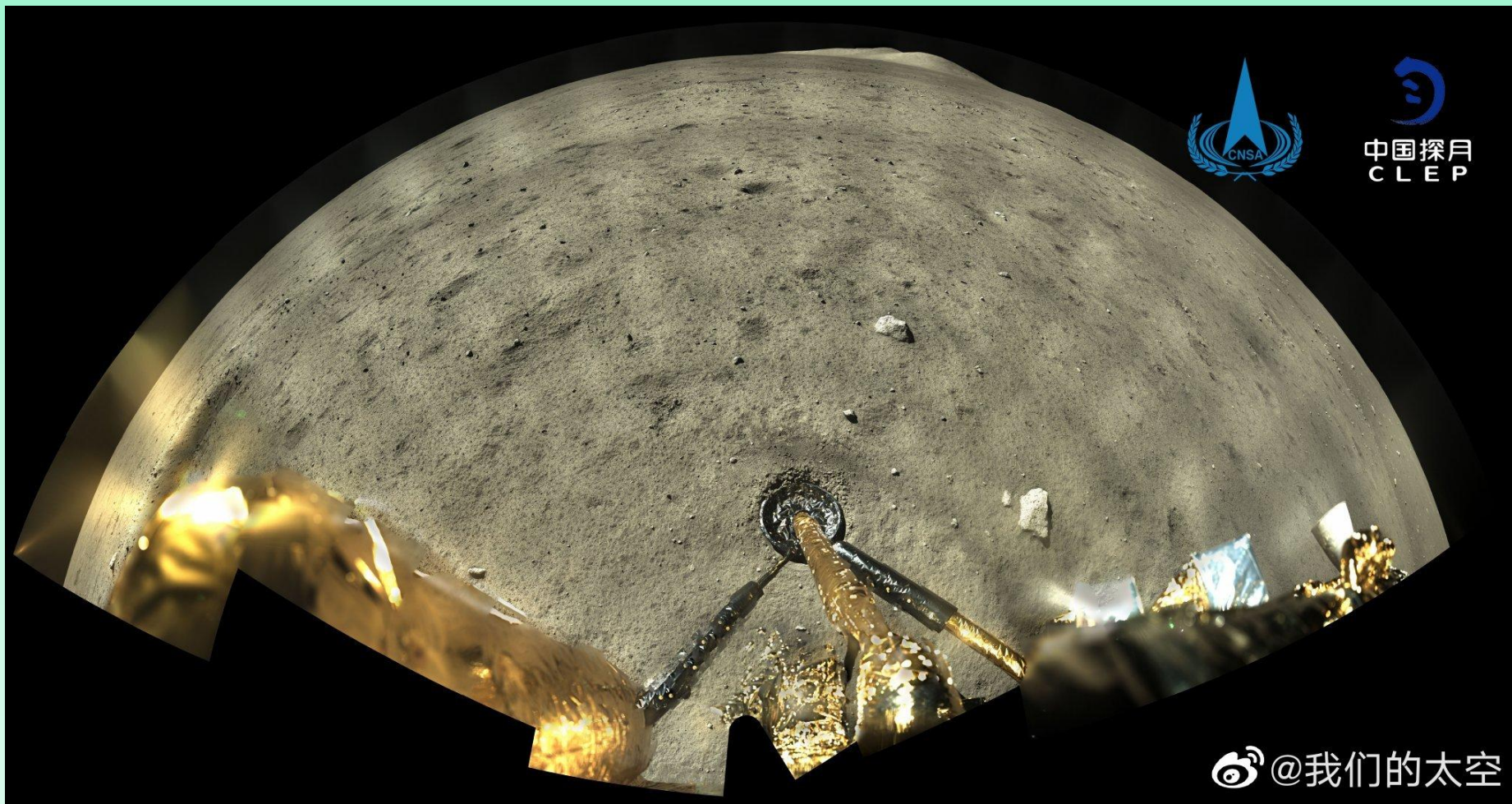
Chang'e-5



Chang'e-5

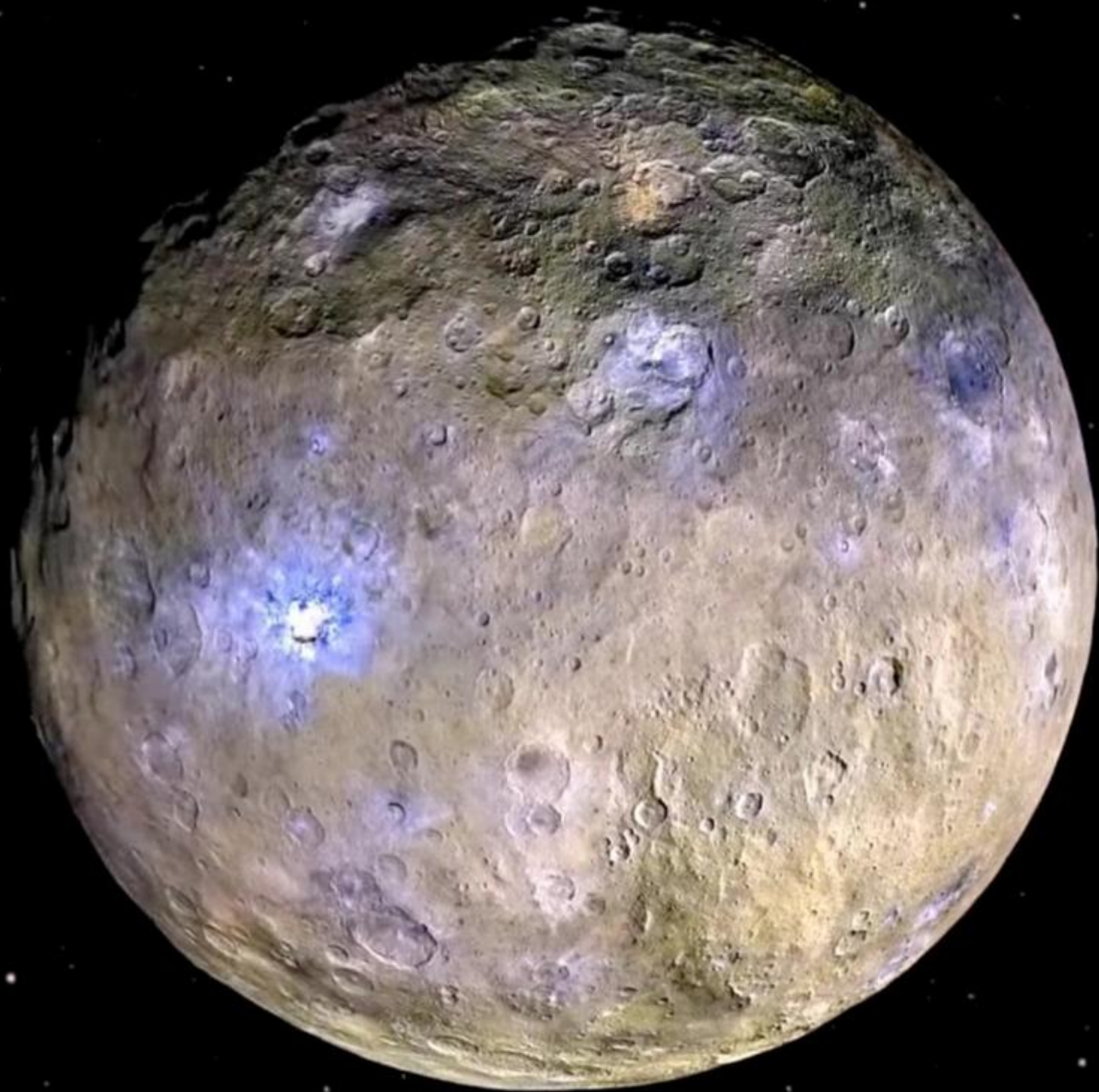


Chang'e-5

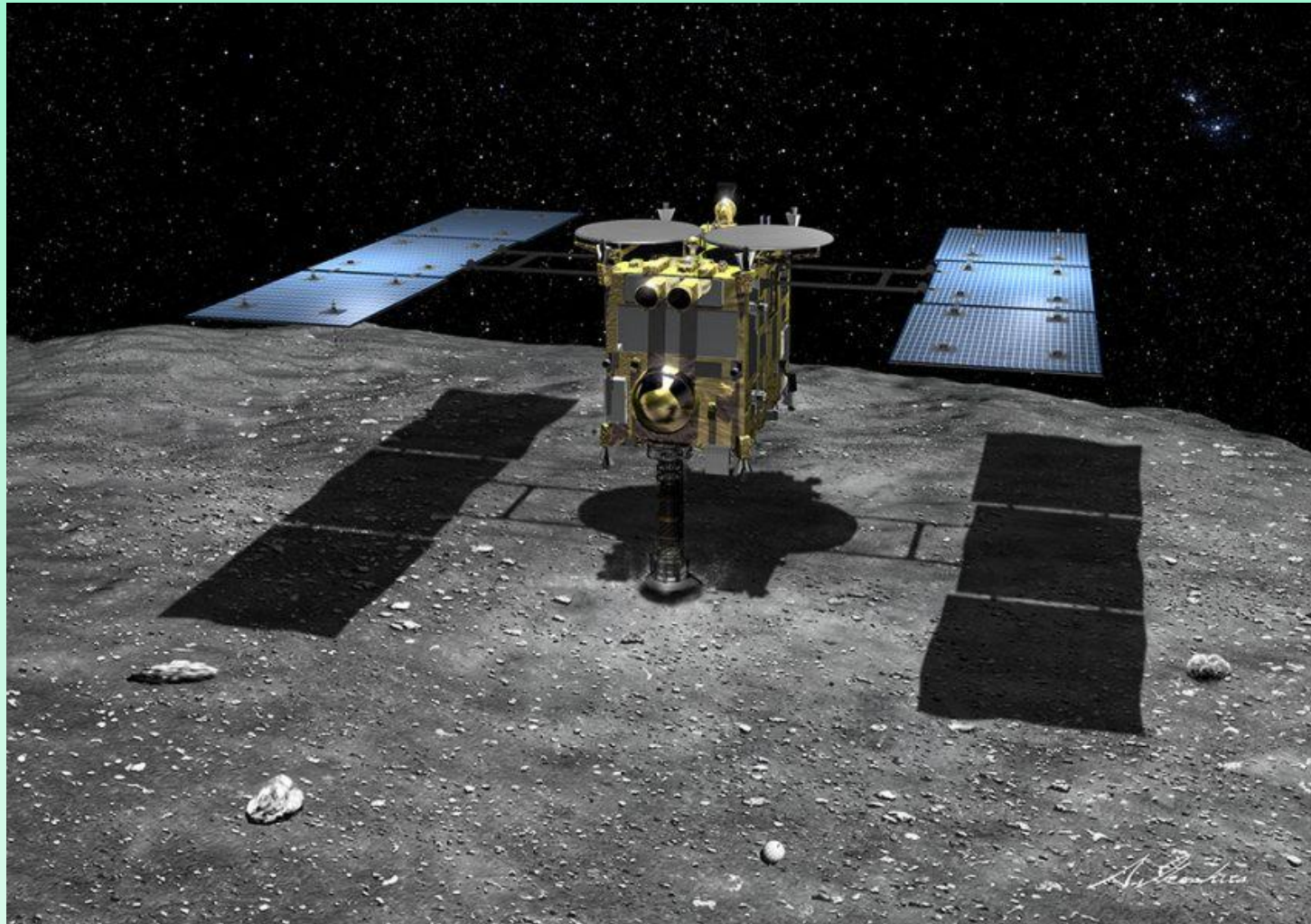


Chang'e-5

- 3 grudnia o 15:10 start z Księżyca.
- 5 grudnia o 21:40 połączenie z orbiterem.
- 6 grudnia o 04:35 odrzucenie sekcji wzlotowej.
- 13 grudnia o 04:39 odlot ku Ziemi.
- 16 grudnia o 16:30 lądowanie.



