

# Podivná poslední planeta Pluto – její pád a nová sláva



8 miliónů kilometrů od Pluta. Autor: New Horizons.

Zbývá už jen pár dní do historického milníku, kdy si pery skoro zlatými (či digitálními) napíšeme do sešitů i knih nové významné datum ve výzkumu Sluneční soustavy. V českém čase v noci ze 14. na 15. července 2015 získáme – bude-li technika sondy New Horizons spolupracovat – nejdetailnější snímky „nejkontroverznějšího“ tělesa Sluneční soustavy, Pluta. Planeta – neplaneta, Pluto je bezpochyby nesmírně zajímavým tělesem a samotná historie jeho objevu patří mezi klenoty dějepisných kronik.

Právě tento úchvatný příběh s ohledem do dávné minulosti, abychom si více vychutnali onu slavně se „blýskající“ budoucnost, přinášíme v následujícím povídání.

## Obsah

1. [Pátrání po chybějící planetě](#)
2. [Problémy s Neptunem](#)
3. [Trampoty s Plutem](#)
4. [Objev průvodce Pluta](#)
5. [Historie s planetkami se opakuje](#)
6. [Zlatá medaile pro Pluta](#)

### 1. Pátrání po chybějící planetě

Ještě předtím než Johannes Kepler (1571-1630) zformuloval své slavné tři zákony popisující správně pohyby planet Sluneční soustavy, povšiml si už v r. 1596 nápadně velké mezery mezi drahami terestrických planet od Merkuru (0,4 au) k Marsu (1,5 au) a drahou Jupiteru (5,2 au), kde 1 au (astronomická jednotka; střední vzdálenost Země od Slunce) činí zhruba 150 mil. km. Z čistě formálních matematických důvodů proto usoudil, že by mezi Marsem a Jupiterem měla být ještě jedna planeta. O půldruhé století později vyjádřil r. 1766 tuto domněnku německý matematik Johann D. Titius – původním jménem J. Deitz (1729-1796), jenž pro vzdálenosti  $a$  očima viditelných planet odvodil mocninnou řadu:

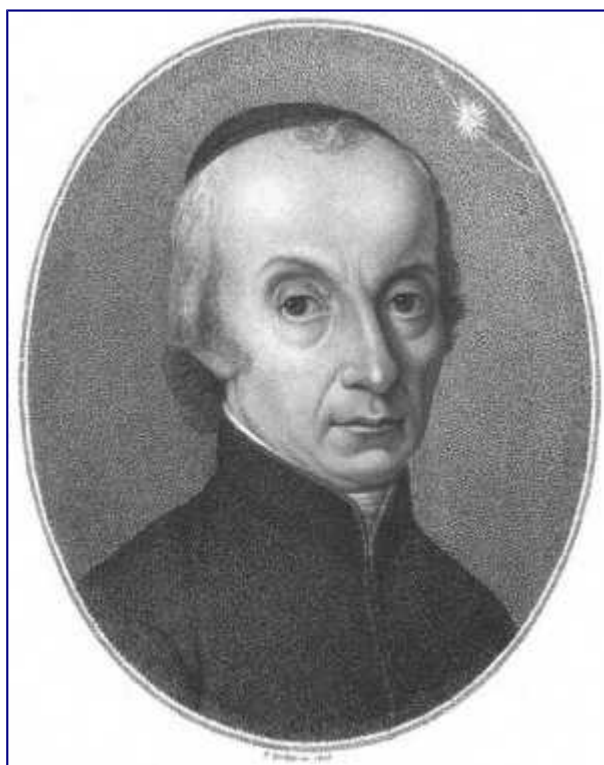
$$a = 0,4 + 0,3 \times 2^n,$$

kde pro  $n = -\infty$  pro Merkur, dále 0 pro Venuši, 1 pro Zemi, 2 pro Mars, ale 3 pro tehdy neznámou planetu, takže Jupiter měl  $n = 4$  a Saturn  $n = 5$ . Titius ovšem nebyl první, kdo hledal takové matematické pravidlo pro velké poloosy planet. Kromě Keplera, který pevně věřil na matematickou podstatu planetárních drah, to byl anglický matematik David Gregory (1659-1708), a po něm v r. 1724 německý filosof Christian Wolf (1679-1754). Toto pravidlo zpopularizoval v r. 1772 německý astronom Johann E. Bode (1747-1826), právě včas před Herschelovým objevem Uranu (1784) jehož vzdálenost 19,2 au skoro přesně zapadla do **Titiusovy-Bodeovy předpovědi** (19,6 au). Bode proto začal horovat pro objev chybějící planety mezi Marsem a Jupiterem, která by se měla nacházet ve vzdálenosti 2,8 au od Slunce.

Prakticky se tohoto úkolu ujal baron **Franz X. Zach** (1754-1832). Odhadovaná vzdálenost ovšem

nestačila k nalezení osmé planety, která velmi pravděpodobně nebyla viditelná prostým okem. Zach však usoudil, že nejspíš se bude vyskytovat poblíž ekliptiky podobně jako všechny tehdy známé planety a tak od r. 1787 začal vlastní hledání právě v ekliptice, ale brzy zjistil, že to je nadlidský úkol.

Proto v r. 1796 zorganizoval na své observatoři v Gothě mezinárodní konferenci, na níž francouzská astronom **Joseph J. de Lalande** (1732-1807) přišel s návrhem rozdělit hledání mezi více observatoří – byl to první zárodek dnes tak běžné mezinárodní spolupráce v astronomii. Zpočátku se zdálo, že z toho nic nebude, ale neúnavný von Zach uspořádal v září r. 1800 další setkání šesti odborníků na observatoři v Lilienthalu. Začali si říkat Detektivové z Lilienthalu, ale též **Nebeská policie** (*Himmelspolizei*), jejíž úkolem mělo být najít skrývající se planetu. Rozdělili ekliptiku na 24 parcel po 15° ekliptikální délky, a přizvali ke spolupráci dalších 18 evropských astronomů.

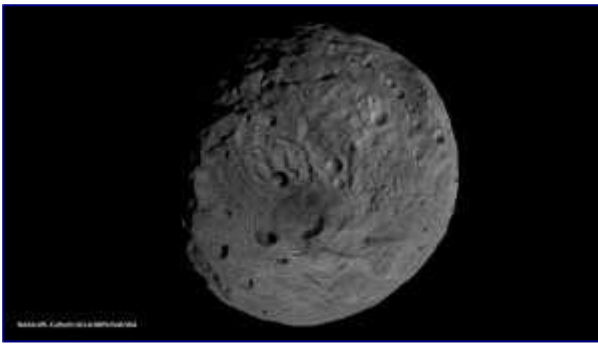


Giuseppe Piazzi

Patřil k nim také italský astronom **Giuseppe Piazzi** (1746-1826) v sicilském Palermu, jenž v té době pracoval na katalogu poloh hvězd kvůli potenciálním zjištěním jejich vzdáleností od nás. Hned v první noci nového století pozoroval hvězdné pole a změnil polohy hvězd v něm. Totéž rutinně opakoval i následující noc a všiml si, že jedna z „hvězd“ se mezitím posunula. Totéž se opakovalo další noc, takže už bylo prakticky jisté, že nejde o náhodnou chybu, nýbrž o objekt ve Sluneční soustavě. Piazzi sdělil koncem ledna 1801 Lalandeovi i Bodemu, že v souhvězdí Býka objevil bodový objekt, jenž se pohyboval zprvu retrográdně (k západu), ale 11. ledna se zastavil a počal se pohybovat prográdně (k východu). Od 1. ledna do 11. února 1801 pozoroval bodový objekt celkem ve 24 nocích a usoudil, že jde o novou kometu. Další pozorování znemožnila úhlová blízkost objektu ke Slunci.

Naštěstí v létě 1801 uveřejnil proslulý německý matematik a fyzik **Carl F. Gauss** (1777-1855) postup, jak lze získat dráhové elementy těles ve Sluneční soustavě z určení alespoň tří časově odlehlých poloh nebeského tělesa metodou nejmenších čtverců. Díky tomu mohl Franz von Zach objekt znovu nalézt 7. prosince 1801. Výpočet dráhy ukázal, že jde o těleso obíhající po mírně eliptické ( $e = 0,08$ ) dráze mezi Marsem a Jupiterem ve střední vzdálenosti 2,8 au. Za všeobecného nadšení nebeských policistů byla tak téměř okamžitě objevena chybějící planeta v zející mezeře mezi Marsem a Jupiterem. Podle tradice dostala jméno z antické mytologie **Ceres** (sicilská bohyně úrody a plodnosti).

