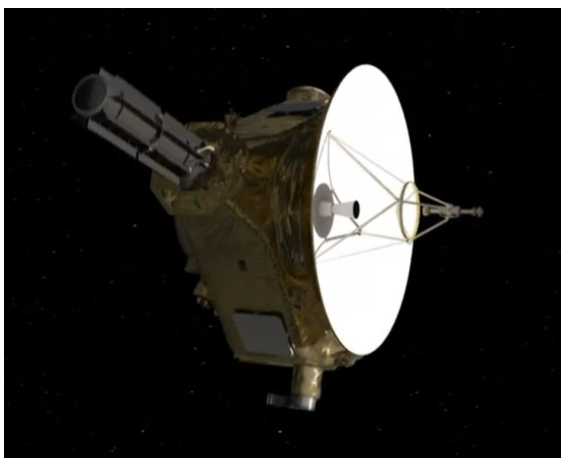


Prosinec 2025 (12)

Kuiperův pás se představuje a zákrytářská astronomie byla při tom

Na začátku léta 2014 (26. 5. 2014) na snímcích pořízených Hubbleovým vesmírným dalekohledem v rámci skupiny New Horizons Search Team objevil astronom Marc Buie podivné těleso. Stalo se tak při hledání objektů Kuiperova pásu, na který by se mohla po průletu kolem Pluta zaměřit sonda New Horizons. A „Buieho tělísko“ mělo štěstí, dostalo se do nejužšího výběru s ještě dalšími dvěma transneptunickými planetkami a následně se stalo dokonce primárním cílem prodloužené mise sondy.



Krátce po svém objevu těleso dostalo označení 1110113Y. Zkráceně bylo astronomy označováno jako „11“. Leč to záhy nemohlo stačit. Tím, že bylo vybráno jako cíl zkoumání sondou New Horizons se stalo výjimečným a hovořilo se o něm jako o „Potential Target 1“ či PT1. Další označení si vysloužilo také od Centra pro malé

planetky. To bylo v okamžiku, kdy astronomové shromáždili dostatek přesných pozic pro spočtení jeho oběžné dráhy. Od března 2015 proto nese také prozatímní označení 2014 MU69. A po dalším upřesnění mu v březnu 2017 MPC přidělilo trvalé číslo 486958.

Tím ale anabáze pojmenovávání této planety vlastně teprve naplno začala. Před průletem sondy 1. ledna 2019 NASA vyzvala veřejnost, aby navrhla přezdívku, která by se pro tento objekt používala. Nakonec bylo vybráno jméno Ultima Thule, což je nejsevernější místo zmiňované ve starověké řecké a římské literatuře a kartografii, zatímco v klasické a středověké literatuře získalo ultima Thule (latinsky nejvzdálenější) metaforický význam jakéhokoli vzdáleného místa nacházejícího se za hranicemi známého světa.

Zdálo se, že je dokonáno, ale chyba lávky. Do věci se vložila v posledních letech tak oblíbená korektnost. Použití slova „Thule“ totiž zkritizoval sloupkař novin Newsweek, protože bylo používáno jako označení mytické domoviny árijské rasy. Tuto informaci citoval i o mnoho rozšířenější New York Times a několik historiků vyjádřilo nespokojenost se spojením názvu s nacistickou stranou. A tak přišla další změna. Mezinárodní astronomická unie (IAU) oznámila trvalý oficiální název objektu, Arrokoth.

Proč právě Arrokoth? Zřejmě, aby navždy zlikvidoval spojení s nacisty, vymyslel tým New Horizons jméno, které reprezentuje indiánský národ Powhatan, jenž žije v oblasti Tidewater ve Virginii a Marylandu na východě USA. Tato oblast je spojena s Hubbleovým vesmírným dalekohledem a Laboratoří aplikované fyziky Univerzity Johnse Hopkinse, jež se významně podílely na objevu tělesa.