Hayabusa-2



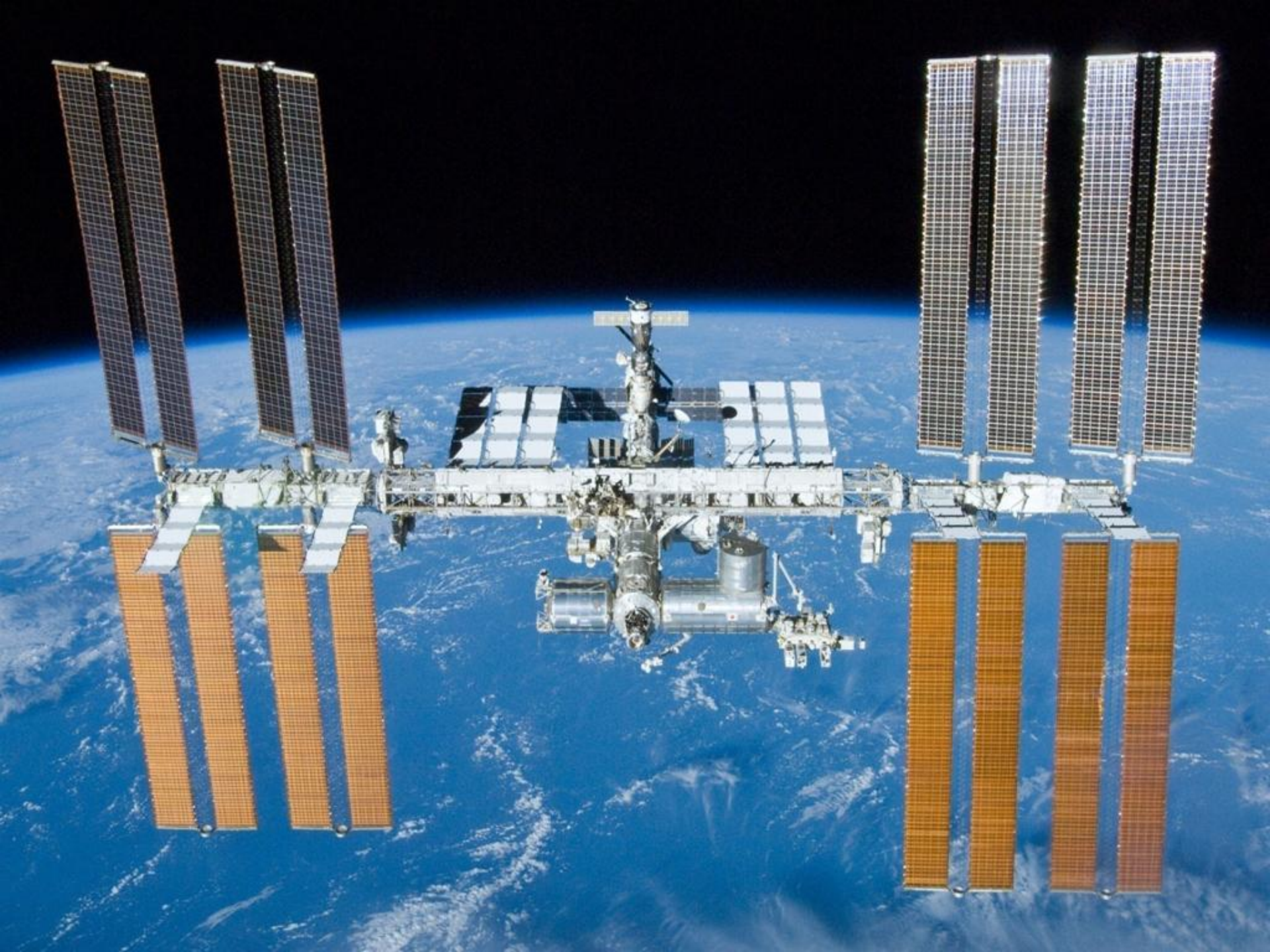
Hayabusa-2

- 25.11.2020 o 07:00 wykonano manewr TCM-3 ($dV=1,2$ m/s).
- 01.12.2020 o 07:00 wykonano manewr TCM-4 ($dV=4,5$ cm/s).
- 05.12.2020 o 05:30 ma nastąpić oddzielenie kapsuły.
- 05.12.2020 pomiędzy 06:30-09:00 ma być wykonany manewr TCM-5.
- 05.12.2020 pomiędzy 17:47 a 17:57 kapsuła ma wylądować na poligonie Woomera w Australii.



Loty załogowe

Waldemar Zwierzchlejski
Bełchatów, 02.12.2020



Ekspedycja 61

- **Luca Parmitano** CDR (2, Włochy)
- **Aleksandr A. Skworcow** BI (3, Rosja)
- **Christina H. Koch** FE (1, USA)
- **Oleg I. Skripoczka** BI (3, Rosja)
- **Jessica U. Meir** FE (1, USA)
- **Andrew R. Morgan** FE (1, USA)

Ekspedycja 61



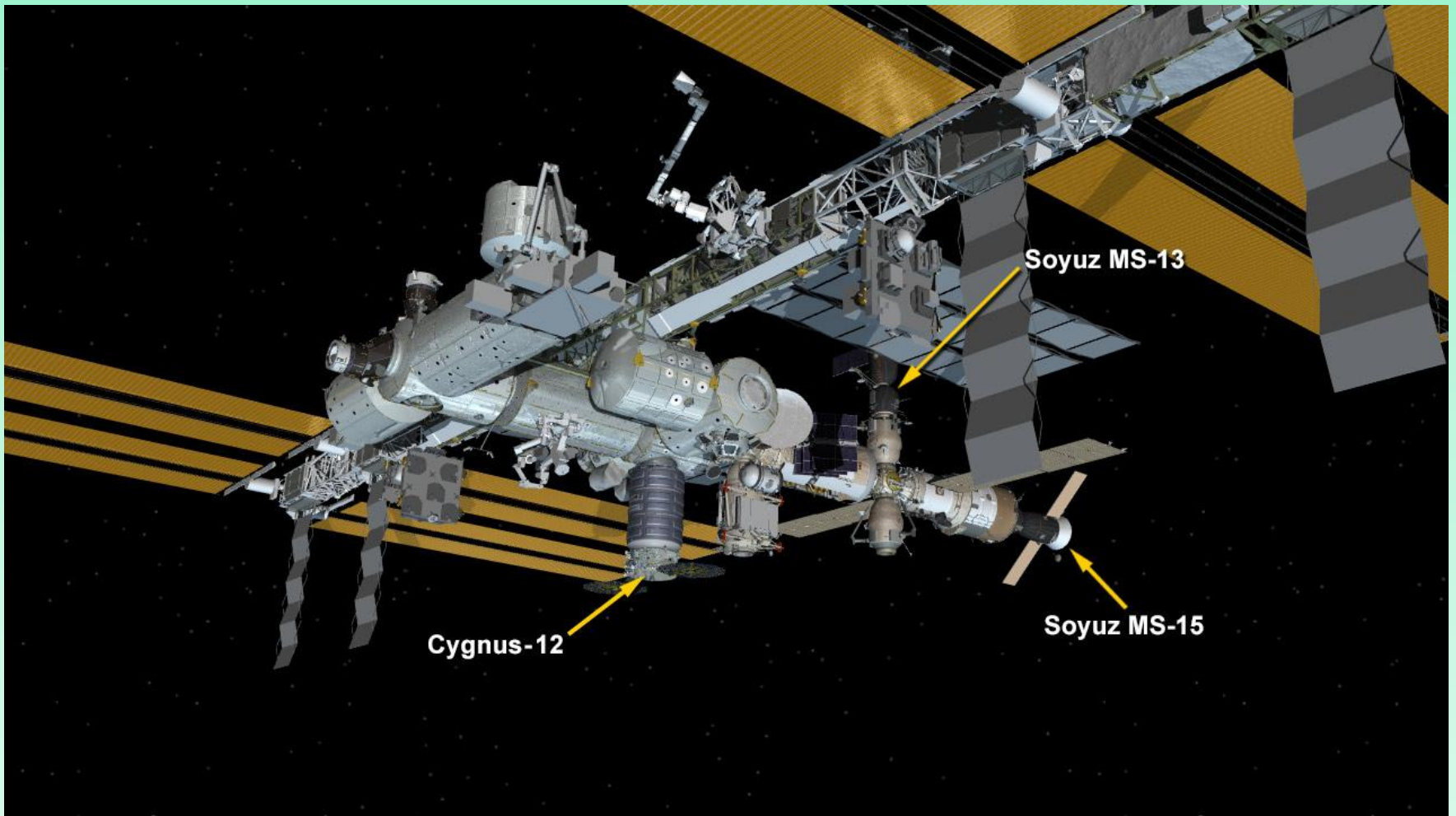
Ekspedycja 61



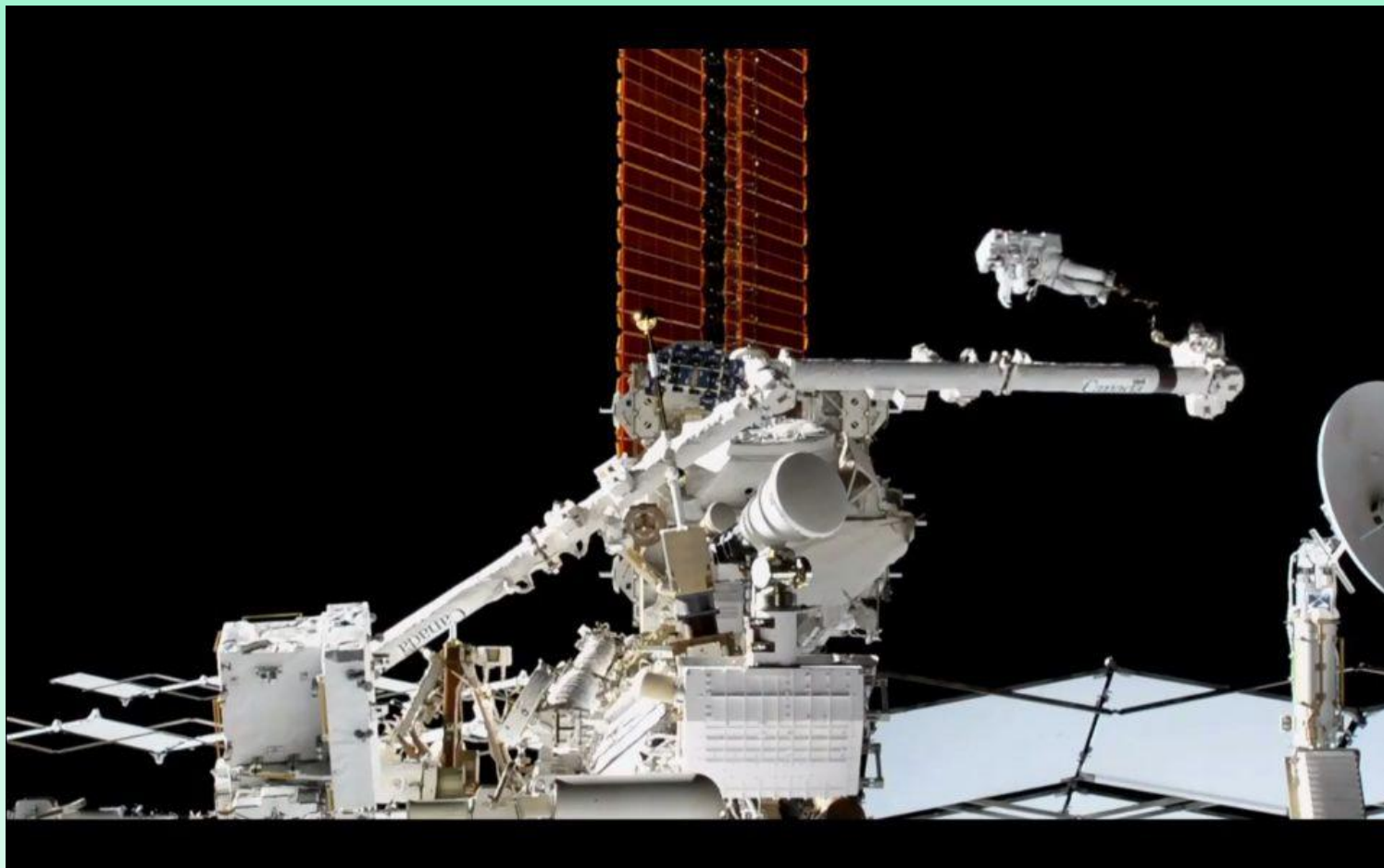
Ekspedycja 61 – listopad/grudzień 2019

- 29.11.2019 - odłączenie Progressa MS-12 od ISS.
- 02.12.2019 - EVA-61 z udziałem Parmitano i Morgana, którzy wyszli w skafandrach EMU ze śluzy Quest. Ich zadaniem była kontynuacja naprawy systemu chłodzenia detektora AMS-02. EVA-61 trwała 6 godzin i 2 minuty.
- 08.12.2019 - dołączenie Dragona-19 do ISS.
- 09.12.2019 - połączenie Progressa MS-13 z ISS.
- [21.12.2019 – połączenie Starlinera OFT z ISS.]

