

KOSMICZNY TELESKOP HUBBLE'A



Niewiele istnieje urządzeń tak zasłużonych dla współczesnej astronomii jak Kosmiczny Teleskop Hubble'a. Jego początki sięgają przełomu lat 60 i 70 ubiegłego wieku, a więc kiedy jeszcze nie było delfi. Idea teleskopów kosmicznych została wysunięta w roku 1923. Pierwszą próbę budowy teleskopu kosmicznego podjął Lyman Spitzer w 1946 roku. Do budowy HST zaprzęgnięto najnowocześniejsze osiągnięcia inżynierów. Podstawą jest oczywiście elektryczność. Za dostarczanie prądu odpowiadają dwie, długie na 12 metrów, baterie słoneczne. Ich moc wynosi 2400 watów. Urządzenia optyczne są zabezpieczane przez specjalne osłony - oczywiście tylko kiedy teleskop nie pracuje. Niezwykle ważny jest także komputer pokładowy, który steruje pracą całego urządzenia. Może on komunikować się z Ziemią dzięki dwóm antenom poprzez które przesyłane są fotografie wszystkich obiektów. Urządzenia optyczne jakie zawarte są w Teleskopie Hubble'a znacznie zwiększają jego zdolności. Niektóre z nich czynią go bardziej czułym (co pozwala obserwować jeszcze dalsze obiekty), inne zaś pozwalają np. fotografować tylko niektóre długości fal. Służą także do precyzyjnego ustawienia teleskopu, tak aby fotografował on wybrane obiekty. Wewnątrz teleskopu znajdują się dwa główne zwierciadła. Pierwsze ma prawie 2 i pół metra średnicy zaś drugie jest mniejsze -

tylko 30 centymetrów. Światło odbija się od nich kolejno aż zostanie zarejestrowane i przestane na Ziemię.

Optyka Teleskopu Hubble'a działa jak w teleskopach naziemnych. Światło jest ogniskowane po odbiciu od dwóch zwierciadeł hiperbolicznych. Zwierciadło główne skupia światło na zwierciadle wtórnym które wraca do zwierciadła głównego. Przechodząc przez otwór w nim trafia do obszaru detektorów skąd są kierowane do odpowiedniego instrumentu. Podczas startu HST zawierał dwie kamery FOC (Fast Object Camera) i WF/PC (Wide Field and Planetary Camera), dwa spektrografy FOS (Faint Object Spectrograph) i GHRS (Goddard High Resolution Spectrograph) oraz fotometr HSP (High Speed Photometer). Kamera FOC służy do badania subtelnych szczegółów słabych, niewielkich obiektów a kamera WF/PC pozwala na fotografowanie większych obszarów nieba. Spektrografy badają skład chemiczny ciał niebieskich. Spektrograf obiektów słabych FOS i ultrafioletowy GHRS zastąpiono już kamerą podczerwoną NICMOS (Near-Infrared Camera and Multi-Object Spectrograph) i spektrografem obrazującym STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph). Fotometr HSP mierzył szybkie zmiany jasności ciał niebieskich.

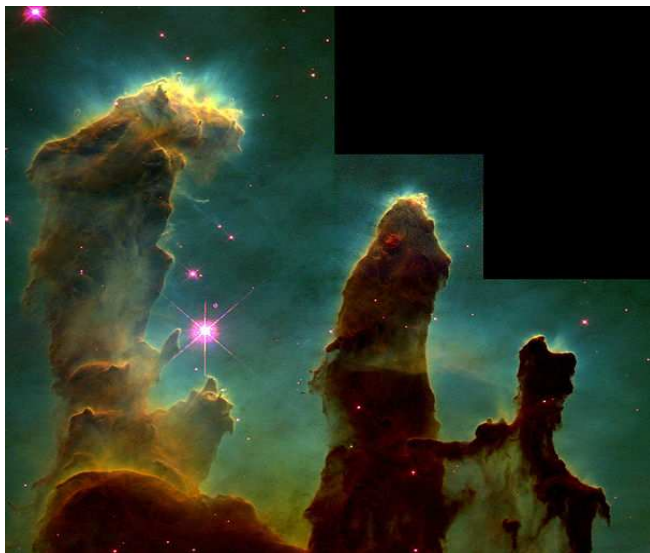
W latach siedemdziesiątych NASA wysłała na orbitę dwa małe teleskopy OAO-II i Copernicus. Instrumenty sprawdziły się więc rozpoczęto prace nad teleskopem, który mógłby pozostać na orbicie przez wiele lat. Po wielu obliczeniach zdecydowano się na lustro o średnicy 2,4 metra i w 1979 roku rozpoczęto budowę. Planowany start promu z teleskopem przypadł na rok 1986. Niestety, 26.01.1986 roku prom Challenger eksplodował tuż po starcie a NASA wstrzymała loty. Ostatecznie 24.04.1990 roku z wyrzutni Kennedy Space Center wystartował prom kosmiczny Discovery wraz z Teleskopem Kosmicznym Hubble'a na pokładzie. Został umieszczony na wysokości 600 km nad Ziemią. Szybko jednak okazało się, że teleskop posiada poważną wadę która uniemożliwiała jakiegokolwiek obserwacje. Jego główne lustro zostało wykonane nieprawidłowo - jego odkształcenie wynosiło zaledwie jedną pięćdziesiątą grubości ludzkiego włosa, jednak to wystarczyło. Lustro teleskopu tworzyło aberracje sferyczne i przez to przekłamywało otrzymywane obrazy - były one po prostu rozmazane. Szybko jednak przygotowano zestaw który usuwał tę usterkę. Na orbicie umieściła go załoga promu Endeavour w lutym 1993 roku. Od tamtej pory już bez przeszkód teleskop mógł przesyłać na Ziemię tysiące zdjęć na dobę. Po dodaniu korektorów optycznych osiągnął jako pierwszy w historii zdolność rozdzielczą określoną tylko przez falową naturę światła. Dla promieniowania widzialnego i przy takiej średnicy teleskopu wynosi ona 0"05. Skoro Neptun ma kątowe rozmiary około 2"5