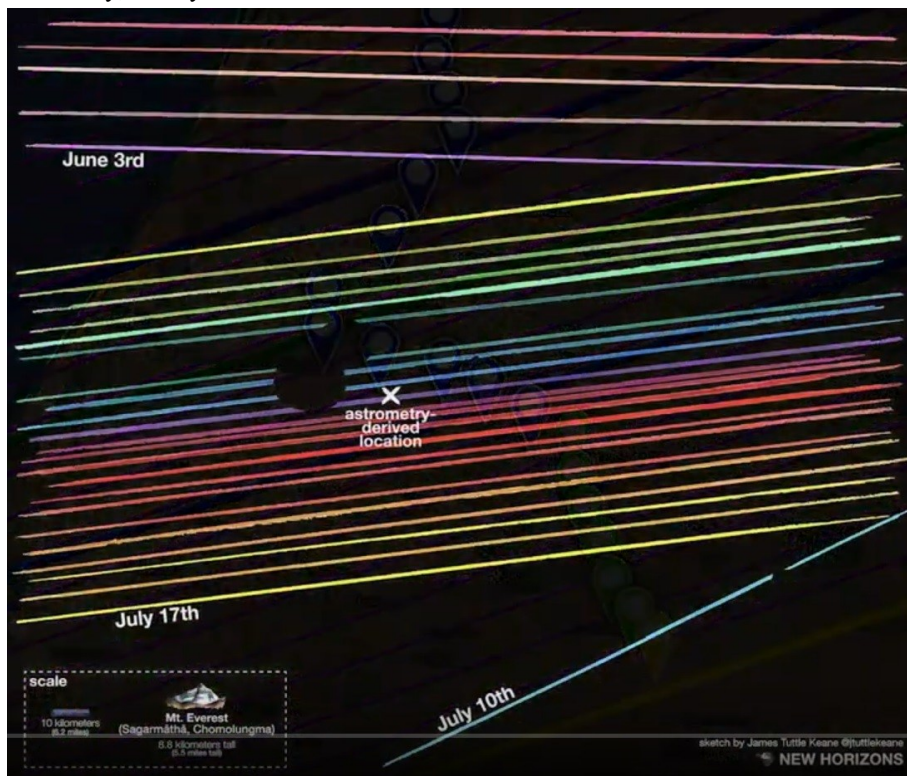
Jazyk národa Powhatan vyhynul na konci 18. století a zaznamenáno o něm bylo jen málo. Ve starém slovníku je slovo arrokoth glosováno jako „nebe“. Ale pak se ukázalo, že ve skutečnosti znamená spíš „mrak“. Takže jen doufejme, že se jednou nebude jméno tohoto vesmírného podivína znovu měnit.

Bez ohledu na všechny výše popsané peripetie kolem Arrokoth 1. ledna 2019 proletěla sonda New Horizons a předala nám o něm množství jinak nezjistitelných informací. Arrokoth je kontaktní dvojité těleso dlouhé 36 km. Je složené ze dvou laloků, planetesimál, o průměru 21 a 15 km, které jsou spojeny podél svých hlavních os. S oběžnou dobou přibližně 298 let, nízkým sklonem a excentricitou je Arrokoth klasifikován jako studený klasický objekt Kuiperova pásu. Ony dva laloky tvořily původně pravděpodobně dva oddělené objekty, které se spojily při pomalé srážce. 486958 Arrokoth se tak stal nejvzdálenějším a nejprimitivnějším objektem naší Sluneční soustavy (respektive vesmíru), který dosud zkoumala kosmická sonda.

V čase příprav nadstavbového programu mise New Horizons odborníci toho o planetce Arrokoth moc nevěděli. Hubbleův dalekohled dokázal detekovat pouze jeho barvu a změny jasnosti dané rotací tělesa. Neuvěřitelným štěstím byla skutečnost, že se podařilo v ten pravý čas uskutečnit také pozorování zákrytu hvězdy planetkou Arrokoth. Poté co byl vybrán jako cíl zajímavé mise, byla mu, z pochopitelných důvodů, věnována mimořádná pozornost. K zpřesňování dráhy přispívala detailní astrometrie, ale značný přínos mělo i sledování zákrytů. Pro zkušební pozorovatele není žádným překvapením, že právě z těchto pozorování astronomové dokázali předpovědět jeho rozměry a tvar. A jak se ukázalo později,

byly získané informace prakticky přesně potvrzeny. Zákryty odhalily, že se bude jednat o protáhlý objekt, tedy potencionálně kontaktní binární soustavu.