Odborníci ještě poměrně snadno přijali Olbersův objev (28. 3. 1802) další planety (**Pallas**) ve zmíněné mezeře. Jelikož obě tělesa byla vidět pouze v dalekohledech, vyskytl se totiž názor, že jsou pozůstatkem rozpadu původní větší, a tedy i jasnější planety. Jenže už počátkem září objevil další člen nebeské policie K. Harding třetí planetu s příbuznou drahou, která dostala jméno **Juno**, a koncem března 1807 objevil H. Olbers již čtvrtou planetu (**Vesta**), která patřila do téže dráhové družiny. *Sluneční soustava se najednou skládala z 11 planet*, i když ty objevené počátkem XIX. stol. se nacházely na velmi podobných drahách a žádná z nich nebyla viditelná očima.



Jižní pól asteroidu Vesta

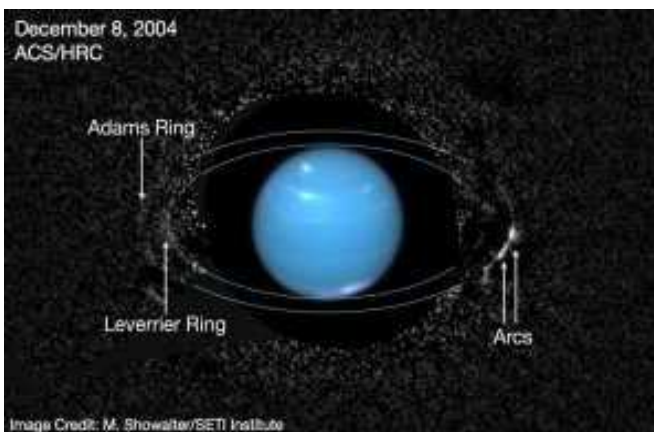
Po delší přestávce však začalo objevů planet mezi Marsem a Jupiterem opět přibývat počínaje prosincem 1845, kdy K. Hencke objevil pátou planetu **Astraea** a do konce r. 1852 bylo v prostoru mezery objeveno už celkem 22 planet, takže úhrnný počet planet Sluneční soustavy stoupl na 30, protože mezitím na základě výpočtů poruch dráhy Uranu francouzským astronomem

U. Le Verrierem byl objeven 24. září 1846 německými astronomy J. Galem a H. d'Arrestem **Neptun!** Ten na rozdíl od planet mezi Marsem a Jupiterem se nacházel daleko za drahou Uranu, ale nesplňoval svou střední vzdáleností od Slunce jen 30 au uctívaný vztah Titiusa a Bodeho, podle něhož měl být vzdálen 39 au.

Hrozící hromadění dalších a dalších miniaturních planet, pro něž se musely vymýšlet čím dál tím složitější a nezapamatovatelné piktogramy, odvrátil v r. 1851 německý astronom **Johann Encke** (1791-1865), když začal planety mezi Marsem a Jupiterem číslovat podle data objevu a čísla zakroužkoval. Odtud už vedla přímá cesta k současným pořadovým číslům v závorkách a jasnému oddělení klasických planet od Merkuru po Neptun od malých planet, asteroidů či planetek.

Jak patrně, od objevu první anomálně malé a slabé planetky Ceres v mezeře mezi Marsem a Jupiterem to trvalo astronomům právě půlstoletí, než se odhodlali přijmout objev, který nám dnes připadá samozřejmý – totiž že mezi Marsem a Jupiterem se prostírá rozsáhlý **pás drobných těles Sluneční soustavy**, jehož úhrnná hmotnost  $3 \cdot 10^{21}$  kg představuje jen 4 % hmotnosti našeho Měsíce! Nebeští policisté by se dnes nejspíš hodně divili, kdyby se mohli dozvědět, že tam, kde tušili jedno těleso, se nachází řádově milion objektů, které lze pozorovat pomocí moderních dalekohledů ze Země. **Hlavní pás planetek** dává výborné možnosti studovat, jak vlastně vznikla Sluneční soustava a jak velkou roli v ní hrály a dosud hrají srážky větších těles s menšími.

## 2. Problém s Neptunem



Planeta Neptun

Autor: M. Showalter/SETI Institute

Neptun sice nezapadal svou vzdáleností od Slunce do matematické formule odvozené Titusem a Bodem (zatímco hlavní pás planetek tam zapadal), jenomže pás se od Neptunu lišil svou nepatrnou hmotností – určitě nešlo o rozpadlou velkou planetu, jak se kdysi spekulovalo. Vážnější problém se však objevil, když se podařilo astronomům jednak najít předobjevové polohy Neptunu a

jednak plynule sledovat jeho další dráhu a ostatně i dráhu Uranu. V průběhu druhé poloviny 19. stol. objevily mírné odchylky polohy Neptunu v rozmezí od 2" do 3" vůči vypočtené dráze, astronomy pochopitelně napadlo, že se historie bude nejspíš opakovat. Tak jako odchylky dráhy Uranu posloužily k výpočtu polohy neznámé osmé planety, nyní by se analogicky měla spočítat poloha rušící deváté planety z odchylek dráhy Neptunu. Poruchový počet byl v té době již doveden do značné dokonalosti, takže výsledek měl být nepochybný. Skutečnost však byla jiná - různým Autorům vycházely rozličné údaje a jednoznačný návod, kde na obloze devátou planetu hledat, stále nepřicházel.



Portrét Percivala Lowella.

Autor: [Wikipedie](#)

Americký astronom a filantrop **Percival Lowell** (1855-1916) se proto r. 1905 rozhodl, že na devátou planetu - o jejíž existenci vlastně nikdo nepochyboval – udeří takříkajíc hrubou silou. Měl již od konce minulého století zbudovánu ve Flagstaffu v Arizoně soukromou hvězdárnu, určenou zpočátku výhradně k výzkumu Marsu, neboť Lowell byl pevně přesvědčen o tom, že tato planeta je obydlena. Nyní však chtěl záběr observatoře rozšířit o nalezení chybějící planety a tak přišel s nápadem postupného soustavného snímkování okolí ekliptiky, čímž se nakonec prostě musí pověstná jehla v kupce sena nalézt.

V letech 1905-1907 fotografoval pás přilehlý k hlavní rovině planetární soustavy (skloněné  $1,6^\circ$  k rovině ekliptiky) pomocí **0,13m refraktoru** tak, že každé pole o průměru  $5^\circ$  exponoval v několikadenním odstupu dvakrát. Příslušné páry

fotografických desek pak pokládal na sebe a prohlížel je lupou s cílem zjistit pohyb hypotetické planety vůči neměnnému hvězdnému pozadí. Dodatečně se ukázalo, že se tato přehlídka budoucí deváté planetě vyhnula a navíc malý průměr optiky by stejně nestačil tak slabé těleso zaznamenat.

Lowell se pak pokusil o vlastní výpočet pravděpodobné polohy hypotetické planety tím, že vzal v úvahu také nevelké **odchytky v poloze Uranu**, jež zbývaly i po zahrnutí vlivu Neptunu na Uranovu dráhu. Tak mu vyšlo, že by se nová planeta měla nalézat v souhvězdí Vah, kde ji začal hledat v r. 1911 pomocí **metrového reflektoru**, jehož hlavní nevýhodou bylo příliš malé zorné pole o průměru  $1^\circ$ . Když ani toto pátrání nevedlo k cíli, Lowell po roce projekt přerušil.

Třetí pokus s **0,23m refraktorem** proběhl v letech 1914-1916 a v jeho rámci Lowell pořídil na tisíc snímků, jež proměřoval nově opatřeným Zeissovým blinkkomparátorem<sup>1</sup>. Naneštěstí byla obloha snímána zcela chaoticky a navíc se dodatečně zjistilo, že při prohlížení v blinkkomparátoru byl obraz nové planety na snímcích z 19. března a 7. dubna 1915 prostě přehlédnut! Přispěl k tomu chybný odhad jasnosti hypotetické planety kolem 13 mag, přeceňující její skutečnou jasnost asi desetkrát.

