

HVĚZDÁRNA Rokycany



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Leden 2025 (01)

Zákryt planety Saturn Měsícem

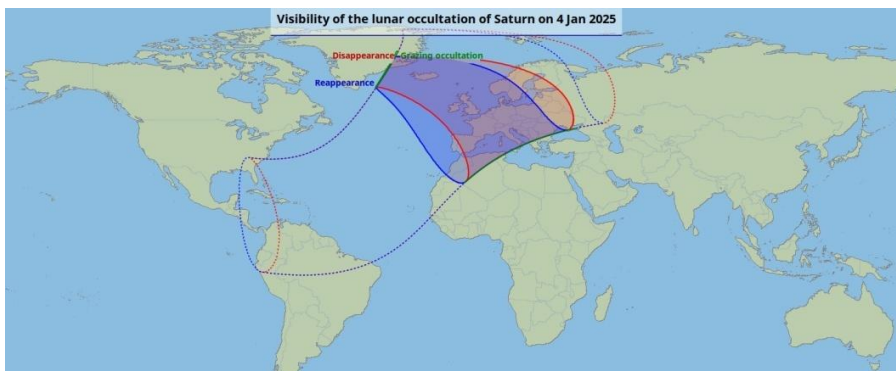
Poměrně vzácná nebeská podívaná nás čeká v sobotu 4. ledna 2025 krátce po soumraku. Planeta Saturn se na hodinu a dvě minuty skryje za Měsíc. Úkaz bude možné sledovat i neozbrojenýma očima. Ale pravý zážitek nám zprostředkuje až dalekohled s dostatečným přiblížením. Ten nám totiž ukáže i pohled na, v současné chvíli tenké, prstence a jasné satelity planety.

Saturn je snadno pozorovatelný i neozbrojenýma očima. Jinými slovy lidé jej prakticky znají odedávna. Zmínky o planetách nalezneme na starých hliněných tabulkách z období cca 2500 př. n. l. nalezených v Mezopotámii. Ale první skutečně historiky podložené pozorování týkající se výhradně planety Saturn pochází z období kolem roku 650 př. naším letopočtem. V dochovaném textu psaném klínovým písmem se nehovoří o ničem jiném než o zákrytu planety Saturn Měsícem.



Obdobný úkaz budeme mít příležitost shlédnout i na samém začátku letošního roku. Měsíc projde před planetou okrášlenou prstencem tak příhodně, že si tento úkaz budeme moci užít za velice příznivých okolností i ze střední Evropy. Celé představení začne nad Amerikou a to se Sluncem vysoko na obloze, krátce před místním polednem. Právě vycházející Měsíc společně se Saturnem uvidí pozorovatelé z Floridy, Karibiku a ze severozápadu jižní Ameriky (Kolumbie, Ekvádor). Již výš nad obzorem si užijí zájemci především z Brazílie a následně,

poté co překročí celý severní Atlantik, již v pozdním odpoledním místním čase na severozápadním pobřeží Afriky. Ještě zajímavější podívaná s Měsícem vysoko na obloze a zapadajícím Sluncem se úkaz stane pro astronomy na samém západě Evropy. Čím více na východ se možnosti sledování zajímavého představení budou stále zlepšovat. Optimální podmínky se Sluncem pod horizontem a Měsícem naopak vysoko nad jižním obzorem čekají ve večerních hodinách diváky ve Francii, Velké Británii, severní Itálii, Německu, ale i celé střední Evropě včetně České republiky. Úkaz pak skončí nad evropskou částí Ruska a severní Skandinávií. Kudy projde lunární zastínění Saturnu je nejlépe patrné z připojené mapy.



Určitě bude zajímavé se detailněji zastavit nad průběhem zákrytu při sledování z našeho území. Již se západem Slunce (16:13 SEČ) by neměl být žádný problém s vyhledáním Měsíce, který bude v podobě již silnějšího dorůstajícího srpku v podobě písmene D svítit 32° nad jihem. S postupujícím soumrakem se na konci toho občanského (16:57 SEČ) nalevo od Luny objeví jasná hvězda, která se s postupem času a současně tmavnoucí oblohou bude stále blížit k východnímu, neosvětlenému okraji Měsíce. Dalším významným okamžikem bude v 18:17 SEČ začátek astronomické noci. A to už se také bude blížit první část chystaného představení.