Z předpovědí plynulo, že Arrokoth v červnu a červenci 2017 zakryje tři hvězdy. Skupina New Horizons vytvořila specializovaný tým s označením "KBO Chasers" vedený Marcem Buiem, jehož úkolem bylo pozorovat tyto zákryty z Jižní Ameriky, Afriky a Tichého oceánu.



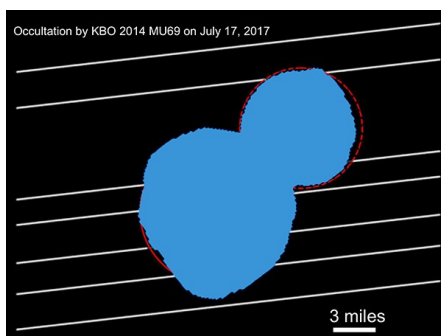
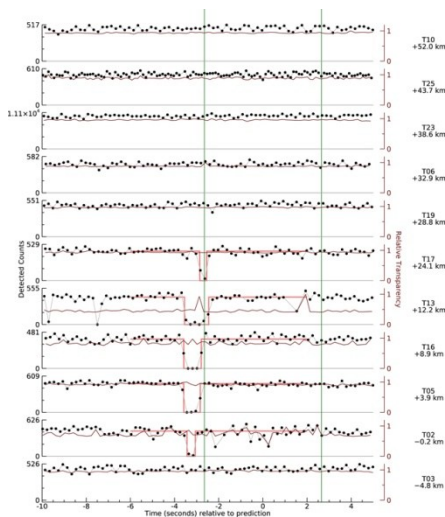
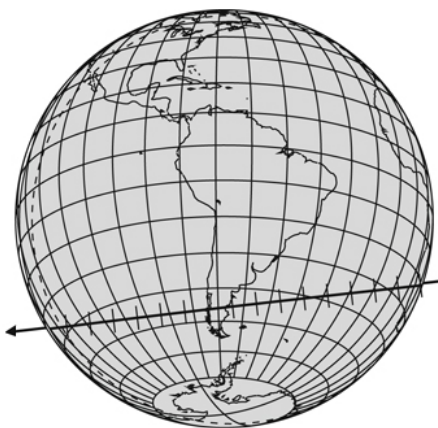
Dne 3. června 2017 se dva týmy vědců NASA pokusily zachytit stín Arrokoth z Argentiny a jižní Afriky. Když zjistili, že žádný z jejich dalekohledů ukaz nezaznamenal, začali spekulovat, že Arrokoth nemusí být tak velký, respektive tak temný, jak se očekávalo. Teprve následná data pořízená Hubbleovým vesmírným dalekohledem v červnu a červenci 2017 odhalila, že dalekohledy byly umístěny na nesprávném místě.

Druhý pokus se odehrál 10. července 2017. Z Christchurch na Novém Zélandu vystartoval speciální letoun NASA SOFIA, na jehož palubě je instalovaný velký dalekohled. Let byl směřován do oblasti nad Tichým oceánem, kudy procházela předpokládaná středová osa druhého zákrytu. Hlavním účelem mise bylo sice hledání případného nebezpečného materiálu, jako jsou prstence nebo prach, v okolí planety Arrokoth, který by mohl ohrozit kosmickou loď New Horizons během

jejího průletu v roce 2019. Ale spatření zákrytu by bylo bonusem. Sběr zamýšlených dat byl úspěšný. Předběžná analýza však i v tomto případě naznačila, že stín nebyl zaznamenán. Teprve v lednu 2018 si zpracovatelé po ještě detailnějším rozboru dat uvědomili, že SOFIA skutečně pozorovala mimořádně krátký pokles jasu zakrývané hvězdy.