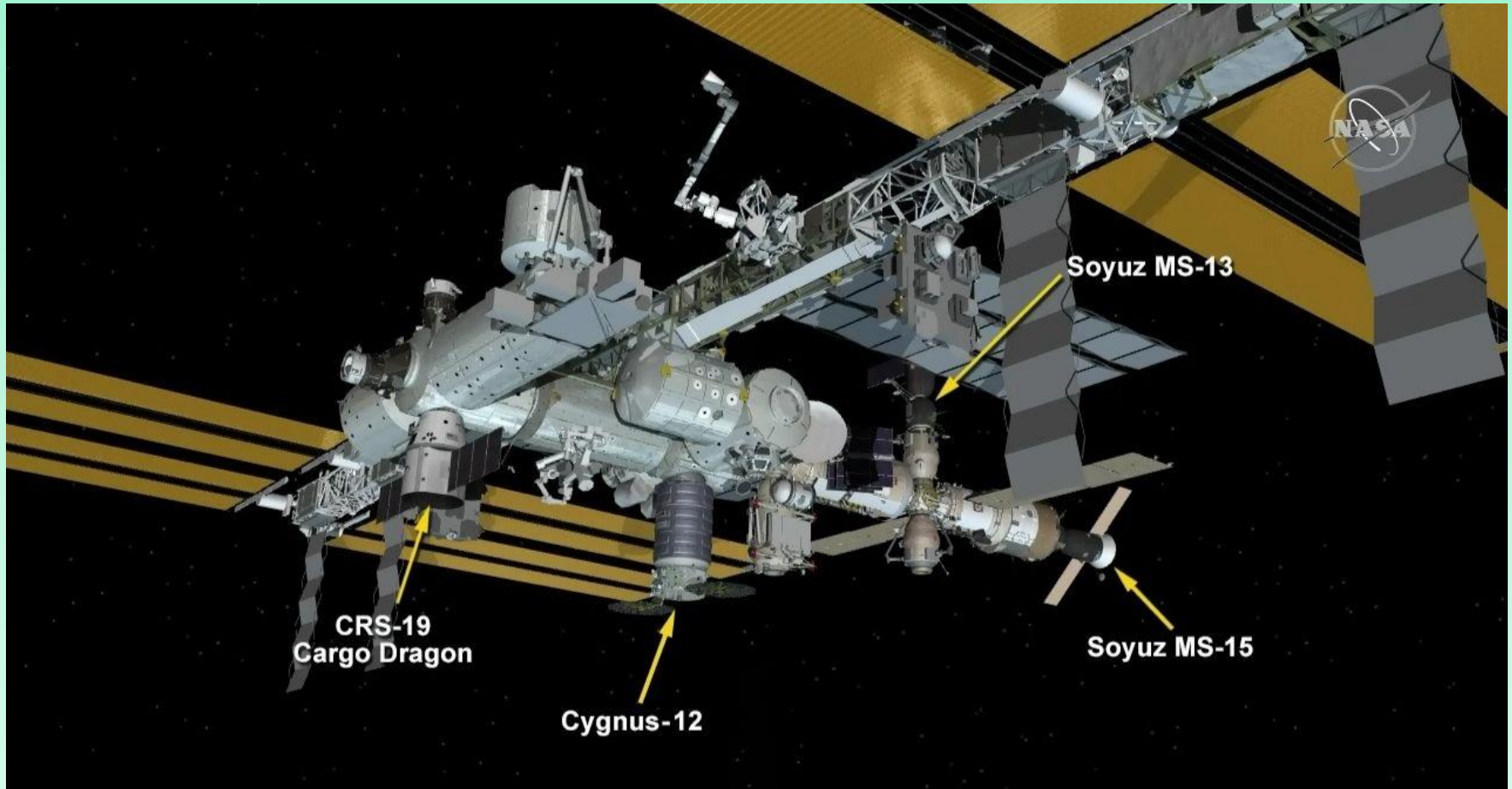
Ekspedycja 61



Ekspedycja 61



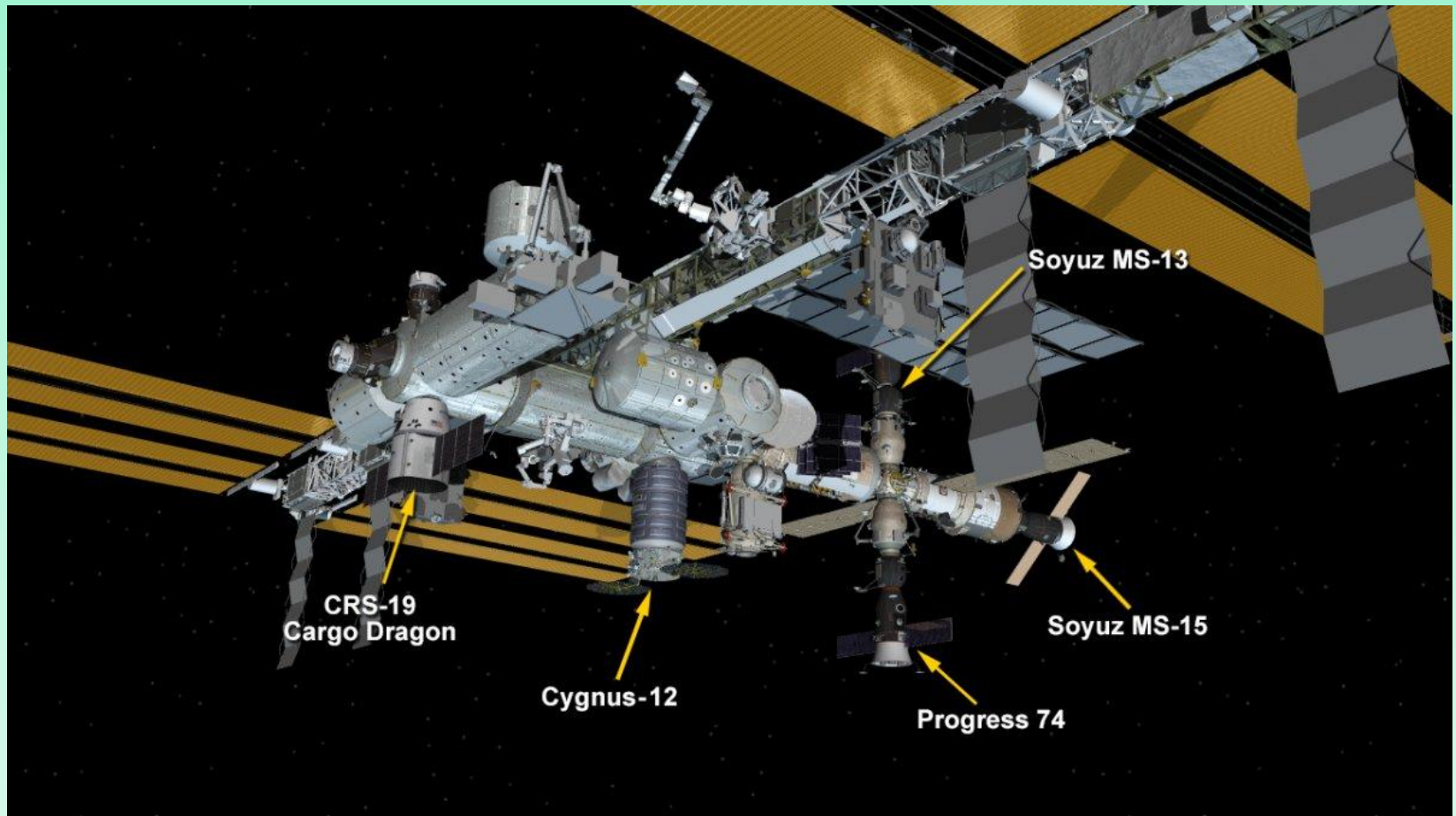
Ekspedycja 61



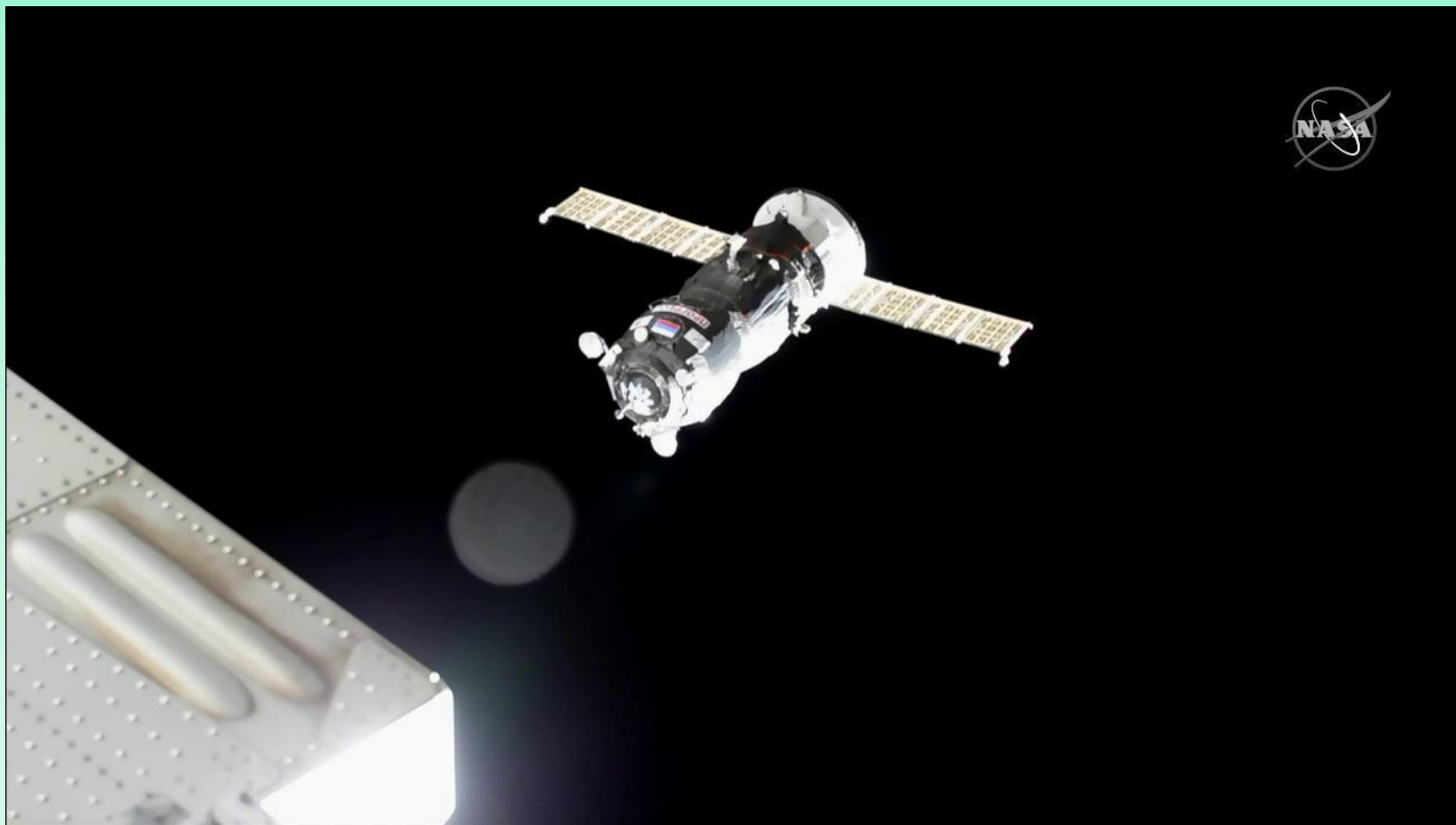
Ekspedycja 61



Ekspedycja 61



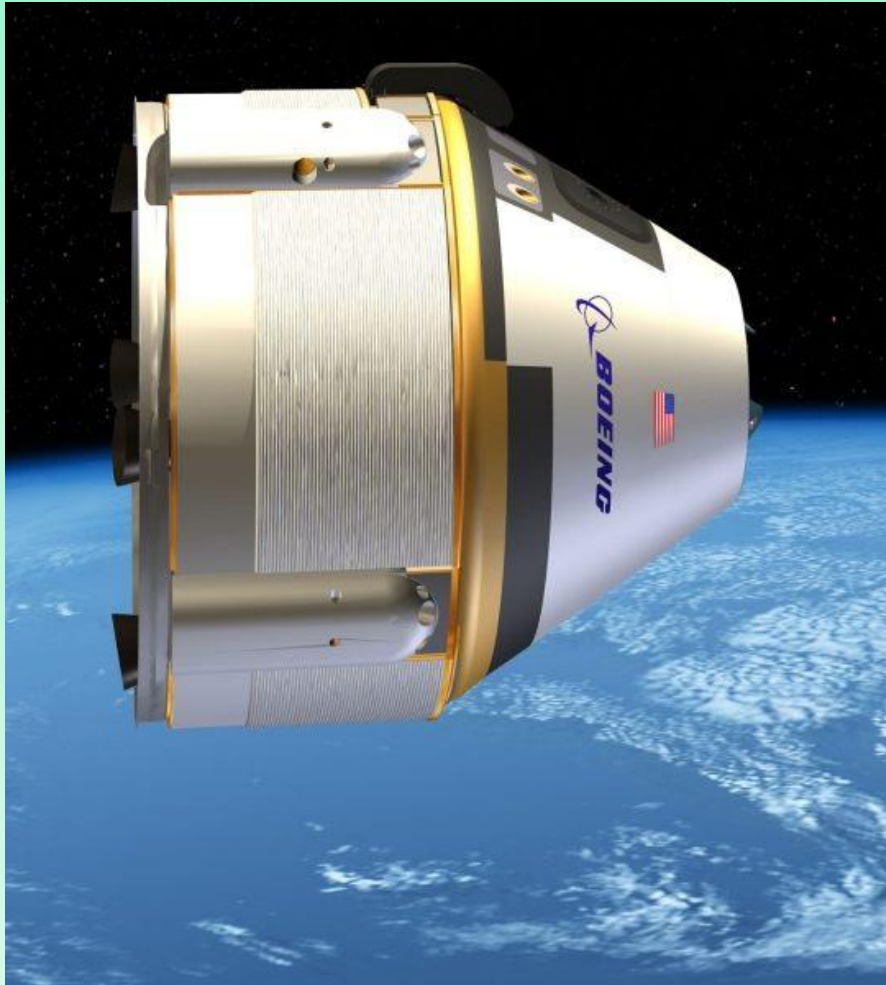
Ekspedycja 61



Starliner OFT

- 20.12. o 11:36:43 z kompleksu startowego SLC-41 na Cape Canaveral wystartowała rakietą Atlas-5/N22. Wyniosła ona w T+12 minut na nietrwałą orbitę o parametrach: $h_p=76$ km, $h_a=191$ km, $i=51,631^\circ$ statek Starliner do misji Boe-OFT.
- Załogowy statek kosmiczny firmy Boeing z 4-osobową kabiną wielokrotnego użytku (do 10 lotów). Masa 13 t, długość 5 m, średnica 4,6 m. Przyziemienie wykonywane jest na spadochronach z wykorzystaniem amortyzujących poduszek powietrznych.
- Zadania lotu testowego to osiągnięcie orbity, zbliżenie i przycumowanie do ISS, odłączenie powrót na Ziemię.

Starliner OFT



Starliner OFT

- O 12:07:38 miało dojść do rozpoczęcia 23-sekundowego manewru o wartości 45,66 m/s za pomocą silniczków OMAC, w wyniku czego orbita miała zostać podniesiona do pułapu 185-231 km. Jednak z powodu błędu oprogramowania (nieprawidłowy MET, czyli czas przebiegu misji) statek nie rozpoczął manewru, jedynie zużył nadprogramową ilość paliwa (ok. 25% zapasu) na zbędne zmiany orientacji. W wyniku ingerencji kontroli lotu (opóźnionej z powodu utraty łączności za pomocą systemu TDRSS) ok. 12:16 wykonano "manewr ratunkowy" po którym statek znalazł się na orbicie o pułapie 186-216 km.

Starliner OFT