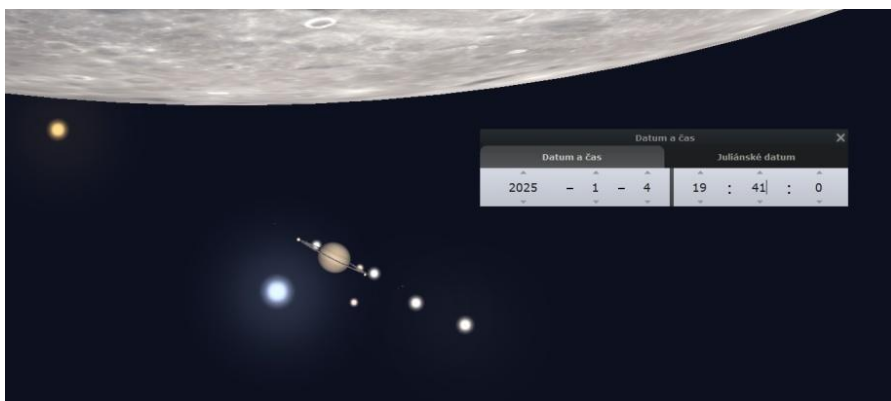
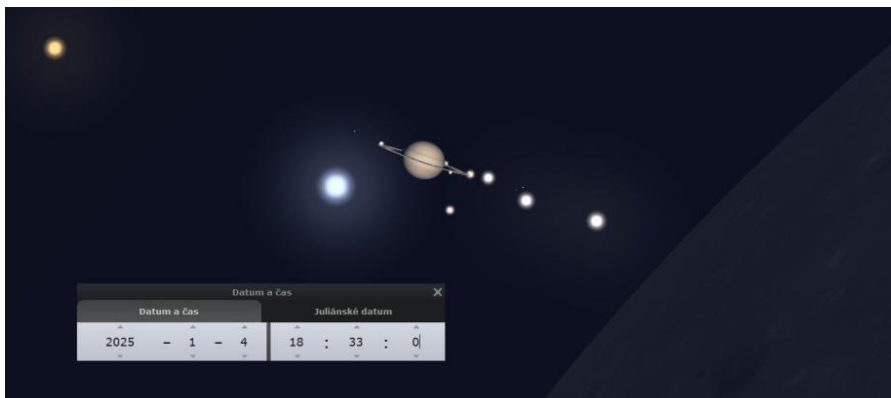
Právě to je také čas, kdy už se vyplatí vzít si na pomoc co nejmohutnější dalekohled a prohlédnout si Saturn, s jen mírně nakloněným prstencem, zkontrolovat, které měsíce z jeho početné rodiny jsou v dosahu. Je nutné nenechat



se zmýlit hvězdou 85 Aqr (6,7 mag), která se bude promítat do těsné blízkosti disku planety a má vyšší jasnost než Saturnovy přirozené satelity. Jen pro informaci, jasnosti nejnápadnějších měsíců jsou: Titan 8,7 mag; Dione 10,7 mag; Rhea 10,0 mag.

Poklidné přibližování těles dostane spád krátce po půl sedmé večer (uváděné časy platí pro Rokycany a jsou v SEČ). Seskupení bude ve výšce 24° nad jihozápadem ($A = 220^\circ$). První se za okraj Měsíce vnoří během 4,7 s měsíc Rhea (střed 18:33:58). Po minutě jej bude následovat Dione (3,5 s; 18:34:58). Další na řadě už bude prstenec a vlastní planeta. První kontakt s prstencem byl stanoven na 18:35:26, disku se Měsíc dotkne v 18:35:48. Kompletní zákryt planety nastává po dalších 37,2 s v 18:36:25 a prsten definitivně zmizí v 18:36:47. Pozorovatelný by měl být i okamžitý zákryt hvězdy 85Aqr v 18:37:26. Po delší pauze konečně zmizí i největší Saturnův měsíc Titan, což nastane v 18:42:01 (střed) při trvání plných 17 s.