1: Do okuláru blinkkomparátoru se přivádí střídavě a opakovaně obraz téže části oblohy na dvou snímcích, pořízených v časovém odstupu; jakékoliv změny, které v mezidobí na obloze nastaly, se prozradí buď rytmickým poskakováním obrazu pohybujícího se objektu vůči neměnnému hvězdnému pozadí, anebo rytmickým "blikáním" díky změnám jasnosti proměnné hvězdy, případně i kombinací obou jevů. Předpokladem úspěchu je však zhruba stejná fotografická hustota obou desek, což při neustále se měnícím jasů pozadí oblohy a různé vzdálenosti snímků od zenitu vyžaduje značnou zkušenost pozorovatele.

Rok před svou smrtí Lowell znovu revidoval výpočet dráhových parametrů hypotetické deváté planety. Dostal pro ni vzdálenost od Slunce 43 au, oběžnou dobu 292 let, numerickou excentricitu  $e = 0,20$  a sklon  $i$  menší než  $10^\circ$ . Lowell soudil, že nová planeta o poloměru asi 15 000 km bude asi 6,5krát hmotnější než Země a její jasnost dosáhne 12.- 13. magnitudy (téměř o dva řády slabší než

Neptun).

V souvislosti s výpočtem přesunul pátrání do východní části souhvězdí Býka, které se nalézá v Mléčné dráze, takže počet hvězd ve fotografovaných polích prudce vzrostl a to přirozeně zpomalovalo prohlídku. V listopadu 1916 vyčerpaný a deprimovaný Lowell náhle umírá po záchvatu mrtvice a tím jeho mnohaleté úsilí vyšlo jakoby nazmar.

Lowellova vdova se pokoušela zpochybnit manželovu poslední vůli stran financování observatoře a nákladný soudní proces téměř zlikvidoval finanční zdroje, potřebné k pořízení dokonalejšího vybavení. Teprve po vyřešení dědických sporů se dalšího rozvoje observatoře ujali jednak Lowellův bratr Lawrence, jenž byl v té době prezidentem Harvardovy Univerzity, a jednak jeho synovec Roger Lowell Putnam. Ti nakonec dokázali vybavit hvězdárnu novou kamerou s kvalitním tříčočkovým objektivem o průměru 0,33 m.

Obnoveného programu pátrání po deváté planetě se ujal známý americký astronom **Vesto Melvin Slipher** (1875-1969) jenž v té době již měl na svém kontě zejména epochální odhalení červených posuvů ve spektrech spirálních mlhovin v letech 1914-1917 (připomeňme, že tím podstatně přispěl k objevu lineárního vztahu mezi červeným posuvem a vzdáleností galaxií, jenž v r. 1927 publikoval Georges Lemaître a nezávisle právě r. 1929 Edwin Hubble).



Portrét Clyda Tombaugha u teleskopu.

Autor: [Wikipedie](#)

Slipherovi bylo jasné, že k nalezení planety bude kromě znamenitého fotografického dalekohledu zapotřebí objevit i dostatečně pilného a svědomitého pozorovatele, jenž dokáže zvolit přiměřenou pátrací strategii. Při výběru vhodné osoby měl mimořádně šťastnou ruku, když si v polovině ledna r. 1929 pozval z Kansasu tehdy třiatdvacetiletého astronoma-samouka **Clyda Tombaugh** (1906-1997), jemuž sudičky opravdu přály.

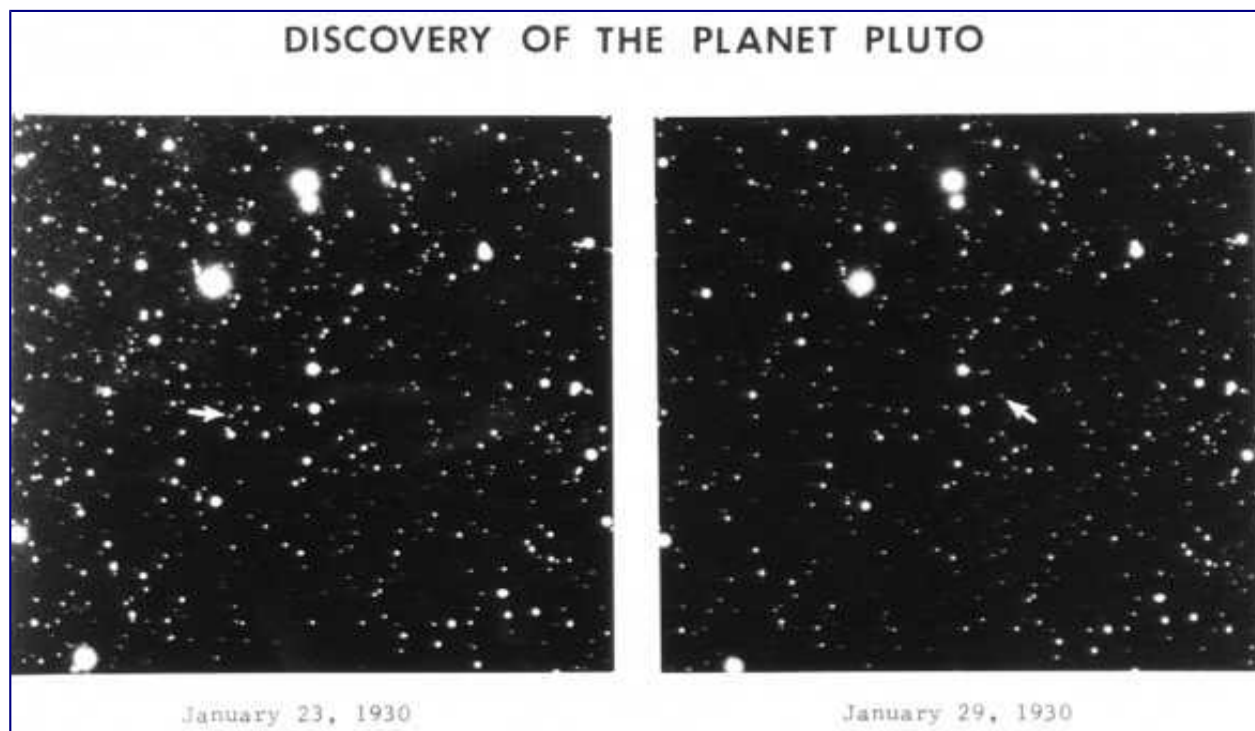
V únoru téhož roku dodala optická firma A. Clarka na observatoř nový astrograf, jenž Tombaugh nejprve pomohl uvést do provozu. K fotografování používal rozměrných skleněných fotografických desek 0,35 x 0,45 m, jež se kvůli přesnému zaostření musely v kazetách definovaným způsobem prohýbat. To neobyčejně komplikovalo pozorování, neboť desky nezřídka v průběhu hodinových expozic praskaly. Tombaugh však po mnoha pokusech našel postup, jak této nepříjemnosti zamezit. Rutinní snímkování pásu ekliptiky započal v **dubnu 1929** v souhvězdí Blíženců, zatímco Slipher s manželkou se věnovali prohlížení párů fotografických desek v blinkkomparátoru. Jelikož si netrpělivý Slipher přál rychlý úspěch, prohlíželi snímky příliš kvapně a opět tak planetu propásli.

V **červnu 1929** požádal Slipher Tombaugh, aby převzal i prohlížení snímků v blinkkomparátoru, což ve spojení s nočními službami u astrografu byla docela nelidská dřina. Tombaugh to nutilo k neustálé optimalizaci celého postupu tak, že během každého měsíce posunul záběry v ekliptice vždy o 30° východně a tím si usnadňoval odlišení planety od početných planetek, jež by se jinak v zorném poli rovněž pohybovaly vůči hvězdnému pozadí.

Tak se mu přesně po roce od nástupu do služby ve Flagstaffu zdařilo v **úterý 21. ledna 1930** zachytit na větrem roztřeseném snímku novou planetu v souhvězdí Blíženců poblíž hvězdy  $\delta$  Geminorum. O objevu ovšem rozhodly až opakované kvalitní expozice téže části oblohy 23. a 29.

ledna, které Tombaugh porovnával v blinkkomparátoru v **úterý 18. února 1930**, když si povšiml zřetelného pohybu objektu slabšího než 15. magnituda (!) vůči okolním hvězdám. Roztřesený první snímek pak posloužil jako kontrola, neboť ukázal totéž těleso přesně v té poloze, kterou následující snímky naznačovaly.