- Następnie poprawiony timer misji został załadowany do pamięci komputera statku. W tej sytuacji zrezygnowano z połączenia z ISS, choć nie było to absolutnie niezbędne, jednak znacznie ograniczyłoby to rezerwę paliwa. Później wykonano jeszcze dwa manewry optymalizujące lądowanie (20 m/s o 18:30 i 19:25), co doprowadziło do lądowania w dniu 22 grudnia o 12:57:55 na terenie White Sands Missile Range w stanie Nowy Meksyk.

Starliner OFT



Starliner OFT

- Powołana komisja do spraw wyjaśnienia przyczyn niepowodzenia wykazała chaos w firmie Boeing. Poszczególne elementy oprogramowania sterującego nie były dostatecznie przetestowane, a jako całość – nigdy (!). Dwa elementy mogły spowodować utratę statku, jeden to wyżej wspomniany, drugi – potencjalne zderzenie po rozdzieleniu segmentów statku podczas powrotu. Łącznie ilość usterek, które należy usunąć, sięgnęła prawie setki.
- W tej sytuacji pierwszy lot testowy z załogą (CFT) został przesunięty, a po usunięciu usterek zaplanowano drugi lot bezzałogowy (na koszt Boeinga), obecnie planowany na pierwszy kwartał 2021 r.

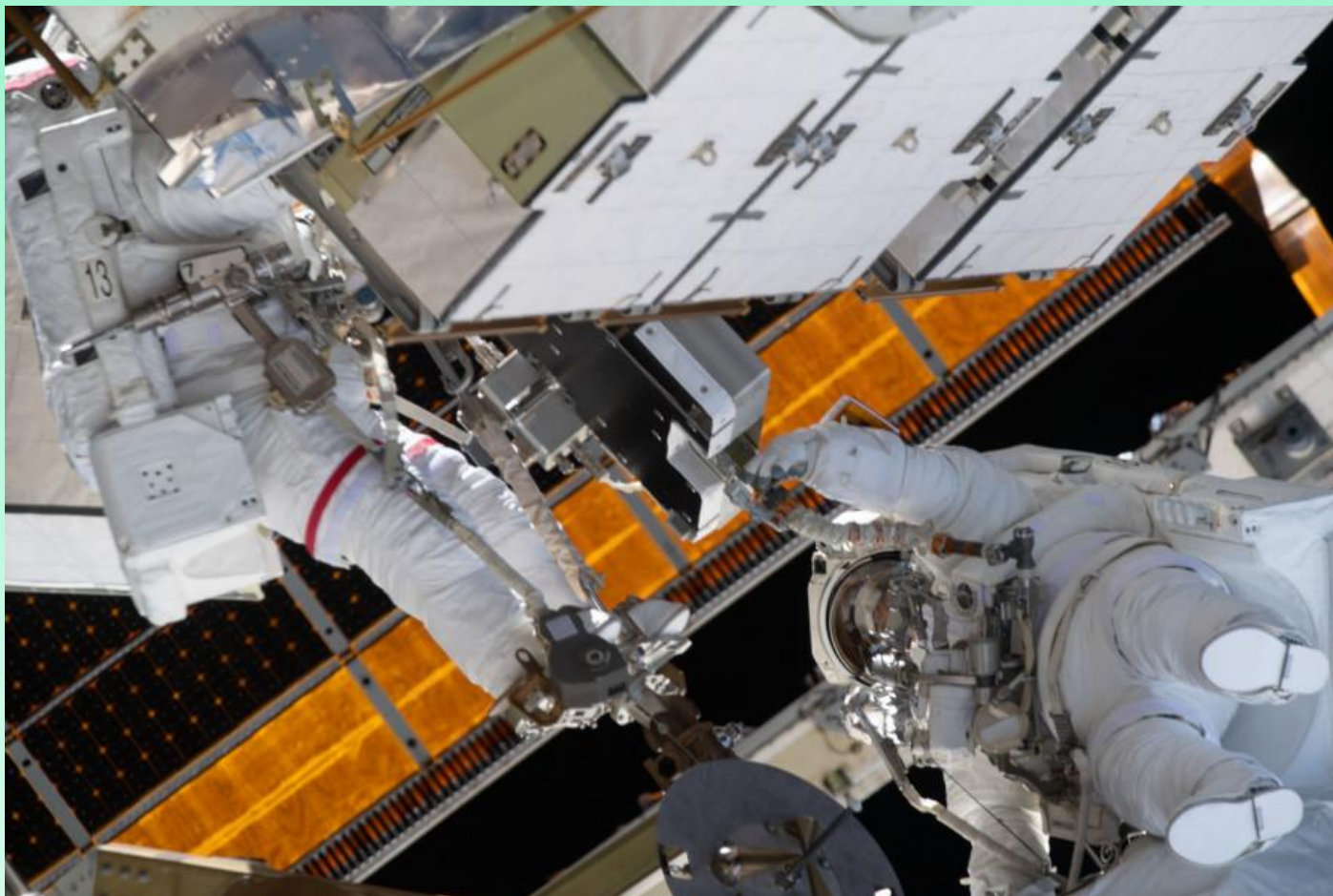
Ekspedycja 61 – styczeń 2020

- 07.01.2020 - odłączenie Dragona-19 od ISS.
- 15.01.2020 - EVA-62 z udziałem Meir i Koch, które wyszły w skafandrach EMU ze służby Quest. Ich zadaniem była wymiana części baterii. EVA-62 trwała 7 godzin i 29 minut.
- 20.01.2020 - EVA-63 z udziałem Meir i Koch, które wyszły w skafandrach EMU ze służby Quest. Ich zadaniem było dokończenie wymiany baterii. EVA-63 trwała 6 godzin i 58 minut.

Ekspedycja 61



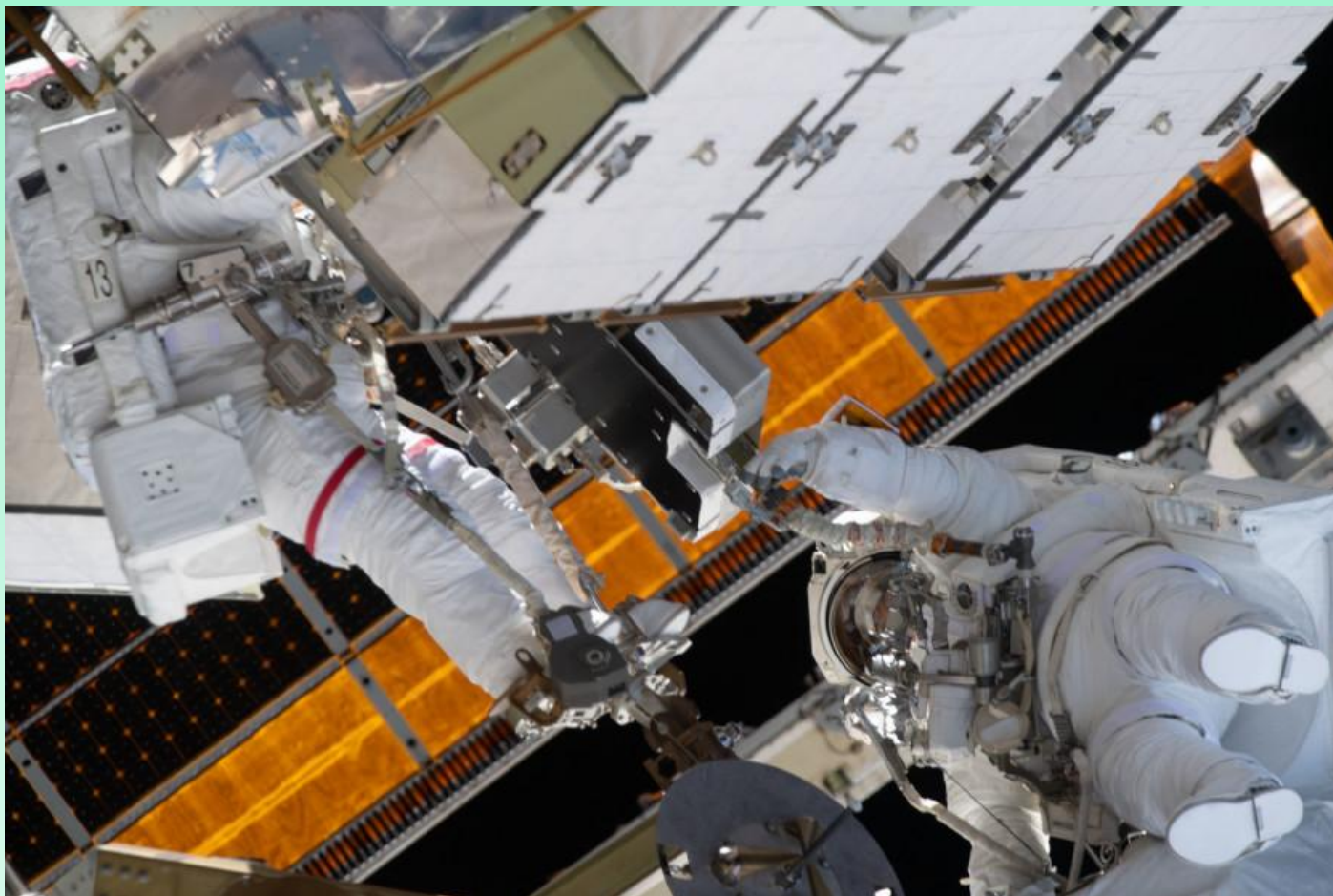
Ekspedycja 61



Ekspedycja 61 – styczeń 2020

- 25.01.2020 - EVA-64 z udziałem Morgana i Parmitano, którzy wyszli w skafandrach EMU ze śluzy Quest. Ich zadaniem było dokończenie naprawy systemu chłodzenia detektora AMS-02. EVA-64 trwała 6 godzin i 16 minut.
- 31.01.2020 – odłączenie Cygnusa-12 od ISS.

