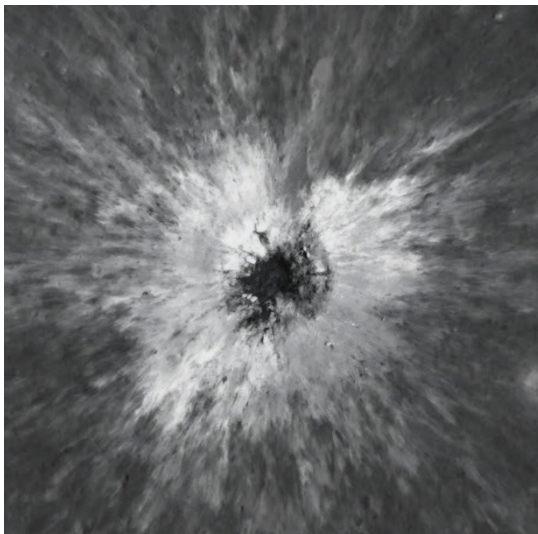


Měsíc není mrtvý

Nový velký kráter

Není snad mnoho lidí, kteří by neznali Měsíc. Pro širokou veřejnost je to bezkonkurenčně nejnápadnější, nejsnáze pozorovatelný, a tím pádem i jeden z nejhezčích objektů noční oblohy (ostatní tělesa v převážné většině lidé vidí jen jako různě jasné tečky, v lepším případě nazývané hvězdami). Astronomové to se vztahem k našemu nebeskému sousedovi mají složitější. Většinou jej nesnášejí (nebál bych se použít i slovo nenávidí). Často za bezoblačné noci svým jasem ruší jejich pozorování a co se týče astrofotografů, mají jej jednoznačně na druhé příčce úhlových nepřátel (na první se nedávno vyhouply Starlinky). K nedobré pověsti Měsíce mezi astronomy amatéry přispívá i časté tvrzení, že je to mrtvý objekt, na němž není co nového vidět a nic se na něm nemění.



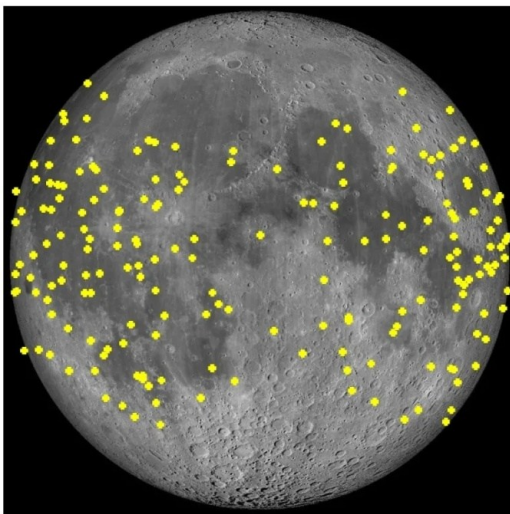
Že to není tak úplně pravda, se začalo ukazovat již před mnoha desítkami let. Skutečnost, že meteoroidy prakticky neustále bombardují nejen naši planetu, ale i Měsíc, astronomové přijímají jako fakt již dlouho a bez problémů. Nejpřesvědčivější potvrzení dopadové aktivity pak pocházejí z výsledků seizmických experimentů, které nám zaslají přístroje umístěné na měsíčním povrchu v rámci letů projektu Apollo na přelomu 60. a 70. let minulého století. Zda mohou mít tyto události pozorovatelné efekty při sledování ze Země, bylo dlouho předmětem sporů. Občas se objevovaly informace o pozorování záblesků na neosvětlené straně lunárního disku, ale prakticky byly přehlíženy. Jednalo se o vizuální pozorování, která ve své době byla nejistá, a mnozí odborníci je zpochybňovali. Neexistoval sice žádný objektivní důkaz, který by je vyvrátil, ale nebylo ani jak je potvrdit.

Zlom přišel v rámci dvou nezávislých pozorování. Důkaz reálnosti záblesků na Měsíci přinesl až videozáznam pořízený D. Dunhamem (Maryland, USA) v rámci nahrávání zákrytu hvězdy Měsícem 17. listopadu 1999 večer (místního času). Na nahrávce se podařilo neplánovaně zachytit a zpětně dohledat v čase 4:46:15,5 UT (18. 11. 1999) záblesk, který předtím vizuálně spatřil a nahlásil B. Cudnik (Texas, USA). Jeho hlášení hovořilo o vizuálním sledování krátkého jasného záblesku (cca 3. mag) na neosvětlené části Měsíce v čase kolem 4:46:20 UT.