Situace krátce před začátkem zákrytu



a krátce po jeho skončení.

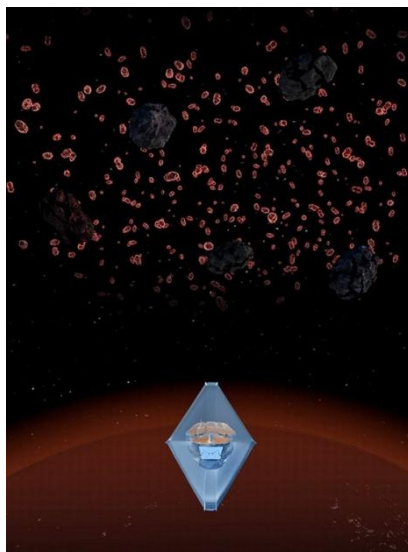
Po výše popsaných akčních osmi minutách bude následovat téměř hodinová přestávka. Při výstupu Saturnu zpoza Měsíce bude situace pro pozorovatele podstatně komplikovanější. Bude se totiž odehrávat za osvětlenou stranou disku. To přináší hned dva problémy. Především nebude zcela jasné, kde se Saturn začne vynořovat a současně i nejjasnější satelity nebudeme mít šanci při výstupu v rámci jasu osvětleného okraje spatřit. Prozradí se pravděpodobně až v okamžiku, kdy se odtrhnou od zářícího okraje. Další, i když v porovnání s předchozími pouze zanedbatelnou komplikací bude menší výška výstupu nad obzorem ($h = 17^\circ$; $A = 234^\circ$). S ohledem na geometrii úkazu bude výstup planety rychlejší. Jako první se samozřejmě objeví prstenec a to v 19:37:26. Hned v zápětí se ale vyhoupne i vlastní disk (19:37:29). Bude trvat pouhých 33 s, než se odhalí celý disk (19:38:02). A i interval, abychom viděli kompletní prstenec, bude velmi krátký, pouhé dvě sekundy (19:38:04).

S technikou dostupnou pozorovatelům zákrytů pravděpodobně při tomto úkazu příliš vědy nenaděláme, ale určitě by stálo za to, úkaz zaznamenat jako zajímavost, která se neopakuje za takto příznivých podmínek příliš často.

JWST našel nejmenší asteroidy, jaké kdy byly spatřeny mezi Marsem a Jupiterem

Jako vedlejší produkt sledování exoplanet prostřednictvím dalekohledu James Webb Space Telescop (JWST) se podařilo jinému týmu astronomů zahlédnout desítky miniaturních planetek hlavního pásu mezi Marsem a Jupiterem, včetně těch vůbec nejmenších, které kdy byly v této oblasti spatřeny.

Asteroidy, které většinou zasáhnou Zemi, nejsou velcí zabijáci planet, ale jedná se o menší kusy skály o průměrech řádově desítek metrů. To jsou rozměry právě tak velké, aby způsobily zkázu města či omezeného regionu. Těchto malých asteroidů je mnohem více a je pravděpodobnější, že dojde k jejich odklonění z drah v hlavním pásu. Ty pak



migrují do vnitřních částí Sluneční soustavy, tedy do oblasti, kde se nachází i naše Země. Právě s ohledem na jejich nepatrné rozměry jsou obtížně zachytitelní našimi současnými přístroji. Snadno se tak může stát, že astronomové neuvidí přicházet další Čeljabinský nebo Tuguzský objekt před tím, než narazí do naší atmosféry.