Ekspedycja 61



Ekspedycja 61/62 – luty 2020

- 05.02.2020 – rozpoczęła się Ekspedycja 62 pod dowództwem Olega Skripoczki.

Ekspedycja 62



Ekspedycja 62



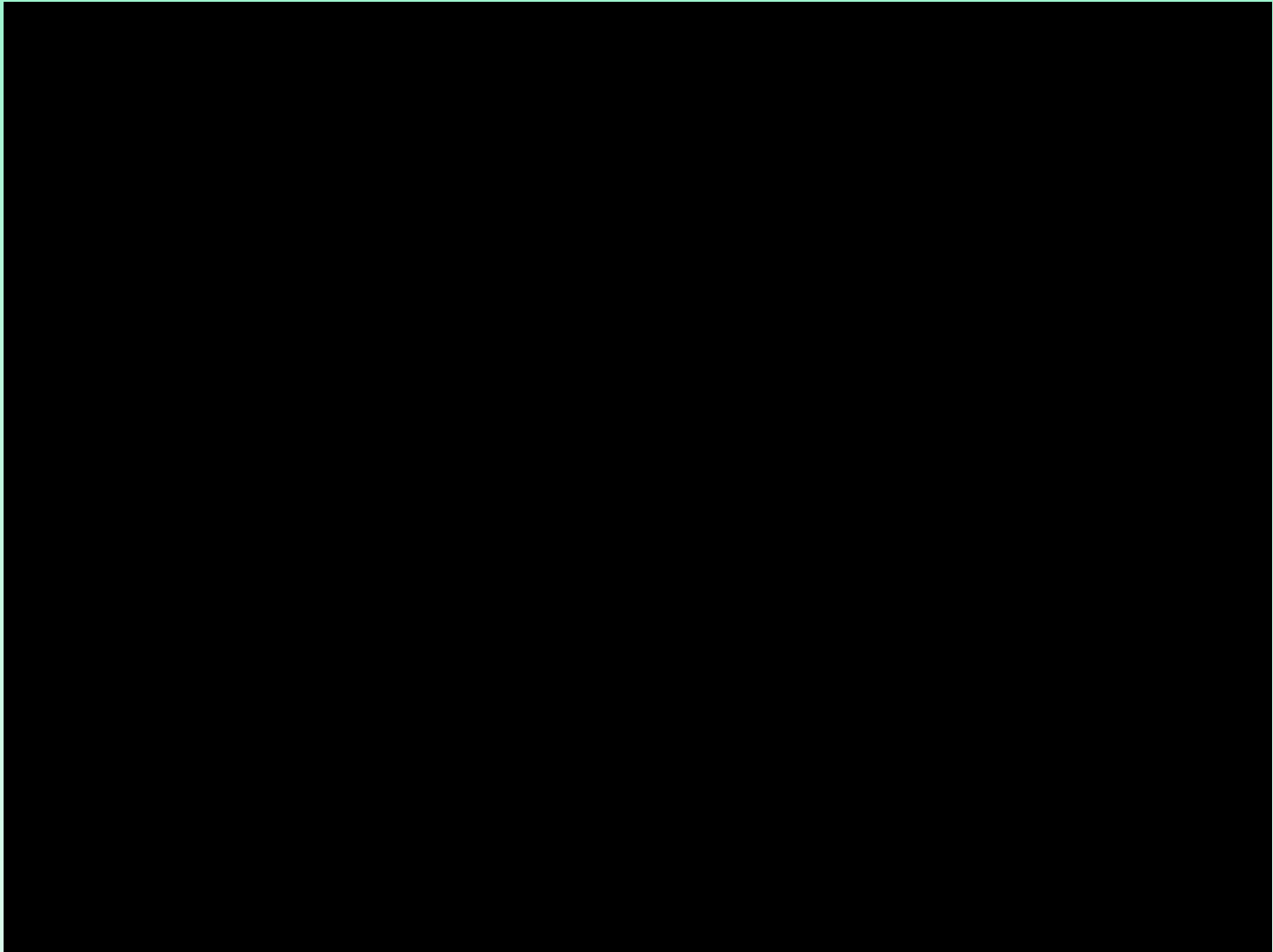
Ekspedycja 61 – luty 2020

- 06.02.2020 - Sojuz MS-13 odłączył się od ISS i wylądował w Kazachstanie. Skworcow i Parmitano spędzili na orbicie 200 dni, a Koch 328 dni.

Ekspedycja 61



Ekspedycja 61



Ekspedycja 62 – luty/marzec 2020

- 18.02.2020 - dołączenie Cygnusa-13 do ISS.
- 09.03.2020 - dołączenie Dragona-20 do ISS.

Ekspedycja 62 – kwiecień 2020

- 07.04.2020 - odłączenie Dragona-20 od ISS.

Ekspedycja 62 – kwiecień 2020

- Do startu na pokładzie Sojuza MS-16 przygotowywali się Tichonow, Babkin i Cassidy. Jednak 19.02.2020 z powodu urazu oka Tichonowa postanowiono zamienić w załodze podstawowej obu Rosjan na dotychczasowych dublerów, Iwaniszyna i Wagnera. Uraz okazał się na tyle poważny, że 31.07.2020 Tichonow opuścił korpus kosmonautów Rosji.

Ekspedycja 62



Ekspedycja 62



Ekspedycja 62 – kwiecień 2020

- Sojuz MS-16 wystartował z kosmodromu Bajkonur 09.04.2020 o 08:05:06. W T+8' 46" statek wszedł na orbitę, a o 14:13:17 połączył się z ISS.
- Po raz pierwszy użyto w locie załogowym rakiety w wersji Sojuz-2.1a.
- Dla Anatolija Iwaniszyna i Christophera Cassidy'ego była to już trzecia wyprawa w kosmos, Iwan Wagner poleciał tam po raz pierwszy.

Ekspedycja 62



Ekspedycja 63 – kwiecień 2020

- 16.04.2020 Skripoczka przekazał dowództwo Cassidy'emu, rozpoczęła się Ekspedycja 63.
- 17.04.2020 Sojuz MS-15 odłączył się od ISS, a następnie wylądował w Kazachstanie.
- Skripoczka i Meir spędzili na orbicie 204 dni, a Morgan 271 dni.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – kwiecień 2020

- 25.04.2020 - połączenie Progressa MS-14 z ISS.

Ekspedycja 63 – maj 2020

- 11.05.2020 – odłączenie Cygnusa-13 od ISS.
- 25.05.2020 - dołączenie HTV-9 do ISS.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – maj 2020

- Crew Dragon to załogowy statek kosmiczny firmy SpaceX.
- Ma masę startową 12 ton, suchą 4,2 tony, długość 6,1 m, średnicę 3,66 m. Może wynieść 3,3 tony ładunku, a zwieźć 2,5 t.
- Jego czteroosobowa kabina jest wielokrotnego użytku.
- Jest wynoszony rakieta Falcon-9R z kompleksu startowego LC-39A w Kennedy Space Center.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – maj 2020

- Załogę w pierwszym locie stanowili:
- Spacecraft Commander Doug Hurley (STS-127, STS-135)
- Joint Operations Commander Robert Behnken (STS-123, STS-130)

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



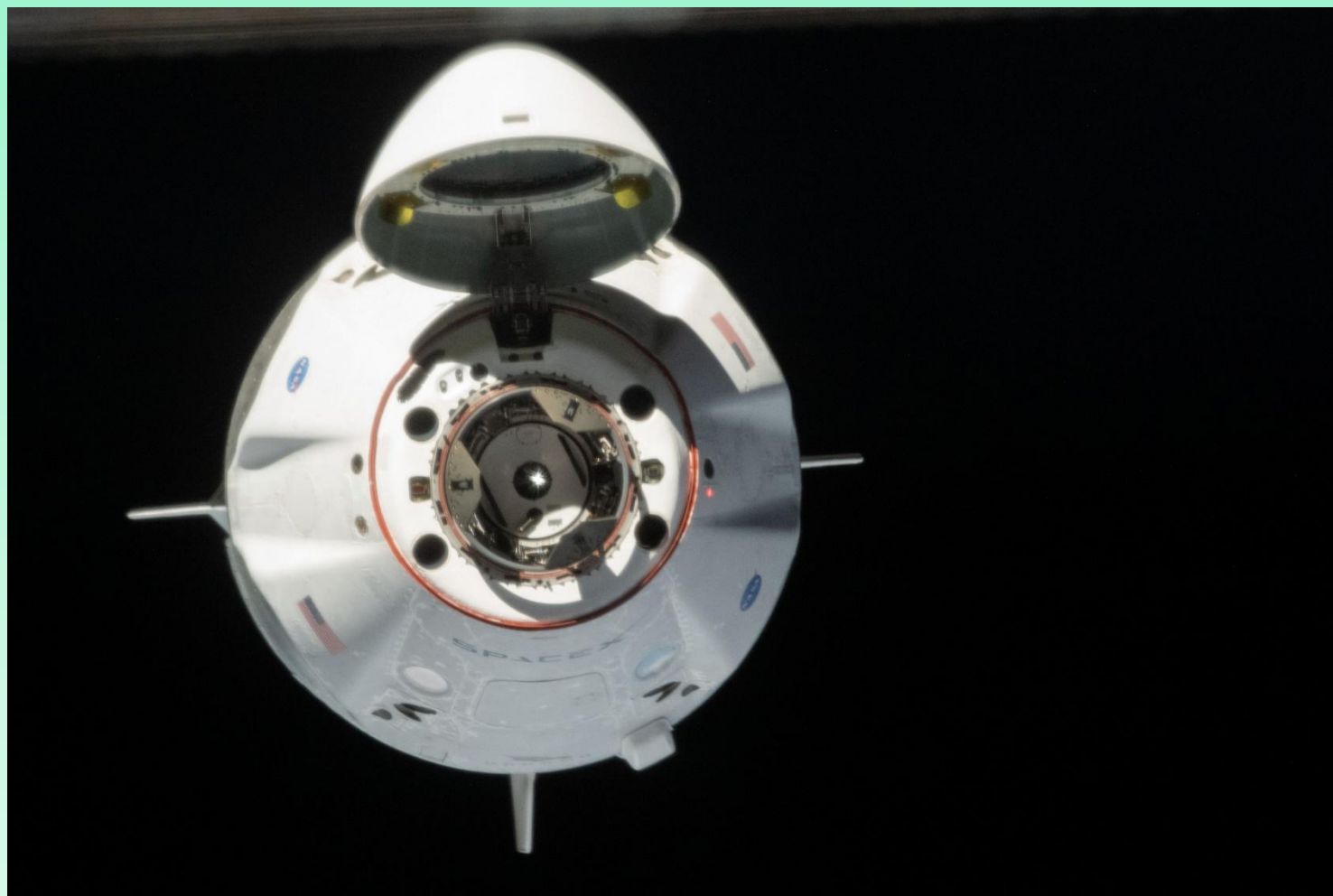
Ekspedycja 63 – maj 2020

- 30.05.2020 o 19:22:45,411 - start.
- 31.05.2020 o 14:16 – połączenie z ISS. Załoga nazwała kabinę statku C206 „Endeavour”.