Zveřejnění objevu však bylo pozdrženo kvůli potřebným ověřovacím snímkům, takže svět se o Tombaughově triumfu dozvěděl až ve **čtvrtek 13. března 1930**, v den 75. výročí Lowellových narozenin a přesně 149 let po Herschelově objevu Uranu, k němuž další podivuhodnou shodou okolností došlo rovněž v souhvězdí Blíženců. Na návrh tehdy jedenáctileté **Venetie Burneyové** z anglického Oxfordu dostala devátá planeta jméno **Pluto**, jednak jako připomínku boha Plutona - vládce podsvětí a jednak proto, že skrývá iniciály inspirátora projektu Percivala Lowella.



Objevové snímky Pluta; Pluto označeno šipkou.

Autor: [Clyde Tombaugh](#)

Výpočet dráhy Pluta poukázal na její velkou excentricitu ( $e = 0,25$ ) i sklon ( $i = 17^\circ$ ) a hlavně - což bylo další Tombaughovo štěstí - že se planeta s oběžnou dobou čtvrttisíciletí právě blížila do přísluní. Už první výpočty dráhy prokázaly, že jím projde r. 1989 ve vzdálenosti asi 30 au od Slunce. To znamená, že velká poloosa dráhy Pluta dosahuje 39,4 au a v odsluní se vzdaluje až na 49,2 au.

Malá jasnost Pluta i výrazně protáhlá a skloněná dráha však nasvědčovaly tomu, že to asi není docela řádná planeta, takže Tombaugh pro jistotu hledal dál. Do r. 1943 prohlédl podél pásu ekliptiky celkem 90 milionů obrazů hvězd, což představuje asi 60% plochy oblohy do 16 mag a 10% oblohy do 17 mag. Strávil u blinkkomparátoru přes 7 000 hodin a jen tak mimochodem našel asi 2 000 planetek, přes 1 800 proměnných hvězd a téměř stejné množství galaxií. Byl také prvním astronomem, který si všiml, že galaxie nejsou v prostoru rozloženy náhodně, ale tvoří soustavy vyššího řádu - kupy galaxií. Byl to patrně největší individuální přehlídkový výkon v dějinách astronomie, ale objev další planety už nepřinesl.

### 3. Trampoty s Plutem

Pluta šlo označit právem za vládce temnot ve sluneční soustavě. Rekordně dlouhá velká poloosa jeho dráhy dosahuje 39,4 au a jeden oběh planety kolem Slunce trvá plných 248,6 roku průměrnou rychlostí 4,7 km/s (Země obíhá rychlostí 30 km/s). Pluto je tedy od Slunce v průměru o 1,5 miliardy km dále než Neptun, ale vlivem velké výstřednosti dráhy si pořadí s Neptunem čas od času prohodí, což se odehrálo koncem XX. stol. - od 8. února 1979 do 9. února 1999 byl Pluto vskutku ke Slunci blíže než Neptun. Pluto prošel naposledy přísluním 5. září 1989 ve vzdálenosti 29,6 au a směřuje nyní do odsluní v r. 2113 ve vzdálenosti 49,2 au, načež se znovu vrátí do přísluní až v r. 2237. I tak je Pluto neustále opravdu daleko - pozorovatel na jeho povrchu by nemohl spatřit Zemi, přezářenou Sluncem, jelikož se Země od Slunce nikdy úhlově nevzdálí na více než 1,9°.

Vzdálenost Pluta od Země se vlivem velké výstřednosti jeho dráhy mění v širokém rozpětí 4,3 ÷ 7,5 miliardy km. Naposledy byl Pluto nejbliže Zemi 7. května 1989 ve vzdálenosti 28,7 au na rozhraní souhvězdí Vah, Hada a Panny.



Jak je asi světlo na denní polokouli Pluta?

Autor: [NASA](#)

Pozorovatel na Plutu by byl tehdy viděl **Slunce** jako bezmála bodový zdroj o úhlovém průměru menším než 1 obl. minuta a jasnosti -18,8 mag, čili pouze 265krát jasnější než je na Zemi Měsíc v úplňku. Není proto divu, že rovnovážná teplota Pluta je nízká a dosahuje pouze 45 K. Vysoký sklon k ekliptice nemá mezi ostatními planetami

obdobu a připomíná tak spolu s rekordní excentricitou spíše dráhu kometární. Největší rozpaky budily však od počátku údaje o geometrickém rozměru planety, jenž činil v úhlové míře údajně 0,2" - čemuž by odpovídal lineární poloměr Pluta něco přes 3 000 km - a o malé jasnosti planety, neboť odtud za předpokladu průměrné optické odrazivé schopnosti povrchu (albeda) vycházely ještě menší rozměry tělesa. Když se na druhé straně braly vážně úvahy o rušivém vlivu Pluta na dráhu Neptunu, nezbylo než považovat hmotnost Pluta za řádově srovnatelnou s hmotností Země, což okamžitě dávalo absurdně vysokou hustotu tělesa.

První desetiletí po objevu Pluta nepřinesla žádný výrazný pokrok v našich znalostech o nejvzdálenější planetě se třemi výjimkami. Soustavná přesná fotometrická pozorování po dobu dvou desetiletí umožnila v r. 1974 prokázat nevelká kolísání jasnosti Pluta v periodě 6 dnů 9 h 18 min (6,3874 dne), jež zřetelně odpovídá **rotaci Pluta** kolem vlastní osy a je podstatně delší než u všech ostatních planet s výjimkou Merkuru a Venuše. Souběžně se podařilo prokázat, že rotační osa Pluta leží přibližně v rovině ekliptiky, takže planeta obíhá takřikajíc naležato, podobně jako Uran.

Za druhé infračervená fotometrie Pluta z r. 1977 poprvé přesvědčivě poukázala na velmi nízkou hmotnost planety řádu tisíciny hmotnosti Země a současně i na nevelký poloměr tělesa kolem 1 500 km. To na jedné straně odstraňovalo paradox vysoké střední hustoty, která nově začala vycházet řádově stejná jako hustota vody v normálních podmínkách, a na druhé straně definitivně pohřbilo představu, že by snad Pluto mohl objasnit zmíněné odchylky v dráze Neptunu - gravitační poruchy tak málo hmotného tělesa se zkrátka nemohly na ničem měřitelně podepsat. Vzápětí (1976) se pak díky spektroskopii podařilo prokázat, že na povrchu Pluta se nalézají led methanu, vody a čpavku.

### 4. Objev průvodce Pluta

Desetiletí tápání rázem ukončil nenadálý objev Jamese Christyho (1938), založený na snímcích

Pluta 1,55m astrometrickým reflektorem Námořní observatoře USA ve Flagstaffu (reflektor se nachází jen 6 km daleko od Lowellovy observatoře, na níž Tombaugh objevil Pluta). Na sérii snímků z opozicí Pluta v letech 1965, 1970 a 1978 si Christy povšiml nepatrného asymetrického protažení obrazu Pluta o úhlové délce od 0,2" do 0,9", jež se soustavně měnilo v pozičním úhlu a budilo tak dojem otáčení kapkovitého útvaru kolem vlastní osy v periodě 6,39 dne souhlasné s již dříve odvozenou rotační periodou Pluta. Úkaz byl vcelku právě na hranici rozlišitelnosti, když uvážíme, že atmosférický neklid rozmývá bodové obrazy na rozmazané kotoučky o průměru přinejmenším 0,5" i u zcela dokonale vybroušené a seřízené optiky.