Při třetím a posledním červencovém zákrytu (viz tři obr. vpravo) postavili členové týmu linii tvořenou 24 mobilními dalekohledy napříč předpověděnou dráhou stínu v jižní Argentině (provincie Chubut a Santa Cruz), cílem široké linie pozorovatelů bylo jak zpřesnění dráhy, tak i správné pochopení velikosti planety. Průměrné rozestupy mezi dalekohledy se pohybovaly kolem 4 km. Navíc s užitím nejnovějších pozorování z HST byla pozice Arrokothu známa s mnohem větší přesností, než tomu bylo u zákrytu 3. června. Stín Arrokothu se konečně povedlo úspěšně pozorovat nejméně pěti mobilním stanicím. Navíc i negativní měření měla svoji váhu. V kombinaci s poznatky získanými z letounu SOFIA bylo potvrzeno, že v blízkosti planety nejsou žádné rozsáhlejší oblasti nebezpečných trosek.

Výsledky sledování třetího zákrytu ze dne 17. července ukázaly, že Arrokoth by mohl mít velmi podlouhlý, nepravidelný tvar nebo být těsným či dokonce kontaktním binárním systémem. Podle délky pozorovaných tětiv bylo prokázáno, že Arrokoth má dva "laloky" o průměru přibližně 20 km a 18 km. Předběžná



analýza všech shromážděných dat navíc naznačila, že Arrokoth je doprovázen obíhajícím přirozeným satelitem vzdáleným od primárního tělesa asi 200–300 km. Leč chybička se vloudila. Později se zjistilo, že posun v umístění cíle byl způsoben chybou softwaru, a po jejím započtení byl i výše zmíněný krátký pokles jasu pozorovaný 10. července zpětně připsán primárnímu tělesu.

Na rok 2018 byly předpovězeny dva potenciálně zajímavé zákryty. Byly spočítány na 16. července a 4. srpna. Ani jeden z úkazů však nebyl tak vhodný jako události roku 2017. V prvním případě, kdy se stín pohyboval v oblasti nad jižním Atlantikem a Indickým oceánem, nedošlo ani k pokusu o sledování. Za zákrytem 4. srpna 2018 se vydaly dva týmy, tvořené přibližně 50 výzkumnými pracovníky, do Senegalu a Kolumbie. Pozorování bohužel ovlivnila velkou měrou nepřízeň počasí. Navzdory tomu i tento pokus nakonec byl úspěšný. Jak informovala 6. září 2018 NASA, zakrývanou hvězdu se podařilo z několika stanic sledovat a nejméně v jednom případě byl zachycen její zákryt.

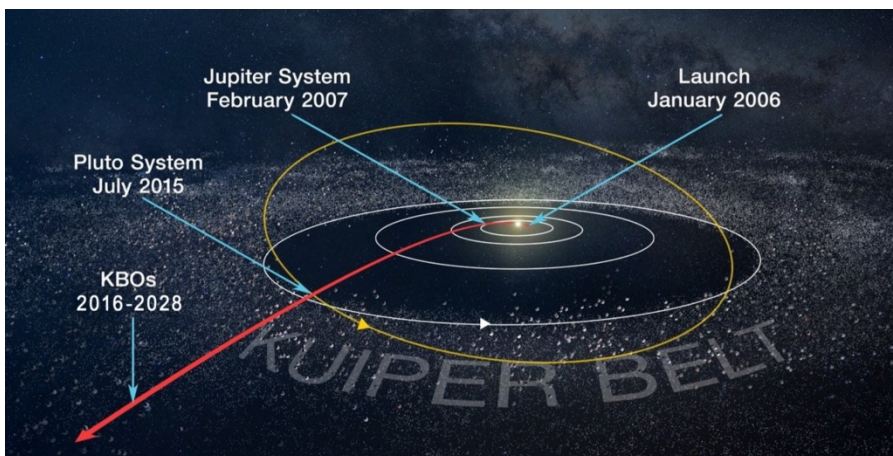
Přibližovací fázi New Horizons zahájil ve vzdálenosti 172 milionů km od Země. Sonda se pohybovala rychlostí 51 000 km/h a již v té době začala shromažďovat první vědecká data. S přibližováním k cíli bylo možné začít rozeznávat bizarní tvar planety připomínající kontaktní dvojhvězdu. Později se ukázalo, že povrch neobsahuje žádné větší krátery a jedná se pouze o hrbolatý terén. Nepodobalo se to žádným planetkám či kometám, které jsme do té doby znali. K nejtěsnějšímu přiblížení na vzdálenost pouhých 3 500 km došlo 1. ledna 2019. K setkání došlo ve vzdálenosti 6,5 miliardy km, což je zhruba 45krát dále než vzdálenost, v níž Země obíhá kolem Slunce.