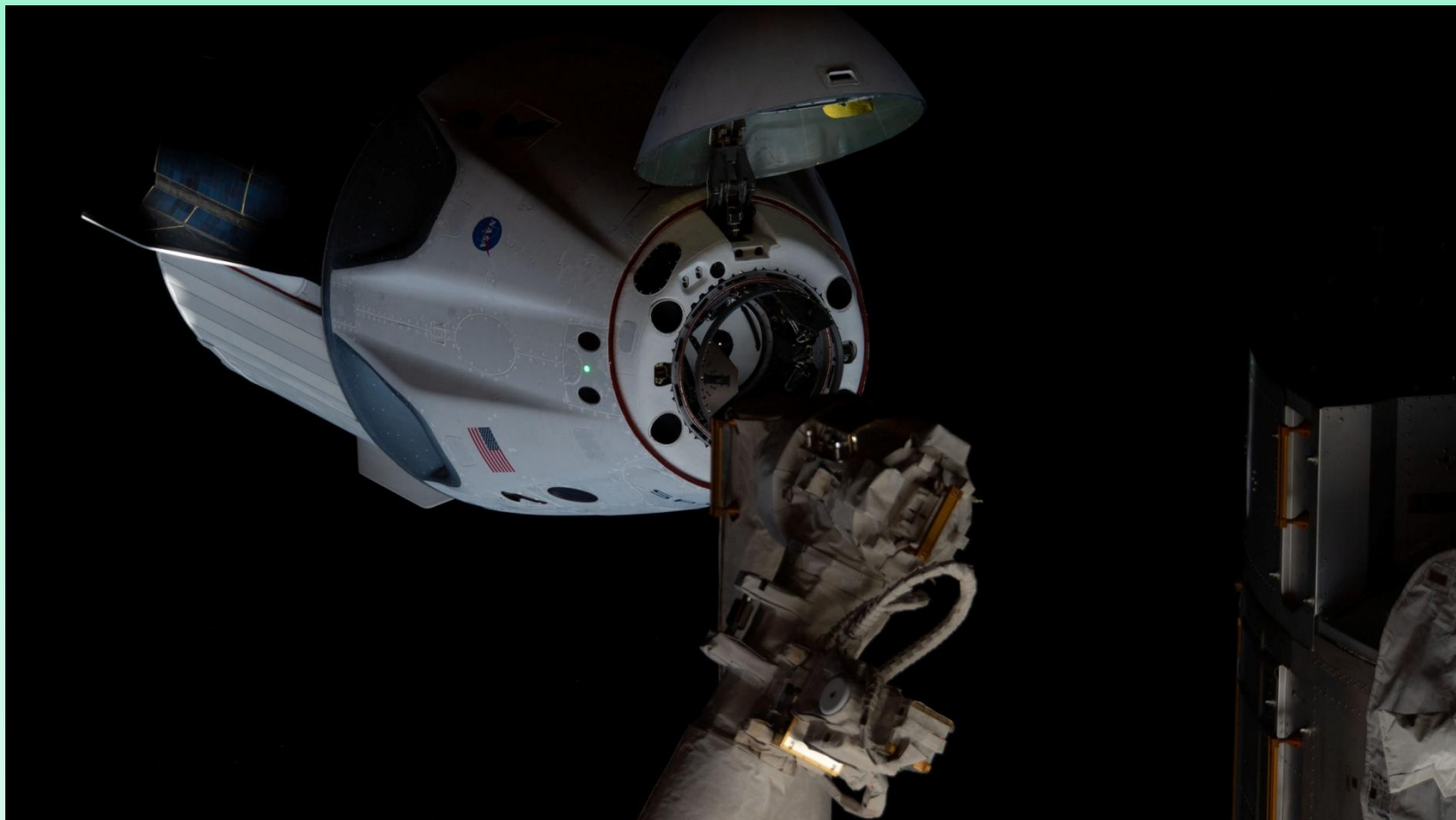
Ekspedycja 63



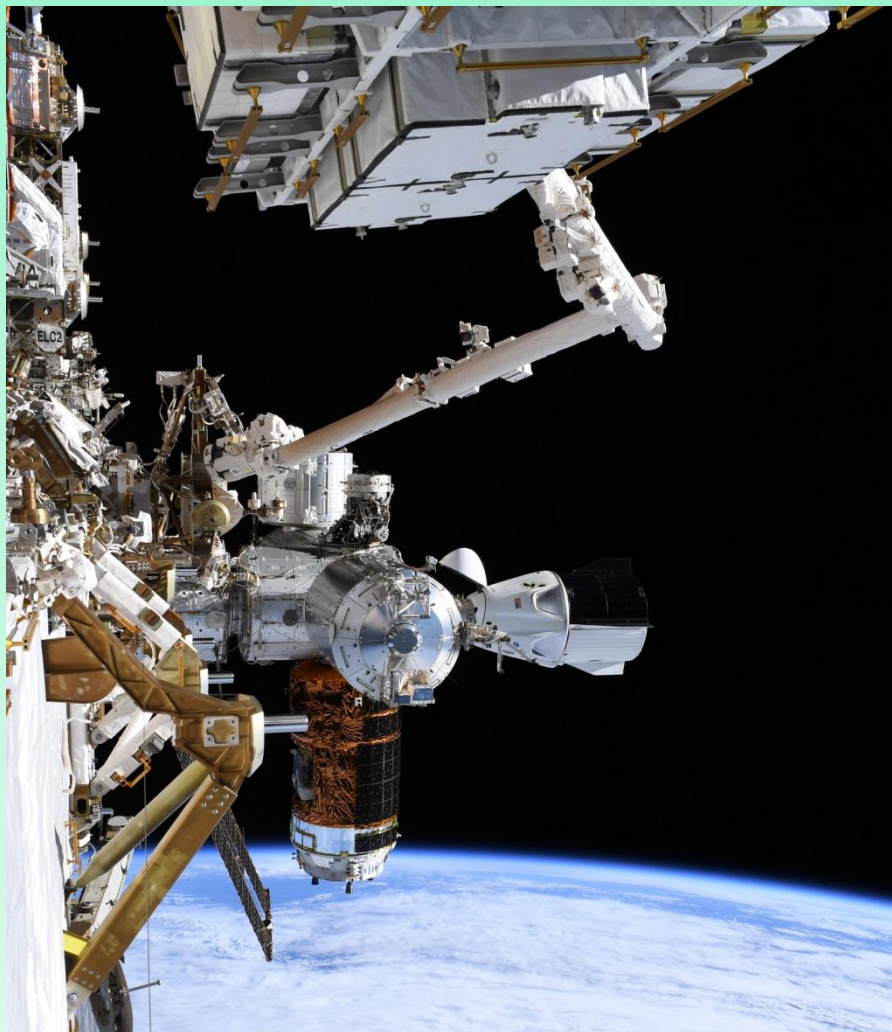
Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



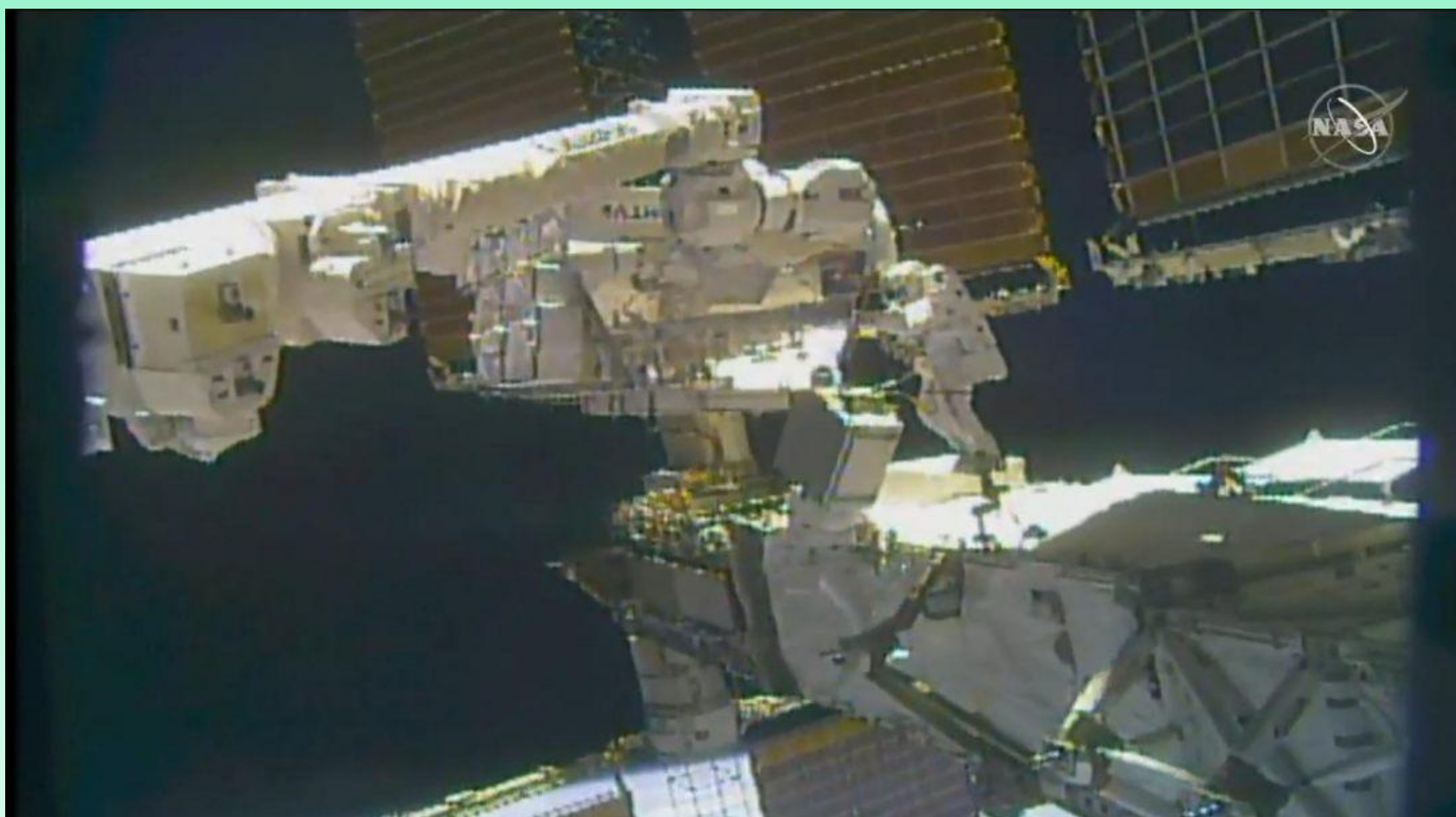
Ekspedycja 63 – czerwiec/lipiec 2020

- 26.06.2020 - EVA-65, z udziałem Cassidy'ego i Behnkena. Wymianę części czwartego zestawu baterii zrealizowali z dwugodzinnym wyprzedzeniem, zatem wykonali też część zadań przewidzianych dla EVA-66. EVA trwała 6 godzin i 7 minut.
- 01.07.2020 – EVA-66 z udziałem Cassidy'ego i Behnkena. Wymiana części czwartego zestawu baterii i rozłożenie kabli zasilania i przesyłu danych dla planowanego systemu zewnętrznej komunikacji bezprzewodowej. EVA-66 trwała 6 godzin i 1 minutę.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – lipiec 2020

- 03.07.2020 - nieplanowana korekta orbity ISS w celu uniknięcia potencjalnego zderzenia z kosmicznym śmieciem silnikami Progressa MS-14 ($t=100''$, $dV=0,5$ m/s, $dH=900$ m).
- 08.07.2020 - odłączenie Progressa MS-13 od ISS.
- 16.07.2020 EVA-67 z udziałem Cassidy'ego i Behnkena. Kontynuowali oni wymianę czwartego zestawu baterii. EVA-67 trwała 6 godzin.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – lipiec 2020

- 21.07.2020 EVA-68 z udziałem Behnken i Cassidy'ego, którzy wyszli w skafandrach EMU ze śluzy Quest. Ich zadaniem była instalacja na MBS (Mobile Base System) jednostki RiTS (Robotic Tool Stowage) oraz przygotowanie osiowego portu modułu Tranquility do instalacji śluzy Nanoracks Bishop Airlock. EVA-68 trwała 5 godzin i 29 minut.
- 23.07.2020 o 17:44:52 nastąpiło połączenie Progressa MS-15 z ISS.