a Jowisz maksymalnie 50", to widać, że HST umożliwia np. śledzenie zmian pokrywy chmur na wielkich planetach, co z Ziemi jest wykluczone przez warstwę atmosfery. Oczywiście, w tak skomplikowanym urządzeniu istnieje duża szansa że jakiś element zawiedzie. Stało się tak w 1999 roku, kiedy to uszkodzeniu uległ żyroskop. (Żyroskop - jest urządzeniem które ma za zadanie pomagać w orientacji. Został wynaleziony jako przykład działania zasady zachowania momentu pędu. Takie urządzenia są obecnie wykorzystywane do wskazywania raz obranego kierunku w statkach czy samolotach. Fizycznie żyroskop może być zrealizowany przy pomocy koła kręcącego się szybko wokół własnej osi. Obecnie oczywiście wykorzystuje się żyroskopy o wiele bardziej skomplikowane, wyposażone w zaawansowaną elektronikę. Jednak zasada działania pozostaje ta sama. Warto także wiedzieć, że np. Ziemia także zachowuje się jak swego rodzaju żyroskop.). Jednak i on został naprawiony. Dwa lata wcześniej dostarczono na orbitę i zamocowano w teleskopie szereg urządzeń zwiększających jego możliwości. Przykładem takiego urządzenia może być spektrograf, który pozwala obecnie na analizę obrazów pod względem długości fali - dzięki temu można dowiedzieć się wiele o fizycznych właściwościach obserwowanych obiektów (takich jak np. temperatura czy skład chemiczny).

I tak rozpoczął się przełom w badaniach kosmosu. Wszelkie obserwacje można swobodnie prowadzić w bliskiej podczerwieni i bliskim nadfiolecie. Innym zyskiem z umieszczenia teleskopu poza atmosferą jest to, że dla niego tło nieba jest właściwie czarne, dzięki czemu kontrast obrazu i zasięg teleskopu przewyższa możliwości teleskopów naziemnych. Dzięki teleskopowi można było na bieżąco śledzić otoczenie o supernowej SN 1987A ze szczegółami o rozmiarach poniżej 1/10 roku świetlnego. W licznych mgławicach została poznana struktura kondensujących się obłoków protogwiazdowych przy czym okazało się, że dyski protoplanetarne są nadspodziewanie powszechne. Dzięki HST wiemy teraz, że powszechne są też zwarte obiekty zajmujące centralne miejsce w galaktykach, które zwane są supermasywnymi czarnymi dziurami. Stwierdzono, że kwazary to też galaktyki tylko, że ich struktura jest praktycznie niewidoczna w oślepiającym blasku bijącym z centrum. To tam czarna dziura pochłania materię własnej galaktyki, często zniekształconej w wyniku zderzenia z inną. Obrazy, takie jak tzw. głębokie pola Hubble'a sięgnęły do epoki, gdy Wszechświat był znacznie młodszy, a ówczesne galaktyki znacznie mniejsze od współczesnych. HST odkrył wiele przypadków soczewkowania grawitacyjnego i doprowadził do uściślenia wartości stałej Hubble'a, a tym samym wieku Wszechświata na 12-14 mld lat. Te wyliczanki to oczywiście tylko część wkładu, jaki HST wniósł w powiększenie wiedzy o Wszechświecie.

HST pracuje już ponad 10 lat i będzie pracować jeszcze conajmniej drugie tyle. Plon jego pracy jest już ogromny. Wprawdzie nie odkrył niczego, co wywracałoby dotychczasową wiedzę i często tylko potwierdzał wcześniejsze hipotezy, to jednak wydane na niego 2 mld dolarów nie poszły na marne.