Přenos dat tak byl nejen opožděný, ale i jeho rychlost dosahovala pouhý 1 kB za sekundu. Data získaná při průletu za jediný necelý den se tak na Zemi přenášela po následující dva roky. Nejprve přicházela data s nejvyšší prioritou, konkrétně obrázky. Zpočátku se jednalo o snímky pouze s nízkým rozlišením, které zná široká veřejnost. Na fascinující záběry objektu bylo nutno si počkat déle. Na připojeném obrázku (na předchozí stránce) je jeden z nich s vysokým rozlišením a v reálných barvách.

Na první pohled je patrné, že planetka má načervenalou barvu. To dosvědčuje jeho podobnost s Plutem, na jehož povrchu se vyskytuje hojnost tholinů, organických sloučenin, které byly rozloženy slunečním a kosmickým zářením. Spektrální sledování odhalilo, že na Arrokothu je hojně zastoupen metanol, kyanovodík a vodní led. Další nápadnou odlišností od planetek hlavního pásu je nepřítomnost impaktních kráterů. Odborníci předpokládají, že je to způsobeno povahou samotného Kuiperova pásu, který má mnohonásobně větší hmotnost než pás planetek mezi Marsem a Jupiterem, ale většinu hmotnosti tvoří velká tělesa podobná Plutu. Díky velkým vzdálenostem od Slunce a z toho plynoucí nízké oběžné rychlosti těles tak nejsou jejich srážky tak destruktivní. Dochází spíše k jejich splynutí než destrukci. Kontaktní rychlosti se pohybují v řádu pouhých jednotek, maximálně stovek m/s na rozdíl od cca 75 km/s ve vnitřních částech Sluneční soustavy. Právě absence srážek znamená, že to, co nyní vidíme na Arrokothu, je jakási časová schránka z raného období našeho systému, která se uchovala v nezměněné podobě po miliardy let.

Je jasné, že tyto detailnější informace o jednom z objektů Kuiperova pásu jsou pouze první ochutnávkou a teprve v budoucnu se dozvíme, v rámci dalších výzkumů a výprav sond do této vzdálené a nepředstavitelně rozlehlé oblasti Sluneční soustavy, mnohem více o počátcích našeho systému. Možná, že pohled sondy New Horizons byl poslední návštěvou planetisimály Arrokoth, ale nové objevy jistě budou pokračovat.



Zákrytářská obloha prosinec 2025:

Zimní slunovrat

přináší nejdelší noci

V neděli 21. prosince 2025, přesně v 16:02 hodin SEČ nastává zimní slunovrat. Slunce vstoupí do znamení Kozoroha, po nejkratším dni v roce přijde nejdelší noc. Během dne bude Slunce nejnižší nad obzorem a v noci se ponoří nejhluběji pod obzor. Noci kolem tohoto data jsou nejtmaší a dávají milovníkům astronomie ideální podmínky pro sledování oblohy. Bohužel jedná se současně o období, kdy je pohled do vesmíru nejčastěji zakryt hustou, neprostupnou oblačností. Uvidíme, co nás čeká v letošním roce.

Rok 2025 končí a uzavírá se i rok zákrytářský. Závěrečné týdny nám jako pokaždé za dlouhých chladných nocí nabídnou nepřeborné množství zákrytů. Jaká je tedy aktuální nabídka?