První pozorování Pluta a Charona ze Země a z Hubbleova kosmického teleskopu v roce 1990. Autor: [NASA](#). Christy odtud usoudil, že Pluto má průvodce, jenž je od mateřského tělesa vzdálen asi 20 000 km a obíhá v kruhové dráze synchronně, tj. jeho oběžná doba souhlasí s rotační periodou Pluta. S ohledem na ležatou polohu rotační osy vůči ekliptice obíhá průvodce prakticky kolmo k ekliptice, takže při pozorování ze Země vidíme tuto kruhovou dráhu téměř z profilu a tedy bezmála jako úsečku - proto se úhlová vzdálenost obou složek od sebe tak výrazně mění. Jestliže jasnost vlastního Pluta v té době činila asi 14 mag, tak průvodce by měl být cca 16,5 mag. Přestože je

průvodce, oficiálně označený jako objekt **1978 P1**, k mateřskému tělesu docela blízko a proti našemu Měsíci má o řád vyšší albedo (poměr odraženého a rozptýleného záření k záření dopadajícímu na povrch; albedo 0 má dokonale pohlcující materiál, kdežto albedo 1 dokonale odrážející materiál), je na obloze Pluta 300krát slabší než na pozemské obloze Měsíc v úplňku.

Christyho objev přišel naprosto nečekaně a znamenal ve svém důsledku neobyčejný přínos pro zlepšení našich vědomostí o nejmenší, nejlehčí a nejvzdálenější planetě, neboť umožnil využít III. Keplerova zákona k řádově správnému určení kontroverzní hmotnosti Pluta a také ke stanovení poměru hmotností Pluta a jeho průvodce, jenž byl počátkem r. 1986 pojmenován po mytologickém převozníkovi **Charonovi**. Již koncem téhož roku odhadli Christy a R. Harrington (1978) hmotnost Pluta na  $1,4 \cdot 10^{22}$  kg, tj. na  $7 \cdot 10^{-8}$  hmotnosti Slunce, neboli 0,002 hmotnosti Země či pětinu hmotnosti Měsíce! Pro Charon jim vyšla hmotnost řádu 10 % hmotnosti Pluta a pro jeho poloměr asi 40 % poloměru Pluta. Odtud za předpokladu, že poloměr Pluta je již zmíněných 1 500 km, vycházely hustoty těles řádově srovnatelné s hustotou vody v pozemských podmínkách, takže vše nasvědčovalo tomu, že Pluto s Charonem jsou ledová tělesa podobně jako některé měsíce Jupiteru a Saturnu.

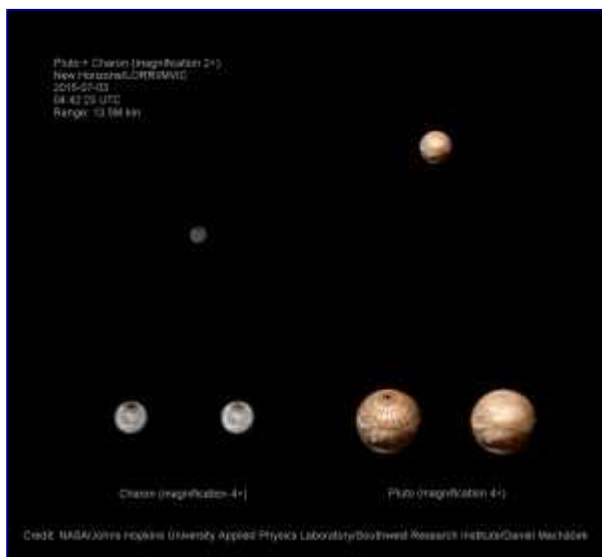
Předchozí výsledky pak posloužily L. Andersonovi (1978) k ohromující předpovědi, že vlivem stáčení oběžné roviny Charonu vůči pozemskému pozorovateli se od r. 1979 budou odehrávat po dobu šesti let **vzájemné zákryty Pluta s Charonem**. Pravděpodobnost takových zákrytů byla totiž apriori nepatrná a okolnost, že k nim dojde téměř ihned po objevu Charonu a navíc v době, kdy bude Pluto poblíž přísluní, činila dojem až neuvěřitelně šťastné shody náhod - Tombaughovy sudičky zkrátka stále nezahálely. K sérii zákrytů totiž dochází jen jednou za 124 let! Anderson odhadl, že pokles jasnosti při zákrytech dosáhne snadno měřitelných 0,2 mag a že v nejpříznivějších případech budou úkazy trvat až 5 hodin.

Dalším důležitým mezníkem pro studium vlastností soustavy se stal 6. duben 1980, kdy astronomové zaznamenali zákryt hvězdy 13 mag Plutem resp. - jak se vzápětí ukázalo - i Charonem. Odtud bylo možné odvodit pravděpodobný poloměr Charonu na  $600 \div 800$  km a poloměr Pluta na 1



300 ÷ 1 800 km. Tím se podařilo zlepšit i údaje o pravděpodobné hustotě obou těles na přibližně dvojnásobek hustoty vody. Podobný zákryt o něco jasnější hvězdy 12,8 mag dne 19. srpna 1985 pak navíc zaznamenal půlminutové slábnutí hvězdy před zmizením a shodný nárůst její jasnosti po zákrytu, což prokázalo, že Pluto je obklopen rozsáhlou a docela hustou atmosférou!

Nejlepší důkaz o atmosféře Pluta podalo pozorování **zákrytu hvězdy P8** v souhvězdí Panny, jež sledovala za dramatických okolností Kuiperova letecká observatoř KAO 9. června 1988 ve výšce 12,5 km nad Tichým oceánem. Jelikož přesná předpověď geografické polohy zákrytu přišla kvůli rozdílu v poloze světelného a dynamického těžiště soustavy Pluto-Charon na poslední chvíli, muselo letadlo letět mnohem dále nad Pacifik, než se plánovalo a nečekaně silný protivítr způsobil, že mu při zpátečním letu málem došlo palivo. Výsledek však stál za ty nervy. Infračervená světelná křivka zakrývané hvězdy jevila povlnný pokles jasnosti o 1 mag během 51 s. V ještě příhodnějších geografických podmínkách na Novém Zélandě trval pokles jasnosti dokonce 68 s a vizuální jasnost hvězdy klesla o 1,8 mag. Z měření vyplynulo, že atmosféra Pluta sahá do výšky 3 200 km nad povrch planety a skládá se z několika vrstev, přičemž vnější vrstvy jsou nejteplejší (82 K), zatímco vnitřní methanová atmosféra má teplotu pouze 50 K.



Pluto a Charon 3. 7. 2015

*Autor: NASA/JHUAPL/SWRI/Dan Macháček*

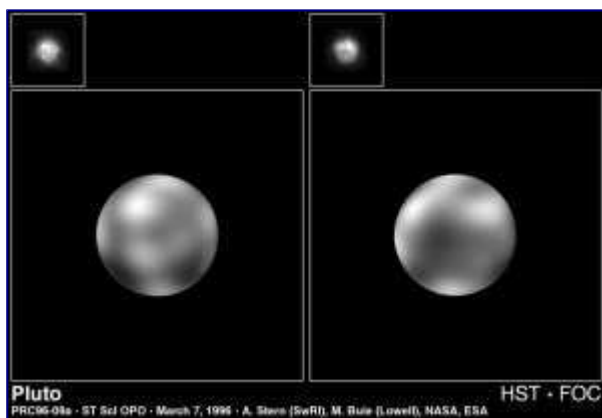
Andersonem ohlášené vzájemné zákryty Pluta s Charonem se však dostavily až o šest let později, než se čekalo. Poprvé je pozorovali R. Binzel aj. počátkem roku 1985. První úkazy trvaly kolem 2,5 h a maximální pokles jasnosti dosáhl v modré barvě pouhých 0,04 mag, neboť šlo o tzv. parciální zákryty menšího Charonu větším Plutem, případně o parciální přechody Charonu přes disk Pluta.

Tím se otevřela další jedinečná epocha průzkumu soustavy, neboť z analýzy světelných křivek zákrytů resp. přechodů (tranzitů) se dají odvodit zlepšené geometrické i fyzikální parametry soustavy, podobně jak to astronomové již po celé století dokáží pro tzv. zákrytové dvojhvězdy, kdy v dalekohledu rovněž od sebe nerozlišíme složky dvojhvězdy, ale jejich rozměry i vzájemnou vzdálenost nepřímo odvodíme z průběhu poklesu a růstu světelných křivek.