Už se podařilo detekovat blízkozemní planetky o průměrech až 10 metrů, ale došlo k tomu jen těsně v blízkosti Země. Ale v pásu asteroidů, ve vzdálenosti kolem 180 milionů kilometrů, kde většina těchto malých asteroidů začíná svou cestu k Zemi, byl nejmenší objekt, který astronomové dokázali zaznamenat a sledovat, velký asi kilometr v průměru.

Až do teď. Skupina planetárních odborníků z Massachusetts Institute of Technology (MIT), vedená Artem Burdanovem, tento rekord překonala. Podařilo se jim vystopovat planetku s průměrem deset metrů ukrytou v datech získaných za jiným účelem z JWST. Primárním úkolem vesmírného teleskopu bylo hledání kamenných exoplanet obíhajících blízko hvězdu, červeného trpaslíka, s označením TRAPPIST-1.

Astronomové tak získali metodu, jak zaznamenat malé asteroidy, když jsou ještě na svých klasických drahách. To nám dá možnost přesně sledovat jejich dráhy, což je klíčové pro jejich budoucí vývoj a tím i naši planetární obranu.

Nežádoucí šum na snímcích zpracovávaných při hledání exoplanet se tak stal pomyslným pokladem pro jiné astronomy, kteří získaný materiál zpracovali z jiného úhlu pohledu.

Myšlenka byla následující. Pokud se snažíte zachytit snímek planety procházející před svou hvězdou ve vzdálenosti 41 světelných let, musíte odfiltrovat spoustu „šumu“ – věci jako prachová mračna a shluky mezihvězdného plynu či asteroidy. Tedy jinými slovy vše co se nachází mezi JWST a TRAPPIST-1.

Způsobem, jak toho dosáhnout je dávno v astronomii používaná metoda užívaná při hledání planetek. Stačí pořídit několik snímků stejné oblasti oblohy a poté je přesně naskládat na sebe. Myšlenka je taková, že slabý, ale vzdálený objekt, jako je např. červený trpaslík TRAPPIST-1, zůstává stále na stejném místě, zatímco bližší objekty, jako jsou asteroidy, se v zorném poli pohybují.

V praxi to vypadá tak, že když přesně napasujeme několik záběrů stejné oblasti, výsledkem jsou jasnější zobrazení hvězd, jejichž obrazy se sčítají. Zatímco všechny slabé, pohybující se objekty v popředí, které se objeví pouze v jedné vrstvě spojených snímků, než se přesunou na jiné místo, vypadají ve srovnání mnohem slabší.

Ale co se považuje za šum a co za použitelná data, závisí na tom, co hledáme – a tentokrát chtěli Burdanov a jeho kolegové hledat malé asteroidy, které se v datech JWST ukazují jako slabé, neustále se pohybující špendlíky infračerveného světla. Tým postupně zpracoval více než 10 000 snímků systému TRAPPIST-1 a hledal pohybující se objekty v popředí, které by mohly být asteroidy hlavního pásu.

Pokaždé, když astronomové předpokládali, že našli asteroid, museli se podívat na více snímků okolních oblastí oblohy, aby otestovali svůj předpoklad. Nakonec se jim podařilo vystopovat 138 dosud neobjevených malých asteroidů o průměrech od 10 metrů do několika set metrů.

"Mysleli jsme, že odhalíme jen několik nových objektů, ale objevili jsme jich mnohem více, než se očekávalo, zvláště těch malých," řekl de Wit, jeden z členů výzkumného týmu MIT. "Je to známka toho, že jsme nově nahlédli do oblasti, kde je mnohem více malých členů hlavního pásu, vznikajících jako důsledek kaskád kolizí, které jsou velmi účinné při rozbíjení asteroidů na prvky o velikosti pod zhruba 100 metrů."

Jedná se o zcela nový, neprozkoumaný prostor, do kterého vstupujeme díky moderním technologiím. Bezpochyby jde o příklad toho, k čemu může dojít, pokud se na data získaná za zcela jiným účelem podíváme jinak. Někdy je to velká odměna a tohle je jedna z nich.