Počet totálních zákrytů hvězd Měsícem generovaných na prosinec 2025 programem Occult je v plném souladu s nejdelšími nocemi. Zákrytů je skutečně hodně. Těch nejnadějnějších pro oblast střední Evropy se do seznamu dostalo dvacet, tedy podobně jako před měsícem (13x vstup, 7x výstup). Jedná se o úkazy, které budou vhodné pro sledování dalekohledy od průměru objektivu 200 mm. Jeden z této dvacítky však tentokrát vyčnívá mimořádně výrazně. Čeká nás totiž zákryt nejjasnější hvězdy souhvězdí Lva – Regulus. Úkaz má sice lehkou vadu na krásu – dojde k němu ráno 10. prosince 2025 v čase, kdy už bude Slunce nad obzorem, ale při jasnosti hvězdy (1,4 mag) by ani to neměl být problém. Navíc souhvězdí Lva se bude promítat na západojihozápadní oblohu. Ze zákrytářského pohledu bude také zajímavé ráno 4. prosince 2025, kdy téměř úplňkový Měsíc před svítáním projde známou otevřenou hvězdokupou Plejády a postupně uvidíme vstupy hvězd Calaneo (5,5 mag), Electra (3,7 mag), Taygeta (4,3 mag), Maia (3,9 mag) a Alcyone (2,9 mag).

Chtělo by se říci, že ani tečné zákryty nezůstanou pozadu. Occult nabídl hned tři. Ale pozor! Ve čtvrtek 4. 12. 2025 ráno bude zakrývaná hvězda o jasnosti 3,6 mag pozorovatelná z Polska. O dva dny později (6. 12. 2025) hodinu a čtvrt po půlnoci dojde k tečnému zákrytu (hvězda 4,6 mag) při sledování z Rakouska. A do třetice na Štědrý den odpoledne (24. 12. 2025) si poblíkávající hvězdy o jasnosti 2,9 mag užijí se Sluncem 4° nad jihozápadním obzorem v Německu. Česko tedy tentokrát vyšlo na prázdno. Ale pokud by některý z nadšených zájemců o tento typ pozorování chtěl vyrazit za hranice, stačí mu ve všech případech již dalekohled s průměrem objektivu 100 mm, ale musí počítat s cestou spíše stovek kilometrů.

Prosinec, jak je obvyklé, nabízí nepřehledné množství předpovědí zajímavých úkazů. Při výběru dvou zákrytů jsem tentokrát vsadil na velikost planetky a jas zúčastněné hvězdy - tedy jakousi šanci pro každého - a ve druhém případě nacionalismus (snad v tom nejlepším slova smyslu).

První úkaz nás čeká vzápětí po vánoční půlnoční mši. O Božím hodě, 25. prosince 2025, krátce po druhé hodině po půlnoci planetka (676) Melitta zakryje hvězdu o jasnosti 9,8 mag v souhvězdí

Velkého psa. Stín široký 109 km protne Česko od jihovýchodní Moravy až po západ Čech. Trvání 6,3 s na centrální linii a pokles jasu 4,8 mag dává šanci skutečně prakticky každému zájemci o astronomii. Veškeré údaje důležité pro provedení pozorování obsahuje připojená mapka.

Druhý úkaz se týká planetky 2315 Czechoslovakia. Byla by přeci škoda nedozvědět se o „naší“ planetce něco více. Zachytit bychom ji mohli před hvězdou TYC 2401-01161-1

(11,1 mag) časně ráno v předposlední den roku 2025. I v tomto případě je předpověď zpracována s minimální nejistotou a 25 km široký pás přicházející z jihozápadu Moravy (Slavonice) a končící v rámci našeho území až v Ašském výběžku, by měl být téměř jistotou úspěšného, tedy pozitivního, sledování. Detailní informace o úkazu obsahuje hlavička obrázku a dráhu upřesňuje mapka.

Jak už bylo konstatováno v úvodním odstavci, nyní už je vše v gesci průběhu prosincového počasí a našim vlastním odhodláním vyrazit do jasné mrazivé noci.

Zákrytový zpravodaj – prosinec (12) 2025

na stránkách HvRaP <http://hvr.cz> naleznete ZZ v elektronické podobě dříve než ve své mailové poště

Rokycany, 25. listopadu 2025