Metody výpočtu však v případě planet musejí vzít navíc ohled na skutečnost, že obě tělesa jsou ozařována zdálky třetím tělesem - Sluncem, takže na sebe navzájem vrhají stíny, které přirozeně ovlivňují průběh světelných křivek. Kromě toho přepočtená vlastní jasnost Pluta vlivem jeho rotace a oběhu kolem Slunce výrazně kolísá zhruba o třetinu, což je potřebí vzít při výpočtech rovněž v úvahu.

Od r. 1950 ztmavl kotouček Pluta (v přepočtu na jednotnou vzdálenost) o 32%, což lze vysvětlit

tím, že tehdy byla ze Země dobře viditelná jasnější polární oblast, kdežto nyní je k nám nejlépe natočen temnější rovník. Od doby objevu však díky pohybu do přísluní výsledná jasnost Pluta vzrostla na 13,7 mag, takže kolem r. 1989 stačil k pozorování planety dalekohled o průměru optiky pouhých 0,2 m.



Světlé skvrny na Plutu z kamery FOC na Hubbleově teleskopu.

Autor: [NASA / HST](#)

Během r. 1986 se původně parciální úkazy změnilly v totální, poklesy jasnosti na světelné křivce se prodlužovaly a tím se dařilo zpřesňovat základní parametry soustavy. Koncem prosince 1986 se stal D. Tholen prvním pozemšťanem, který v dalekohledu viděl samotného Pluta, jenž zcela zakryl Charona. Optimální podmínky nastaly r. 1987, kdy hloubka minim světelné křivky vzrostla na 0,24 mag a délka totality až na 79 min. Poté se počaly opět zákryty zkracovat, totální úkazy přešly r. 1989 znovu v parciální a poslední částečný zákryt byl pozorován 23. září 1990.

Z analýzy světelných křivek brzy vyplynulo, že obě tělesa mají mezi všemi planetami sluneční soustavy **rekordně světlý povrch**, když albedo pro Charon činí 0,49 a pro Pluto dokonce 0,63. Jejich poloměry klesly touto revizí na 1 100 a 580 km s chybou menší než 10% a poloměr kruhové dráhy Charonu vůči Plutu na 19 100 km s chybou pouhých 2%. Jelikož celková hmotnost soustavy činí 0,001 7 hmotnosti Země, vychází odtud průměrná hustota obou těles na 2,1násobek hustoty vody s chybou 25%.

Poprvé se také podařilo přibližně odhadnout sklon rotační osy Pluta k ekliptice na 93°. Pozdější měření však ukázala, že tento sklon činí plných 122°, což fakticky znamená, že Pluto se otáčí retrográdně, podobně jako Venuše a Uran. Do r. 1990 se podařilo shromáždit celkem na 3 800 pozorování jasnosti Pluta během zákrytů a přechodů a odtud předešlé parametry soustavy dále zpřesnit, jak vyplývá z tabulky:

## Parametry soustavy Pluto-Charon

Parametr	Hodnota
velká poloosa	19 640 km
oběžná doba	6,387246 dne
sklon dráhy k ekliptice	98,9°
výstřednost dráhy ( $e$ )	0,000 2
poloměr Pluta	1 151 km
poloměr Charonu	593 km
střední hustota	$2,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Naprostou ojedinělou zvláštností soustavy je poloha dynamického těžiště (**barycentra**) plných 1 200 km nad povrchem Pluta na spojnici k Charonu - to je dáno relativně vysokou hmotností Charonu, jenž tvoří s Plutem spíše **miniaturní dvojplanetu** než klasickou soustavu planeta-družice. Tak si lze vysvětlit, že barycentrum soustavy bylo k Zemi nejbližší o dva dny dříve než sám Pluto. Další jedinečnost soustavy spočívá v oboustranném synchronismu, tj. oběžná perioda se shoduje s rotačními periodami jak Pluta tak Charonu, takže slapové síly již dokonaly to, co se jinde ve Sluneční soustavě ještě nikde nezdařilo: obě tělesa k sobě navzájem natáčejí stále stejné polokoule.

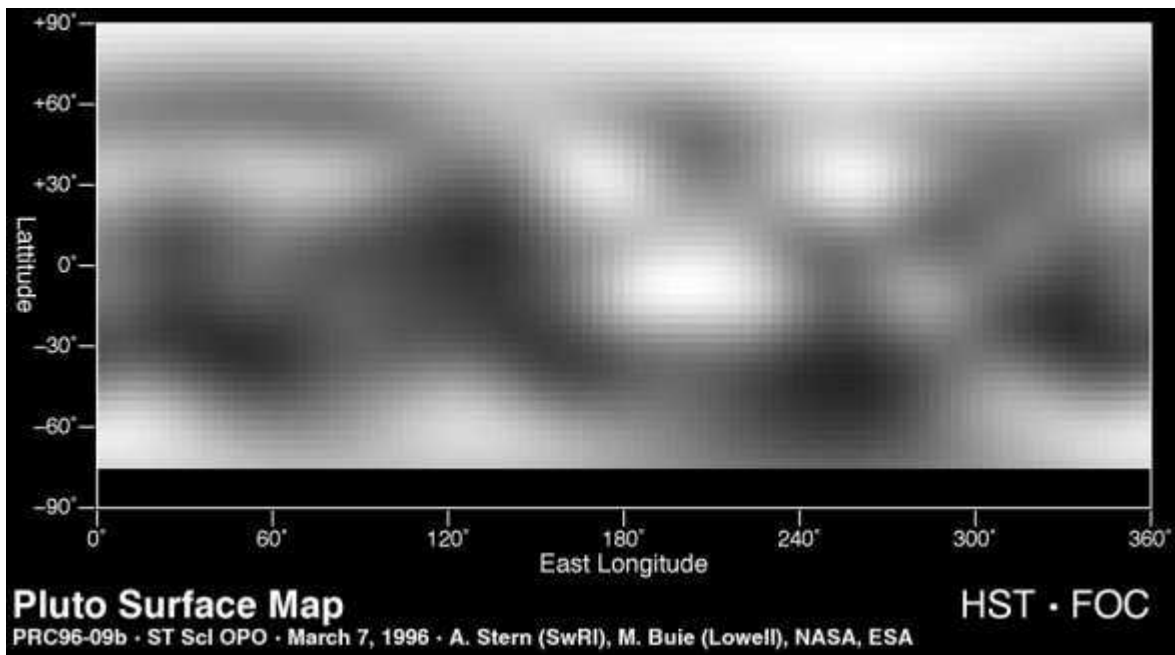
Ihned po startu Hubblova kosmického teleskopu (**HST**) se počítalo se zobrazením Pluta, ale celá záležitost se zkomplikovala nečekanou optickou vadou (sférickou aberací) hlavního 2,4 m zrcadla HST. Přesto se již v prosinci 1990 podařilo zobrazit Pluta zcela zřetelně odděleného od Charonu a tak vznikla naděje na další zpřesnění údajů o dvojplanetě. Stručně řečeno, Pluto s Charonem jsou nyní nejenom zákrytovou, ale i vizuální "dvojhvězdou", takže lze pro ně zkombinovat metody, užívané v obou oborech hvězdné astronomie (zatím není znám případ zákrytové dvojhvězdy, která by byla zároveň vizuální dvojhvězdou - vlastnosti obou typů objektů jsou totiž z pozorovacího hlediska naprosto protikladné). Na základě dalších snímků HST ze srpna 1991 odvodili G. Null aj. (1993) následující údaje:

## Parametry soustavy Pluto-Charon z pozorování HST

Parametr	Hodnota
velká poloosa dráhy	$(19\,485 \pm 86)$ km
poměr hmotností Charon/Pluto	$(0,083\,7 \pm 0,014\,7)$
hmotnost Pluta	$13,1 \cdot 10^{21}$ kg
hmotnost Charonu	$1,1 \cdot 10^{21}$ kg
poloměr Pluta	1 137 km
poloměr Charonu	586 km
hustota Pluta	$2\,130$ kg/m <sup>3</sup>
hustota Charonu	$1\,300$ kg/m <sup>3</sup>

Rozdíl v hustotách obou těles prakticky vylučuje, aby obě tělesa byla vznikla zároveň akumulací planetesimál v téže místě prostoru Sluneční soustavy. Nemohla ani vzniknout rozbitím jednoho většího tělesa a musela být zřejmě navzájem zachycena později. Někteří Autoři však tento závěr zpochybňují, jelikož skutečný poloměr Pluta není znám dosti přesně vinou již zmíněné rozsáhlé atmosféry. To má zřetelný vliv na určení jeho střední hustoty a nepřímo i na určení poměru hmotností obou těles. Pak nelze vyloučit, že obě tělesa mají přece jen stejnou hustotu o něco nižší než dvojnásobek hustoty vody a v takovém případě by zůstala otázka vzniku soustavy opět dočista otevřená.