Výsledky byly publikovány 9. prosince 2024 na stránkách MIT News:
<https://news.mit.edu/2024/mit-astronomers-find-smallest-asteroids-ever-detected-main-belt-1209>

Zákrytářská obloha leden 2025:

Nový zákrytářský rok

Začínáme nový rok a s ním se nám dostává nová bohatá nabídka „zákrytářských“ úkazů v těch neoptimálnějších podmínkách, jaké si dokážeme představit. Dlouhé tmavé noci se Sluncem hluboko pod horizontem, jiskřivé hvězdy na mrazivém nebi, Jen je nutné zajistit nezajistitelné – spolupráci počasí. V tomto ohledu nezbývá než doufat.

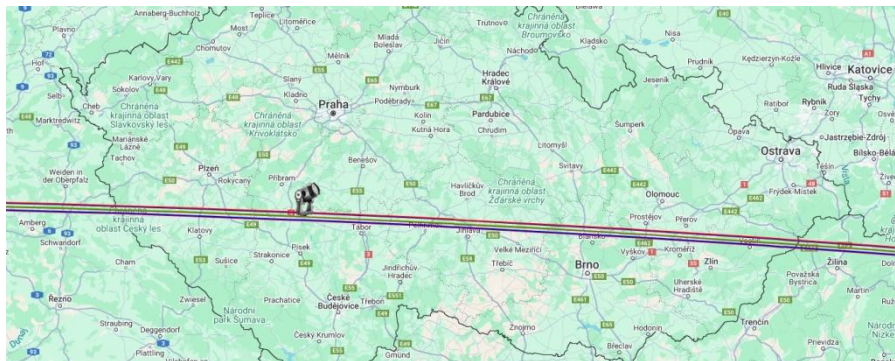
Program Occult pro dvacetimetrový dalekohled a oblast střední Evropy vygeneroval pro první měsíc nového roku velice bohatou nabídku totálních zákrytů hvězd (a planet) Měsícem. Krom zákrytu planety Saturn a jeho měsíců, kterým je věnován samostatný článek, doporučuje k jednoduchému sledování 15 vstupů a pět výstupů. Nejjasnější hvězda ze zmíněného výběru je stálice Merope (23 Tau) náležící ke známé otevřené hvězdokupě Plejády (M42), jejíž jasnost je 4,1 mag. Měsíc se v pátek 10. ledna 2025, časně ráno, rozsáhlé kupy hvězd pouze lehce dotkne u jejího jižního okraje, ale v průběhu roku se dočkáme ještě jeho zajímavějších přechodů touto oblastí. Všechny další lunární zákryty se jasností zakrývaných hvězd budou bohužel držet u hranice viditelnosti zúčastněných stálic neozbrojenýma očima či už jednoznačně pod ní.

I jediný zajímavý lednový tečný zákryt má souvislost s výše zmíněným přiblížením se Měsíce k Plejádám. Na většině našeho území sice uvidíme pouze těsný apuls severního růžku Měsíce s nejjasnější hvězdou Kuřátek – Alcyone (2,9 mag). Ale pokud se ve správný čas (10. 1. 2025; 02:57 UT) dostanete na správné místo v Českém lese či na Šumavě, na samém jihozápadě Čech, dočkáte se tečného zákrytu dostupného teleskopům od průměru objektivu 10 až 12 cm. Nutnost užití až překvapivě velkých průměrů s ohledem na mimořádnou jasnost hvězdy, jde na vrub velké fázi dorůstajícího Měsíce před úplňkem (82%+) a především pak malému rohovému úhlu ($CA = 1,4N$). Pokud k tomu přidáme ještě výšku pouhých 6° nad severozápadním obzorem, která navíc při postupu směrem k jihovýchodu ještě rychle klesá, stává se ze zcela úžasného úkazu poměrně zapeklitý oříšek i pro zkušené pozorovatele. To je také důvod, proč nepočítáme s přípravou organizovaného výjezdu. Přesto se toto pozorování může stát zajímavým námětem pro nadšené zájemce o tuto oblast zákrytářských aktivit. Doporučuji hledat lokalitu v oblasti Klenčí pod Čerchovem a Trhanova.