Od té doby už podobná hlášení nebyla považována za přeludy či jevy zcela nelunárního původu. Při podrobném prověření Dunhamových nahrávek z dané noci se záblesků podařilo najít hned celou sérii a byly spojeny s právě probíhajícím maximem aktivity meteorického roje Leonid. Tato událost současně vedla k tomu, že úkazu astronomové začali věnovat větší, a především díky NASA i systematickou pozornost.

V průběhu posledních dvaceti let se uskutečnila řada pozorovacích kampaní a rozsáhlých projektů, které sledovaly dopady těles na Měsíc. Na našeho nebeského souseda se počínaje rokem 2017 pečlivě, noc za nocí, dívá 1,2 metrový dalekohled

Kryoneri, který provozuje Národní observatoř v Aténách. Jeho dvě kamery mají za úkol detekovat krátké jasné záblesky. V rámci projektu se povedlo zachytit již více než 200 úkazů. Analýzou získaných dat mohou vědci následně odhadnout velikost a hmotnost dopadajících objektů či rozměry vzniklých kráterů. Podle dosud získaných dat z projektu NELIOTA má většina (nad 75 procent) dopadajících meteoroidů hmotnosti mezi jedním a 200 gramy a poloměry mezi 0,5 a třemi centimetry. Vzniklé krátery pak mají průměr až 3,5 metru. Podle dosavadních odhadů je povrch Měsíce bombardován 7,4 sporadického meteoroidu o výše popsaných parametrech za hodinu a až 12,6 meteoroidů za hodinu, když systém Země - Měsíc prochází silným proudem zbytků nějaké komety.

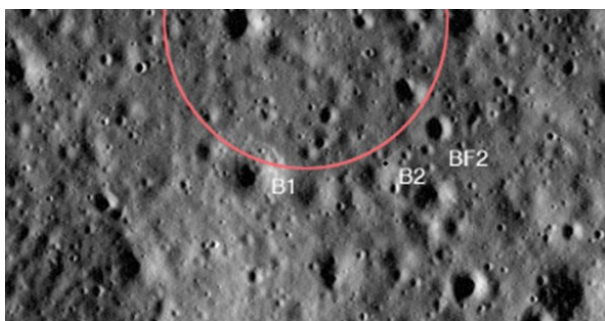


Místa na Měsíci, na kterých projekt NELIOTA zachytí záblesk. FOTO: NELIOTA PROJECT

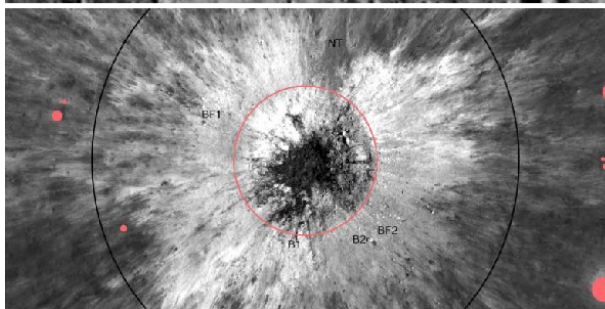
Díky pokroku kosmonautiky máme dnes možnost sledovat povrch Měsíce ještě detailněji přímo z jeho oběžné dráhy prostřednictvím specializovaných sond. Astronomové tak dostali další možnost, jak zaznamenávat dopady na lunárním povrchu. Dosud největší změnu – vznik relativně velkého kráteru - zachytili vědci z amerického Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA) při prohlížení snímků Měsíce poměrně nedávno. Na snímcích ze sondy Lunar Reconnaissance Orbiter, která zkoumá Měsíc již od roku 2009, se objevil nový kráter z období duben až květen

2024. Nových impaktů sonda dohledala již více. Dosavadní rekordman, odhalený hned na začátku mise, měl průměr 70 m. Všechny další se pak pohybovaly v řádu nižších desítek metrů. Takže aktuální objev je na první pohled výjimečný – čerstvý impakt má totiž impozantní průměr 225 m a hloubku 43 m. Předpokládá se, že jej vytvořil astronomy nepozorovaný asteroid o průměru 10 až 15 metrů.