Po opravě HST se podařilo dne 2. března 1994 **kamerou FOC** zobrazit kotoučky Pluta a Charonu ve vzájemné úhlové vzdálenosti 0,9". Při vzdálenosti Pluta 29,6 au od Země připadalo na jeden pixel polovodičové matice v ohnisku kamery 304 km, takže disk Pluta zabíral 7 a disk Charonu 2 pixely. Konečně A. Stern aj. (1996) získali zatím nejpodrobnější **albedovou mapu povrchu Pluta** ze snímků FOC HST v červnu a červenci 1994. Mapa poukazuje na velmi kontrastní povrch s výrazně odlišným albedem pro rozličné skvrny nebo linie. Na snímcích je patrná světlá severní polární čepička přetnutá tmavým pruhem, světlé pásy rovnoběžné s rovníkem a rovněž jasná skvrna, rotující souběžně s planetou. Dále jsou tam vidět stovky kilometrů dlouhé lineární útvary i impaktní krátery. Snímek se svým rozlišením podobá rozlišení podrobností na Marsu v dalekohledech 19. století.

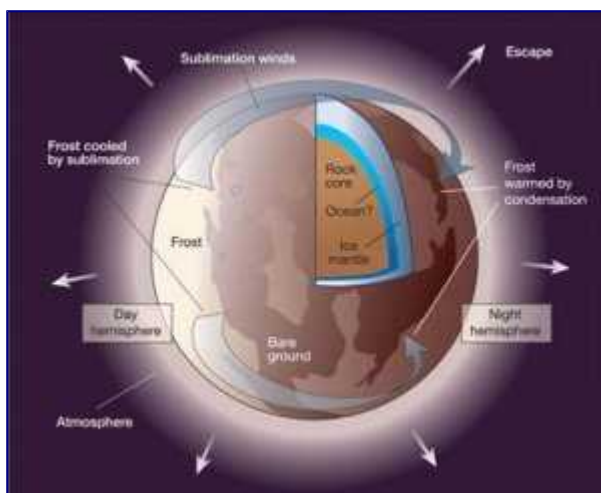


Mapa Pluta vyextrapolovaná z albedových útvarů pozorovaných Hubbleovým teleskopem.

Autor: [NASA / HST](#)

O podobné mapování povrchu pomocí detailního rozboru světelných křivek při sérii vzájemných zákrytů Pluta s Charonem v letech 1985-1990 se úspěšně pokusili M. Buie aj. (1992). Ukázali, že Pluto je nejsvětější na severním pólu, ale úplně zářivý na pólu jižním, kde albedo dosahuje plných 0,98. Nejnižší albedo 0,2 vykazuje rovníkové pásmo. Také Charon má střídavě světlý a tmavý povrch, takže nejnižší albedo na něm klesá až na 0,03.

Současný údaj o hustotě Pluta zhruba dvojnásobku hustoty vody vypovídá jednoznačně o tom, že Pluto musí mít **kamenné jádro** o poloměru asi 800 km s hustotou nejméně 2,5krát vyšší než je hustota vody v pozemských podmínkách. Převážně silikátové horniny tvoří asi 75% hmotnosti planety a jsou zřejmě pokryty asi 300 km tlustým ledovým pláštěm vody a asi 10 km povlakem ledu CO, CO<sub>2</sub> a methanu. Proměnné albedo povrchových útvarů souvisí patrně s jejich rozdílným stářím, neboť tmavé skvrny vznikly dlouhodobým působením slunečního záření na uhlovodíky, zatímco světlý povrch nespíš spoluvytvářejí namrzající čerstvý led a dopadající meteority. Někteří odborníci proto geneticky řadí Pluta k obřím družicím velkých planet, tj. ke Ganymedu, Callisto, Titanu a Tritonu.



Podmínky na povrchu Pluta.

Nečekaným překvapením byl zmíněný objev rozsáhlé plynné atmosféry planety, sahající až do výše trojnásobku poloměru planety. Chladná atmosféra je dostatečně hustá na to, aby měřitelně zeslabovala světlo zakrývaných hvězd a její chemické složení vyvolávalo na povrchu planety skleníkový efekt, takže teplota povrchu 58 K je o 15 K vyšší než činí rovnovážná teplota tělesa ve stejné vzdálenosti, kdyby bylo jen pasivně ozařováno Sluncem. Měření z letecké observatoře KAO prokázala, že s výškou teplota atmosféry stoupá až na 82 K, ale přesto zůstává záhadou, kde

se tam bere plynný methan, když bod tuhnutí methanu činí plných 89 K. Hlavními složkami **atmosféry Pluta** jsou především  $N_2$  a dále  $CO_2$ , CO, Ne,  $O_2$  a Ar. Úhrnný atmosférický tlak na povrchu planety se odhaduje na 1,5 Pa.

Je však zřejmé, že atmosféra Pluta je vždy jen přechodným úkazem v okolí přísluní, kdy množství slunečního záření na povrchu planety stoupá proti průměru o plných 50 % a teplota povrchu vzrůstá asi o 5 K. Proto se všeobecně očekává, že kolem r. 2020 atmosféra Pluta vysněží a pak až do 23. století bude jeho povrch zmrzlý na kost. Podobně jako Mars je **Pluto nápadně červený**, tj. jeho infračervená magnituda  $I = 12,6$  je vyšší než vizuální  $V = 13,7$ , což však neznamena podobnost chemického složení povrchu; u Pluta je příčinou červeného zabarvení již zmíněný tuhý methan.

Naproti tomu na neutrálně šedém Charonu, pokrytém patrně vodním ledem, methan zcela chybí a tak je docela záhadou, proč je Charon dle zjištění družice IRAS teplejší, když patrně vůbec žádnou atmosféru nemá. Jelikož však s ohledem na nízkou únikovou rychlost (1,2 km/s) mohou z atmosféry Pluta snadno unikat molekuly, vytváří se kolem celého systému společná vnější atmosféra, podobně jako tomu bývá u velmi těsných dvojhvězd.

## 5. Historie s planetkami se opakuje

Prvotní nadšení z objevu deváté planety na periférii Sluneční soustavy se evidentně počalo vytrácet souběžně s tím, jak se astronomům dařilo díky pokroku techniky, ale také souhře mimořádně šťastných náhod zpřesňovat dráhové, geometrické i fyzikální parametry Pluta, na čemž se klíčovou měrou podílel objev jeho průvodce **Charonu** s poměrně vysokou hmotností, na těsné téměř kruhové dráze a zejména díky nesmírně šťastné okolnosti, že pro pozorovatele na Zemi proběhla ve vhodnou chvíli dlouhodobá série zákrytů a tranzitů Charonu přes kotouček Pluta.

Pikantní na celé záležitosti s Plutem byla zcela chybná motivace k jeho hledání. Díky sondě **Voyager 2**, jež proletěla v letech 1986, resp. 1989 kolem Uranu a Neptunu, se totiž ukázalo, že zmíněné nevysvětlené odchylky pozorovaných drah Uranu a Neptunu byly způsobeny systematickými chybami v určování jejich hmotnosti a také soustavnými chybami zejména starších astrometrickému určování jejich poloh. Nepatrná hmotnost Pluta s Charonem na tom neměla nejmenší podíl.

Novou kapitolu v poznání skutečných poměrů na periférii planetární soustavy začali mezitím psát **David Jewitt** a **Jane Luuová** na observatoři Havajské univerzity na vrcholu sopky Mauna Kea ve výši 4 200 m n. m. Inspirováni skutečností, že Pluto se podobá nejspíše nepovedené miniaturní planetě, a že již kolem r. 1950 uvažovali K. Edgeworth a Gerald Kuiper (1905-1973) o existenci rozsáhlého disku drobných prvotních těles sluneční soustavy ve vzdálenostech  $50 \div 500$  au od Slunce, rozběhli r. 1987 ambiciózní program hledání drobných tuhých těles za drahou Neptunu.