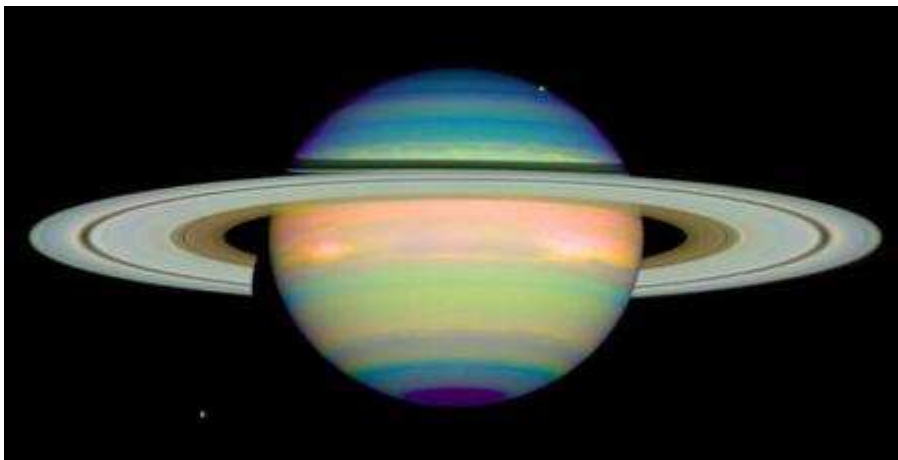
Hubble jest jedynym teleskopem, który może być serwisowany przez astronautów. Na chwilę obecną odbyły się cztery misje serwisowe. Pierwsza misja serwisowa miała miejsce w grudniu 1993 roku. Misje 2, 3A oraz 3B wykonały niezbędne naprawy podzespołów oraz dokonały wymiany niektórych instrumentów obserwacyjnych na nowocześniejsze. Po katastrofie promu Columbia w 2003 roku, piąta misja serwisowa została ze względów bezpieczeństwa zawieszona. Dopiero 31 października 2006 roku, administrator NASA Mike Griffin dał zielone światło do wykonania ostatecznej misji serwisowej (planowanej na 8 października 2008 roku). Na wypadek zaistnienia sytuacji krytycznej, prom Endeavour ulokowany w Kompleksie startowym 39, będzie pełnił funkcję środka ostrożności. Naprawy pozwolą działać teleskopowi do roku 2013, kiedy jego następcą Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba zostanie wyniesiony na orbitę. Będzie on bardziej zaawansowany od swojego poprzednika, jednak obserwacje będą się odbywały tylko w podczerwieni, tak więc nie zastąpi on zdolności Hubble do obserwacji w widmie widzialnym i ultrafiolecie.



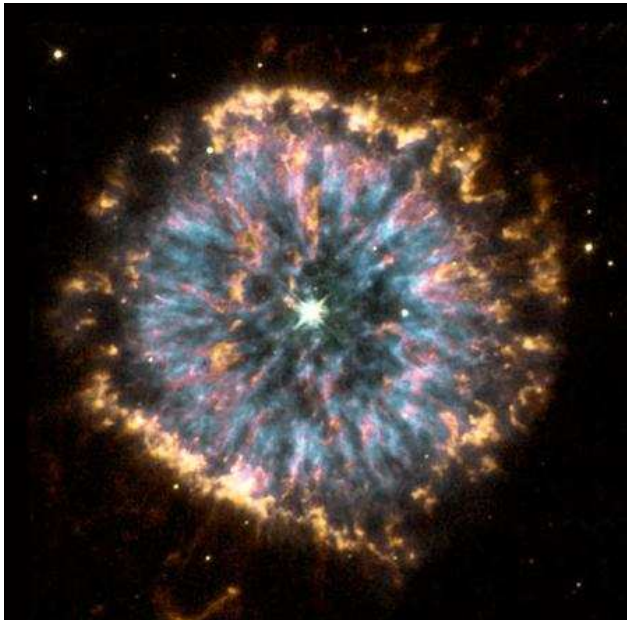
Emisyjna Mgławica Orzeł.



Głębokie pole Hubble'a.



Saturn w podczerwieni.



Mgławica planetarna NGC 6751.

BIBLIOGRAFIA

http://home.elka.pw.edu.pl/~kleszczu/index.php?menu=menu_dir/podboj_dir/hst
<http://www.astrohobby.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=867>
<http://www.wiw.pl/obrazki/astronomia/tekst/000021.asp>
<http://www.mimuw.edu.pl/delta/artykuly/delta1203/kosmiczny.pdf>
http://pl.wikipedia.org/wiki/Kosmiczny_Teleskop_Hubble%27a
http://portalwiedzy.onet.pl/108676,1,,,glebokie_pole_hubble_a,haslo.html
http://portalwiedzy.onet.pl/116009,1,,,mgławica_planetarna_ngc_6751,haslo.html
http://portalwiedzy.onet.pl/97384,1,,,saturn_w_podczerwieni,haslo.html