Odborníci samozřejmě věnují novému útvaru zaslouženou pozornost. Podařilo se tak zjistit, že svahy nového kráteru se místy sklánějí pod úhlem přesahujícím 35 stupňů. Taková geometrie napovídá, že energie dopadu byla obrovská a že meteoroid narazil do pevného podloží, například do ztuhlé lávy a nikoli do volného prachu. Tvar kráteru je však mírně protáhlý, což ukazuje, že terén pod ním ale není zcela jednotný. Další možností je pak zohlednění úhlu dopadu. Kráter je také obklopen světlejší vrstvou hornin a prachu, které se při dopadu rozprskly všemi směry do poměrně velké vzdálenosti.



Na horním snímku je červeným kruhem naznačena jižní část budoucího nového kráteru. Druhý obrázek ukazuje v menším měřítku tutéž oblast po dopadu. Červený kruh opět značí okraj kráteru. Patrné jsou také mohutné vyvržené bloky a rozmetaný světlejší, původně podpovrchový, materiál.



v řádu mnoha desítek kilometrů. To ukazuje, jak intenzivní srážka to musela být a jak daleko mohou malé skalní úlomky při nízké lunární gravitaci doletět. Dále bylo zveřejněno, že nový impakt vznikl v oblasti nacházející se na hranici mezi měsíční vysočinou plnou kráterů a širokým, plochým údolím, které se vytvořilo z tekutého magmatu nahromaděného na povrchu Měsíce.

Stopy „přeuspořádání“ půdy se táhnou až do vzdálenosti mnoha stovek metrů od kráteru. Jemné změny jasu a struktury povrchu však zasáhly okruh ještě výrazně větší,

O vzácnosti takto mohutného úkazu svědčí tvrzení planetologa Gerharda Neukomy, který dlouhodobě sestavuje statistické modely četnosti vzniku kráterů různých velikostí na Měsíci. Ten spočítal, že k události podobného rozsahu může na Měsíci dojít průměrně jednou za 139 let.

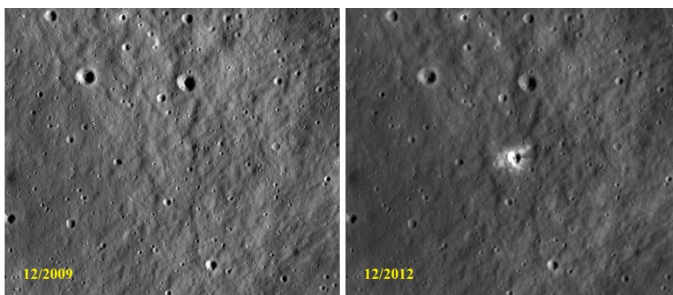
Velké množství dalších informací a detailů se zájemci dozví ze zprávy zveřejněné USRA (Universities Space Research Association), která je k dispozici na odkazu:

<https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2026/pdf/1896.pdf>

Jedna podstatná věc v ní však chybí. Zatím nebyly zveřejněny lunární souřadnice místa dopadu. Pro tuto chvíli se musíme spokojit s dvojicí obrázků, které nám ukazují částečný detail místa impaktu před dopadem a situaci po nárazu.

Jako malou satisfakci mohou nabídnout podstatně menší nový kráter, pocházející z počátečního období činnosti sondy LRO. K impaktu muselo dojít mezi prosincem 2009 a prosincem 2012.

Na připojeném snímku je situace před a po dopadu meteoroidu. Průměr kráteru je v tomto případě „pouhých“ 22 metrů. Kladem však je, že známe souřadnice místa dopadu. 26,1941°N



a 36,1212°E. Impakt se nachází cca 30 km severně nad menším kráterem Weinek (průměr 32 km). O hodně nápadnější je mohutný starý kráter Fracastorius (průměr 124 km), rozkládající se na jižním okraji tmavého Mare Nectaris (Moře nektaru). Obávám se, že rozměry uvedeného útvaru nám nedávají šanci na jeho přímé spatření. Ono o nic větší naději bychom neměli ani u výše popisovaných 225 m. Alespoň oblast dopadu zkušenějším pozorovatelům nedá jistě žádnou námahu najít.

Snímky prvních lunárních sond, ale i fotografie z mise Apollo vyvolávaly dojem „zamrzlé“ krajiny. Dlouhodobě pracující sondy přinášející množství detailních informací však ukazují pravý opak. Povrch se neustále mění — jen v mnohem pomalejším rytmu, než jsme zvyklí na Zemi. Lunar Reconnaissance Orbiter a další mise zaznamenávají nejen velké krátery, ale také tisíce malých, vznikajících každým rokem. Každý takový dopad mírně proměňuje místní krajinu: přesouvá prach, zasypává staré stopy, odkrývá čerstvé části hornin. V měřítku milionů let tento pomalý „déšť“ meteoritů přetváří celé oblasti Měsíce. Je jasné, že si těchto proměn moc neužijeme, ale zvažte, zda nestojí za to se na našeho starého dobrého průvodce přece jen podívat.