Využili k tomu jedinečných pozorovacích podmínek na nejvýše položené observatoři na světě, velkého 2,3m zrcadlového dalekohledu a tehdy nového typu citlivých polovodičových detektorů - matic nábojově vázaných prvků (CCD), jež v mnoha směrech překonávají klasickou fotografickou emulzi. Hlavní nevýhodou prvních matic CCD pro přehlídkové práce však byla jejich malá činná plocha (řádově čtvereční centimetry) a tomu odpovídající malé zorné pole o průměru pouhých 7 obl. minut, takže podobně jako za časů Clyda Tombaughy hodně záleželo na volbě optimální pozorovací strategie. Proto se Jewitt s Luuovou rozhodli po důkladném rozboru problému pro prohlížení přehlídkových záběrů hvězdných polí očima v **blinkkomparátoru**, jelikož pokusy s umělými objekty prokázaly, že i na digitálním snímku dokáže člověk rozpoznat pohybující se objekty lépe než jakýkoliv výpočetní algoritmus!



Trpasličí planeta Sedna v představě malíře  
Autor: NASA/JPL-Caltech

Jakoby se historie opakovala, prožili Jewitt a Luuová čtená zklamání předtím, než se po pěti letech soustavného hledání dostavil klíčový úspěch. Školitel a jeho někdejší doktorandka ohlásili koncem srpna r. 1992 objev tělesa s předběžným označením **1992 QB\_1**, jež se nacházelo dále než Pluto ve vzdálenosti 41 au a jež projde přísluním ve vzdálenosti 40 au od Slunce v červenci r. 2022. Těleso obíhá kolem

Slunce po dráze nepatrně skloněné k ekliptice, avšak s výstředností  $e = 0,11$  v periodě 290 let, takže v odsluní se vzdálí na téměř 48 au. Jeho poloměr odhadli z pozorované jasnosti a předpokladu o albedu povrchu na 125 km.

Jak už to v astronomii bývá, první úspěšná detekce přinesla vzápětí další podobné objevy, takže v současné době známe již bezmála 2 tisíce těles v prostoru za hranicí dráhy Neptunu. Snad nejzajímavější dráhu má (**90377**) **Sedna**, objevená v r. 2003, jež se v přísluní dostává ke Slunci na vzdálenost 76 au, ale následkem rekordní výstřednosti  $e = 0,85$  se v odsluní vzdaluje na plných 524 au od Slunce, takže jeden oběh na této velmi protáhlé eliptické dráze jí trvá asi 11,4 tis. roků. Sedna rotuje v periodě 10 h a má poloměr kolem 500 km.

Pro tyto objekty se zatím ujal souhrnný název **transneptunská tělesa** a Luuová aj. soudí, že jde jen o pověstnou špičku ledovce, tj. že v této oblasti se ve skutečnosti nalézají na sto tisíc obdobně velkých objektů, vyplňujících dříve (~1950) hypotetický **Edgeworthův-Kuiperův disk**. Jejich úhrnná hmotnost musí být pak srovnatelná s hmotností Země a překonává tedy nejméně o tři řády hmotnost planetek v tzv. hlavním pásu mezi Marsem a Jupiterem. Je-li tomu tak, pak je název hlavního pásu zřejmě chybný - za hlavní jsme ho považovali pouze proto, že tělesa v něm obíhající jsou k nám mnohem blíže a tudíž snadněji objevitelná.

Většině astronomů bylo již v 90. letech minulého století jasné, že **klasifikace Pluta** jako planety je historicky podmíněná. Příčiny jsou formálně podobné, jako když r. 1801 byla objevena planetka Ceres, zprvu rovněž zařazovaná mezi planety. Teprve později se ukázalo, že Ceres představuje největší a nejhmotnější příslušnici samostatné populace - statisíců planetek "hlavního pásu". Astronom **B. Marsden**, který měl na tehdy na starosti oficiální cirkuláře Mezinárodní astronomické unie (IAU), proto navrhoval, aby se na tělesa za Neptunem rozšířilo číslování planetek, a rezervoval pro Pluto kulaté číslo (10000), ale pro odpor zejména amerických astronomů to neprošlo.

K velké bitvě nakonec došlo až na pražském kongresu IAU v srpnu 2006, kde po mnoha dramatických peripetiích proběhlo **plenární hlasování o přerazení Pluta mezi tělesa transneptunského pásu** a současně o jeho označení jako trpasličí planeta, což byl diplomatický kompromis. Ostatně k trpasličím planetám byla přerazena i planetka hlavního pásu (1) Ceres a dále několik velkých transneptunských objektů (134340) Pluto, (136108) Haumea, (136199) Eris a (136472) Makemake.



Trpasličí planety v porovnání se Zemí.  
Autor: [NASA](#)

Jestliže v XIX. století se překlasičovala tělesa na dráze mezi Marsem a Jupiterem na planetky přesně po půlstoletí, v našem příběhu to trvalo o čtvrt století od objevu Pluta déle. Tehdejší přejmenování nevzbudilo žádné vášně, kolem Pluta ještě stále probíhají emotivní debaty v americké laické, ale zčásti i profesionální veřejnosti.

## 6. Zlatá medaile pro Pluta

Už zakrátko se o Plutu a jeho družině pěti satelitů s náčelníkem Charonem dozvíme zcela jedinečné informace. Dlouhá historie, jež předchází průlet sondy **New Horizons** v těsné blízkosti Pluta, jen poukazuje na klikaté cesty astronomického výzkumu, které však vůbec nebyly zbytečné. Jedině tak se mohly získat potřebné podklady pro činnost sondy a maximální využití její jedinečné trajektorie směřující do opravdových temnot a hlubokého mrazu ve Sluneční soustavě.

Právě tyto výzkumy též ukázaly, že **Clydovi Tombaughovi** se podařil daleko významnější objev, než nalezení titěrné deváté planety. Nalezl totiž po heroickém úsilí s předstihem 62 let první těleso transneptunského pásu, který – jak teď vidíme – představuje velmi významnou součást Sluneční soustavy, daleko hmotnější a rozlehlejší než tzv. hlavní pás planetek mezi Marsem a Jupiterem. Tombaugh má tu výsadu, že sonda New Horizons má na své palubě špetku jeho popela. Nebýt jeho mimořádně svědomité a vytrvalé práce, nemohlo by nikoho ani napadnout poslat do temnot Sluneční soustavy tak složitou aparaturu, která musí fungovat perfektně téměř deset let po startu zejména během kritického týdne, kdy bude sonda k Plutu a Charon na chvíli blíže, než jsou geostacionární družice od Země. V každém případě bude už navždy Pluto prvním tělesem transneptunského pásu, které navštívila robotická sonda ze Země, kde se všechny předešlé objevy týkající se zmíněného pásu odehrály.



## Poděkování

Děkuji [Petrovi Horálkovi](#) za jeho návrh, abych sepsal historii objevů, které započaly nesprávným předpokladem o chybějící planetě Sluneční soustavy mezi Marsem a Jupiterem, pokračovaly chybnými výpočty odchylek v drahách Uranu a Neptunu a zdánlivě vyvrcholily nesprávnou klasifikací Pluta jako 9. planety Sluneční soustavy kvůli řádově přeceněným údajům o jeho hmotnosti a velikosti. Díky soustavnému a dlouhodobému hromadění těchto chyb se nakonec po bezmála dvou stoletích podařilo objevit novou významnou složku Sluneční soustavy, kam se NASA po jistém váhání odvážila vyslat kosmickou sondu. Děkuji mu také za rychlou editaci rozsáhlého článku a doplnění ilustracemi.

## O autorovi



### [Jiří Grygar](#)

Jiří Grygar (\*1936) studoval fyziku na MU v Brně a astronomii na UK v Praze. Vědeckou aspiranturu v astrofyzice absolvoval v Astronomickém ústavu ČSAV v Ondřejově, kde pak pracoval ve stelárním odd. do r. 1981. Od té doby až dosud je zaměstnán ve Fyzikálním ústavu ČSAV/AV v Řeži/Praze, v současné době v odd. astročásticové fyziky.

Web: [www.astronom.cz/grygar/](http://www.astronom.cz/grygar/)