Ekspedycja 63



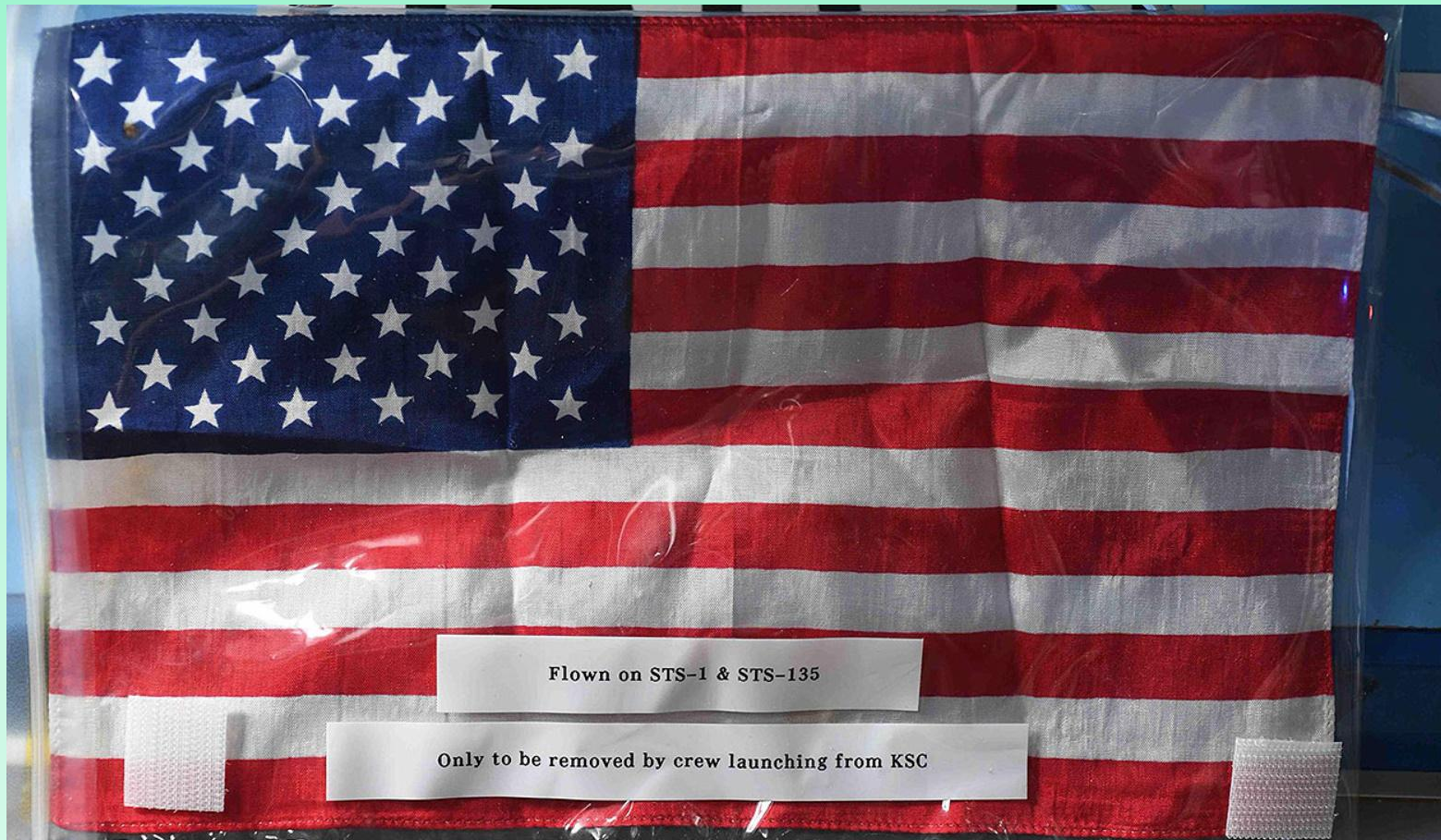
Ekspedycja 63 – sierpień 2020

- 01.08.2020 o 23:35 Endeavour odłączył się od ISS.
- 02.08.2020 o 18:47:47 nastąpiło wodowanie w Zatoce Meksykańskiej w okolicach zatoki Pensacola (w północno-zachodniej części stanu Floryda).
- Czas trwania lotu: 63 dni 23 godziny 25 minut i 02 sekundy.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Flown on STS-1 & STS-135

Only to be removed by crew launching from KSC

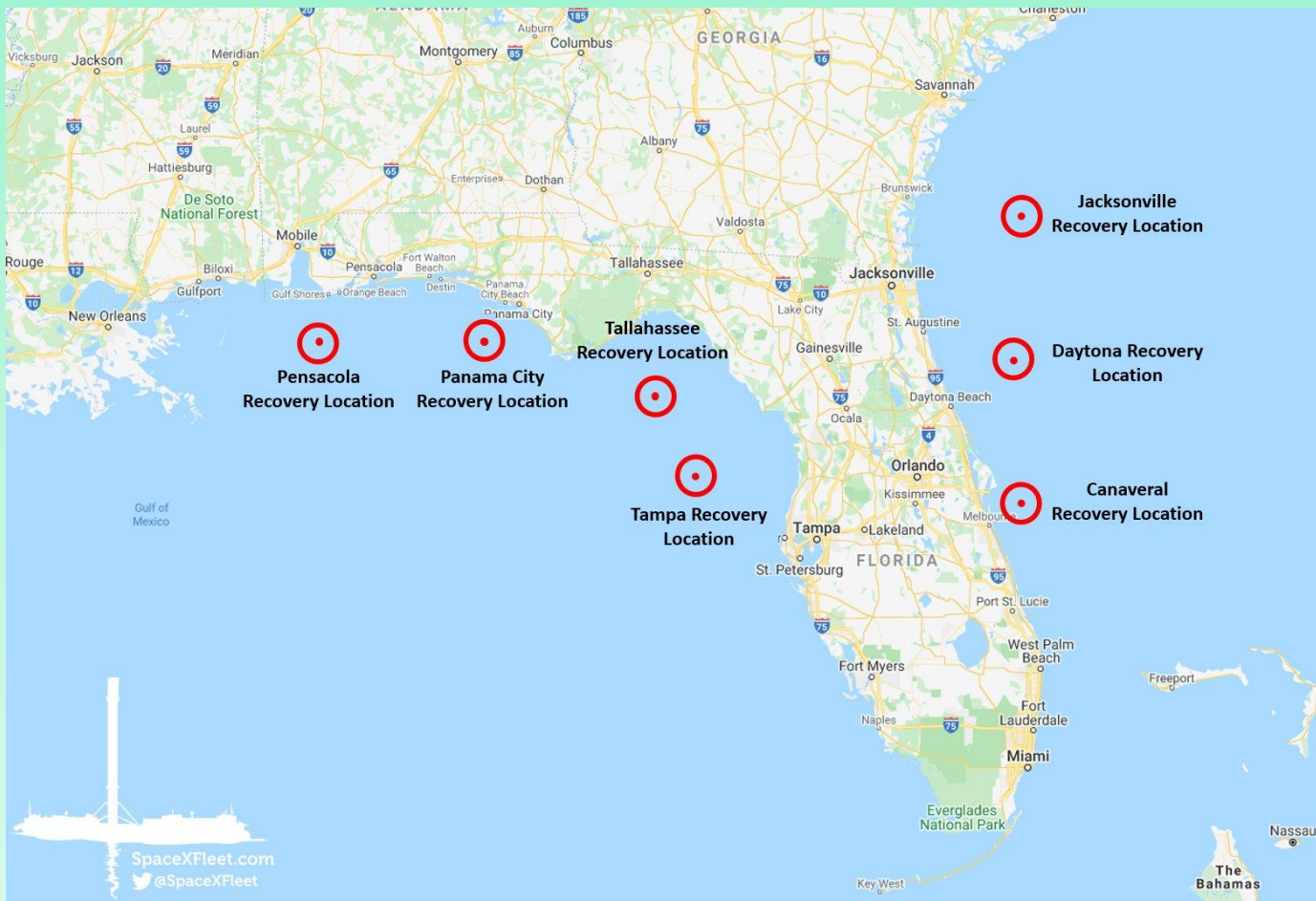
Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – sierpień/wrzesień 2020

- 18.08.2020 – odłączenie HTV-9 od ISS.
- Od końca sierpnia na stacji ma miejsce ucieczka powietrza.
- 22.09.2020 o 21:19:00 wykonano nieplanowaną korektę orbity ISS w celu uniknięcia potencjalnego zderzenia z kosmicznym śmieciem silnikami Progressa MS-14 ($t=150''$, $dV=0,3$ m/s).

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – październik 2020

- 05.10.2020 – przyłączenie Cygnusa-14 do ISS.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



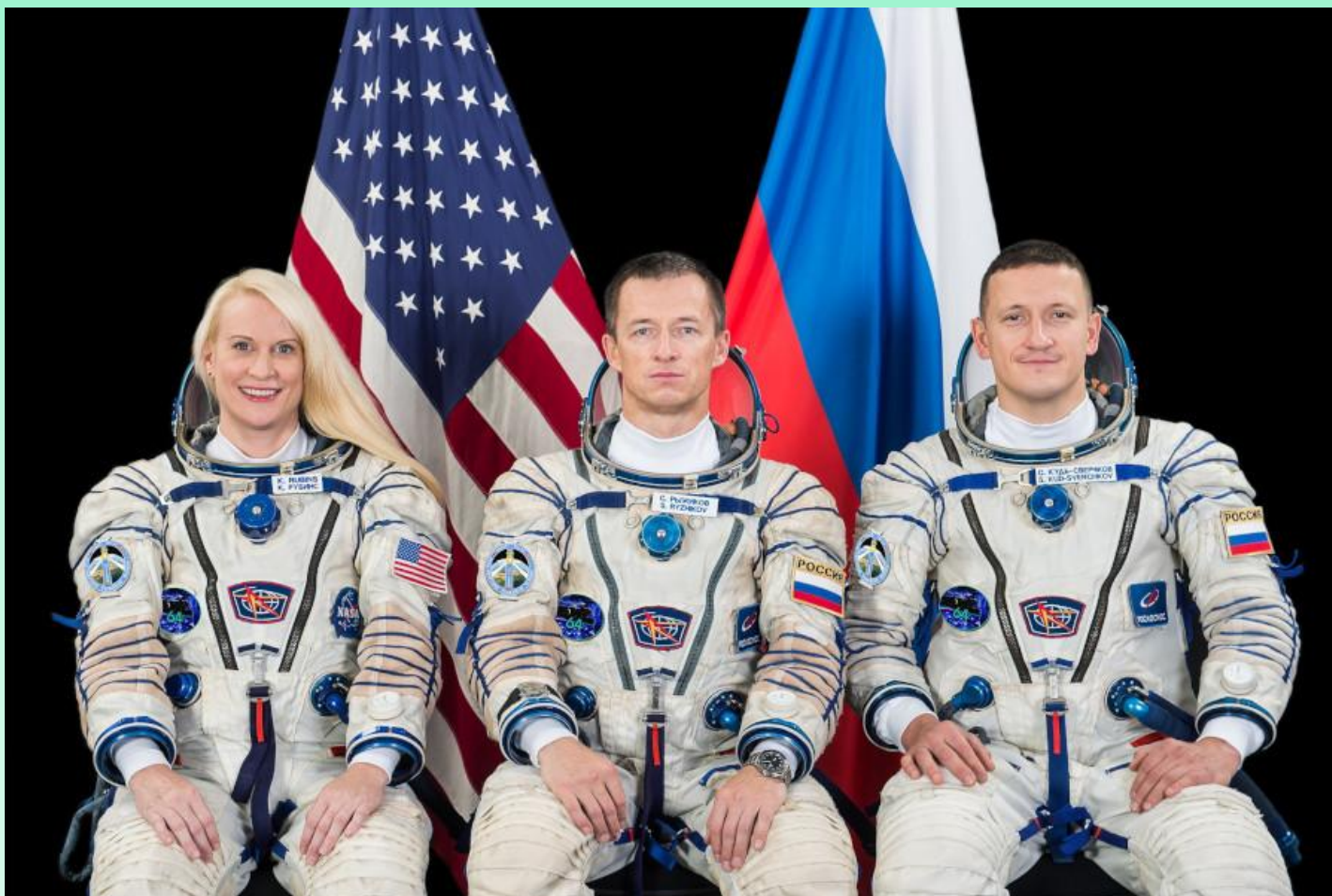
Ekspedycja 63



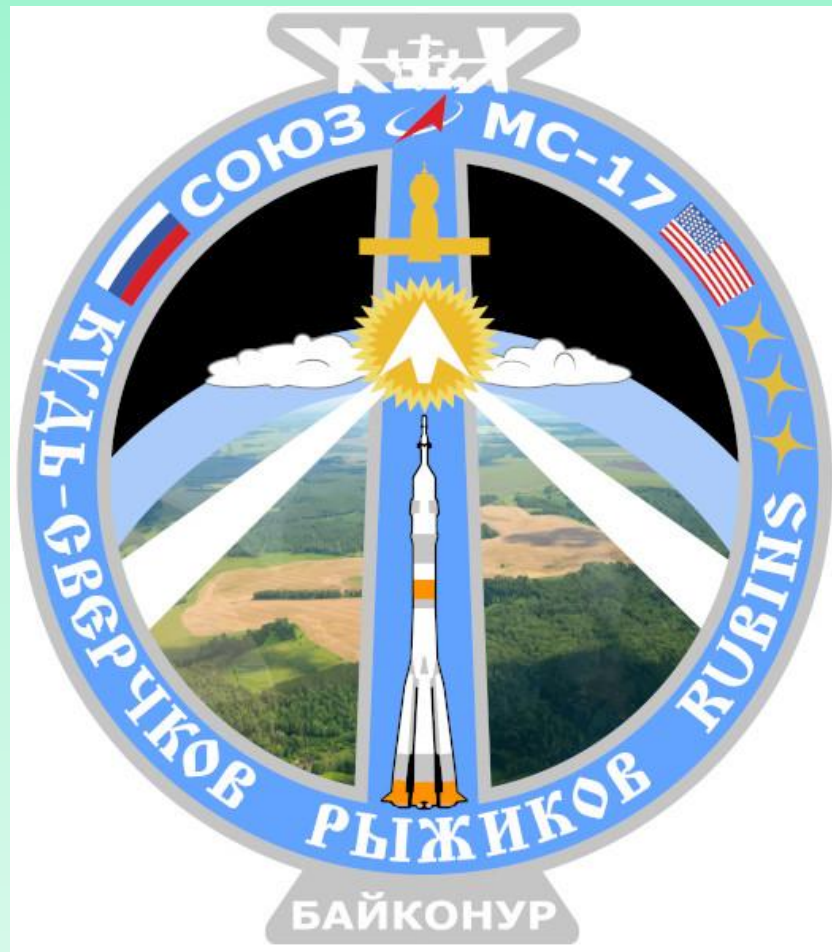
Ekspedycja 63 – październik 2020

- Statek kosmiczny Sojuz MS-17 wystartował z Bajkonuru 14.10.2020 o 05:45:05. W T+8' 46" statek wszedł na orbitę, a lecąc po trajektorii superszybkiej - tylko dwa okrążenia Ziemi - połączył się z ISS już po trzech godzinach, o 08:48:42.
- Załogę stanowili:
- Siergiej Ryżykow (2. lot),
- Siergiej Kudź-Swierczkow (1. lot),
- Kathleen Rubins (2. lot).