ASTRONOMICKÉ informace – 6/2026

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či schránce <http://hvr.cz>

Rokycany 20. května 2026

Program červen 2026

Za vysvědčení na hvězdárnu!

(Bohové Okosinga)

Starověké kultury Střední Ameriky uctívaly mnoho Bohů. Máš odvahu? Tak přijď, poper se s úkoly a rozlušti tajemný kód Bohů. Čeká tě bohatý a zábavný odpolední program.

Kdy: pátek 26. června 2026, od 13 do 16 hodin

Kde: hvězdárna Rokycany, Voldušská 721



Přednášky pro veřejnost „ve sklepě“

RNDr. Vladimír Socha

„Velká vymírání v dějinách planety“

Život na Zemi existuje již téměř 4 miliardy let a za tu dobu se musel potýkat s mnoha událostmi způsobenými mimo jiné mohutnými impakty.

Kdy: středa 10. června 2026 od 18:30 hod.

Kde: Velký klub plzeňské radnice



Příměšťák – Startujeme do vesmíru

Jsi školák na prvním stupni? Nevíš, co se začátkem prázdnin? Tak přijď mezi nás na hvězdárnu v Rokycanech. Během dvou dnů se seznámíš hravou formou s vesmírem. Budeme hrát hry, povídat si o vesmíru v planetáriu nebo venku na dece. Něco málo si i vyrobíme nebo namalujeme. Když bude hezké počasí budeme koukat i na Sluníčko.

Kdy: pondělí a úterý 29. a 30. června 2026

Kde: hvězdárna Rokycany, Voldušská 721 – **nutno se předem přihlásit!**



Kroužek na zkoušku

Čeká tě příští školní rok 5. třída, nebo vyšší? Je ten správný čas začít navštěvovat astronomický kroužek! Přijď si to vyzkoušet!

Kdy: pondělí 22. června 2026 od 16 hodin

Kde: hvězdárna Plzeň, U Dráhy 11

#JETOTU 2026

ŠKODALAND v Plzni se promění v nekonečný vesmír, kde bude vévodit celé akci Sluneční soustava s obřími modely planet. A my budeme nejen s dalekohledy u toho, přímo u naší nejbližší hvězdy!

Kdy: pátek 19. června 2026

Kde: Škodaland, V Lukách 34, Plzeň



Pozorování oblohy na hvězdárně Rokycany:

Slunce – pondělí až čtvrtek 8 - 12 hodin (je nutno se předem objednat!)

Večerní obloha – každý čtvrtek od 20 hodin

Při nepříznivém počasí program v planetáriu, případně virtuální realita.
A nejen pro ty nejmenší film Zvídavá Eva!

Pozorování oblohy na hvězdárně Plzeň:

Slunce – pondělí až čtvrtek 8 - 15 hodin (je nutno se předem objednat!)

Večerní obloha – každý pátek od 20 hodin

Při nepříznivém počasí program v planetáriu, případně virtuální realita.
A nejen pro ty nejmenší film Zvídavá Eva!

Vesmír na zavolání:

Pro skupiny i jednotlivce lze po dohodě zorganizovat pozorování či program na různá témata i v jiných dnech a časech, než je výše uvedená pravidelná otevírací doba hvězdáren. Stačí se dohodnout předem!

Programy pro školy:

Dle nabídky na webu hvr.cz je možno si zajistit termíny na **hvězdárně Rokycany** nebo **hvězdárně Plzeň**, případně návštěvu **mobilního planetária** přímo ve vaší škole.

Astronomické kroužky:

- | | |
|--------------------|------------------------------------------------------|
| hvězdárna Plzeň | - příprava (pro nejmenší) v úterý od 16 h |
| | - začátečníci v pondělí od 16 hodin |
| | - pokročilí v úterý 2., 16. a 30. června od 16 hodin |
| hvězdárna Rokycany | - začátečníci ve čtvrtek od 16 hodin |
| | - pokročilí v úterý 9. a 23. června od 16 hodin |

Kurzy (hvězdárna Plzeň):

Kurz základů geologie a paleontologie v pondělí 1. června od 19 hodin

Kurz astronomie v pondělí 8. a 22. června od 18:30 hodin.

Mapa hvězdné oblohy
15. června 2026
ve 22:00 SELČ