Ekspedycja 63



Ekspedycja 63



Ekspedycja 63 – październik 2020

- 20.10.2020 dobiegła końca Ekspedycja-63. Cassidy przekazał dowodzenie ISS, nowym *komandirem* został Ryżykow.

Ekspedycja 63 – październik 2020

- 21.10.2020 o 23:32 statek Sojuz MS-16 odłączył się od ISS.
- 22.10.2020 o 02:54 wylądował w Kazachstanie, po locie trwającym 195 dni, 18 godzin i 49 minut.

Ekspedycja 63



Ekspedycja 64



Ekspedycja 63 – listopad 2020

- 02.11.2020 mija 20 lat, od kiedy ISS jest stale zasiedlona.

Ekspedycja 64 – listopad 2020

- 16.11.2020 o 00:27:17 nastąpił start statku Crew Dragon C207 „Resilience” (misja nosi oznaczenie Crew-1) z załogą:
 - dowódca Michael Hopkins (2. lot)
 - pilot Victor J. Glover (1. lot)
 - specjalista misji nr 1 Soichi Noguchi (3. lot)
 - specjalistka misji nr 2 Shannon Walker (2. lot).
- Statek połączył się z ISS 17.11.2020 o 04:01.

Ekspedycja 64



Ekspedycja 64



Ekspedycja 63

- Po raz pierwszy na stacji przebywa stała, siedmioosobowa załoga.

Ekspedycja 64



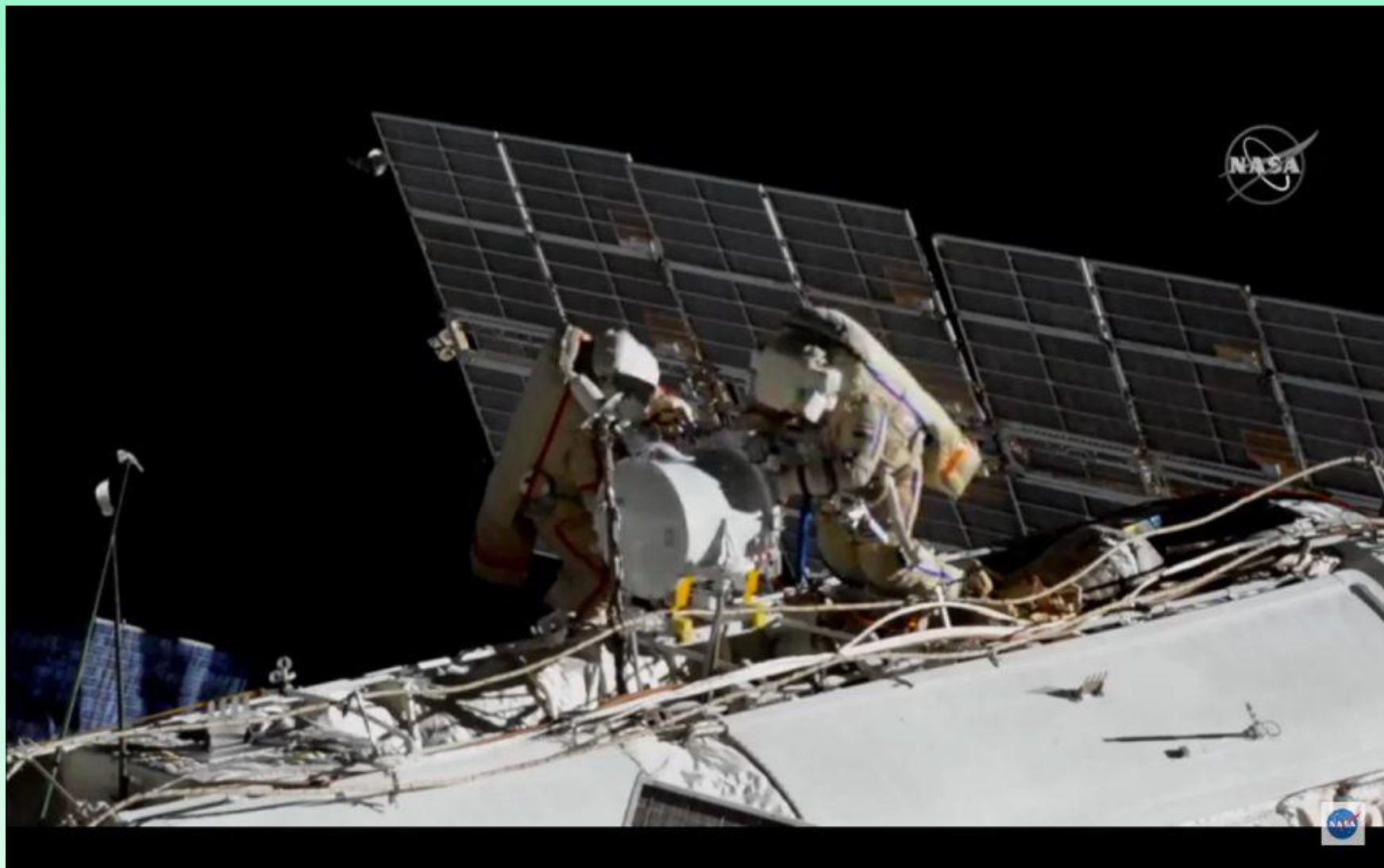
Ekspedycja 63

- 18.11.2020 o 15:12 rozpoczęła się WKD-47. Wzięli w niej udział kosmonauci Ryżykow i Kudź-Swierczkow. Wyszli oni w skafandrach Orłan-MKS z modułu Poisk (został on po raz pierwszy użyty do śluzowania). Ponieważ był to debiut modułu w roli śluzy, po dekompresji otwarto właz, sprawdzono uszczelki, a następnie o 15:20 zamknięto go ponownie i o 15:27 podniesiono ciśnienie do 260 mm Hg. O 15:39 ponownie rozpoczęto dekompresję modułu i o 15:55 otwarto właz.

Ekspedycja 63

- Celem WKD były: wymiana regulatora przepływu chłodziwa na module Zarja (zadanie nie zostało wykonane, gdyż nie udało się otworzyć pojemnika z nowym regulatorem), oczyszczenie okna nr 8 na module Zwiezda (z braku czasu zrezygnowano z wykonania zadania), przeniesienie kabla telemetrycznego Transit-B z Pirsu na Poisk, relokacja czujnika jednostki kontroli ciśnienia oraz detektora osadów pochodzących z produktów spalania silników stacji BKDO na Poisku oraz wymiana planszy eksperymentu "Impakt" na powierzchni modułu Zwiezda. WKD trwała 6 godzin i 48 minut.

Ekspedycja 64



Najbliższe plany

- 06.12.2020 - połączenie pierwszego transportowego Dragona z ISS.
- Kolejna wymiana załóg (Sojuz, Dragon) nastąpi w kwietniu 2021.
- Termin uruchomienia statku Starliner w wersji załogowej to najwcześniej czerwiec 2021, w przypadku pomyślnego przebiegu misji OFT-2.
- Dodanie rosyjskiego modułu Nauka zostało dzisiaj po raz kolejny odsunięte w czasie, tym razem na połowę lipca 2021.

Najbliższe plany

- Wiosną przyszłego roku powinna się rozpocząć budowa chińskiej stacji modułowej Tiangong.



Astronauci

Waldemar Zwierzchlejski
Częstochowa, 02.12.2020

Alfred Merrill Worden

- 18.03.2020 w wieku 88 lat we śnie.
- W oddziale NASA 5: 1966 - 1975.
- 1. lot – 1971 – Apollo-15 (12 dni).
- 1. EVA w drodze z Księżyca na Ziemię.

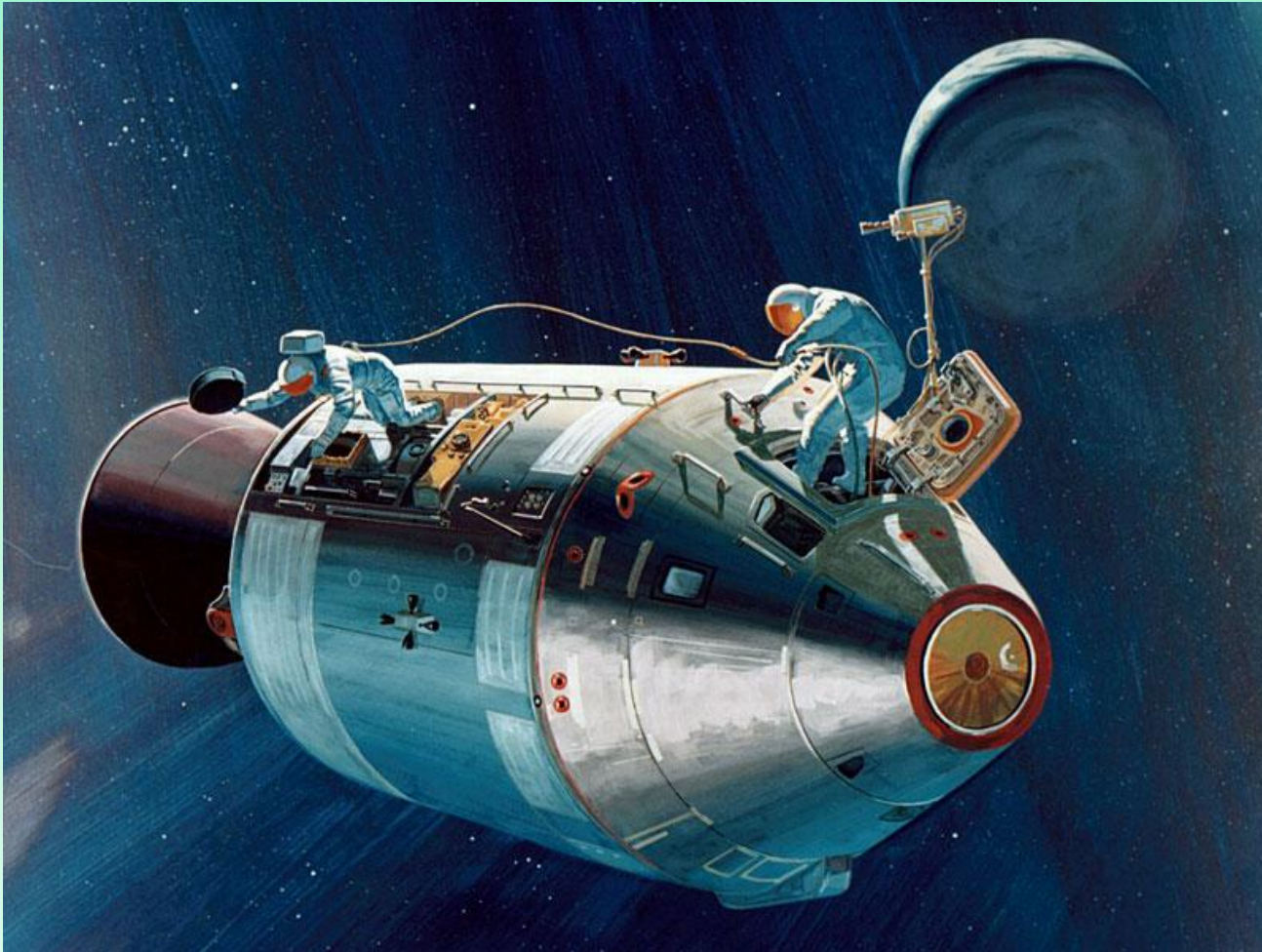
Alfred Merrill Worden



Alfred Merrill Worden



Alfred Merrill Worden



Gerald Paul 'Jerry' Carr

- 26.08.2020 r. w Albany (stan Nowy Jork) w wieku 88 lat.
- W oddziale NASA 5: 1966 - 1977.
- 1. lot – 1973/74 – Skylab SL-4 (84 dni).
- 3 EVA (łącznie 15:51).

Gerald Paul 'Jerry' Carr



Gerald Paul 'Jerry' Carr



Uwagi? Pytania?

Koniec

Aktualne i archiwalne wydania ‘Astroexpressu’
w formacie PDF dostępne są pod adresem:

<http://czestochowa.ptma.pl/astroexpress.php>

Aktualności z kosmosu na stronie „Loty kosmiczne”:

<http://lk.astronutilus.pl>