Při vybírání nejzajímavějšího zákrytu hvězdy planetkou na leden 2025, mě na první dobrou zaujaly dva naprosto ideální případy, které jsou přesto od sebe diametrálně odlišné. V prvním případě se jedná o drobnou planetku zakrývající relativně jasnou hvězdu a v tom druhém o velký objekt s širokým pásem stínu, ale o to méně jasnou hvězdu, která se za něj skryje.

Ve čtvrtek 9. ledna 2025 pozdě večer, necelou hodinu před místní půlnocí (kolem 22:06 UT) prolétne celé Česko od východu na západ stín planetky s označením 1998 CK3, o nějž se postará hvězda TYC 846-00568-1 ze souhvězdí Lva. Planetka o miniaturním předpokládaném průměru $3,84 \pm 0,4$ km bude vytvářet pás stínu široký pouhé 4 km. O to zajímavější je jistota předpovědi, kdy se sigma1 rovná pouhé necelé desetíně šíře stínu. Uvedenému odpovídá i jas asteroidu pohybující se kolem 18. mag, což vytváří ještě větší kontrast při jasnosti hvězdy



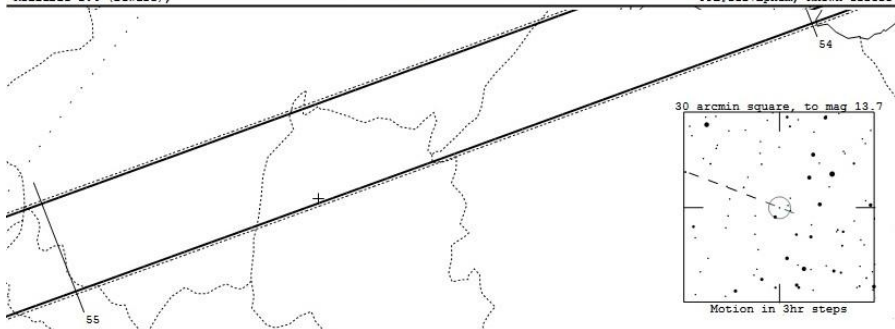
8,9 mag (tedy v dosahu deseticentimetrového dalekohledu). Pokles v okamžiku případného zákrytu je tedy bez diskuse, 9,6 mag. Pomalu se pohybující planetka navíc přidá další klad, trvání úkazu na centrální linii 5,7 s. Úkaz bude pozorovatelný ve výšce 21° nad východojihovýchodním obzorem ($A = 100^\circ$). Myslím, že více není co dodávat. Pokud by se podařilo dát dohromady skupinu pozorovatelů, kteří by se rozmístili kolmo na osu danou místy Velké Karlovice, Klenovate na Hané, Větrný Jeníkov, Orlík nad Vltavou, Borovy, Horšovský Týn, Mutěňín (viz připojená mapa), mohlo by se podařit odpozorovat velice přesný profil až překvapivě malé planetky. A s ohledem na uvedené parametry úkazu by dokonce bylo možné zákrytáře s kamerami velice hustě proložit dalšími pozorovateli se stopkami.

Téměř přesně o týden později severozápadem Čech projde stín planetky (709) Fringilla. Téměř stokilometrová planetka vytvoří 120 km široký pás, jehož osa projde od Moldavy a Meziboří v Krušných horách do Chomutova. Dál bude postupovat na Toužim a jižně od Plané a Tachova projde Českým lesem, aby jižně od Rozvadova opustila naše území.

```

709 Fringilla occults UCAC4 644-038283 on 2025 Jan 16 from 17h 45m to 17h 58m UT
Star: (Dis < 0.1 mas) Durations: Max = 7.2 secs Asteroid: (in DMIT)
Mv 12.7; Mr 12.2 1km = 0.074 secs, lmas = 0.11 secs Mv = 13.7; Mr = 12.8
RA = 6 37 26.8896 (astrometric) Mag Drop: 1.3 [71%]v, 1.1 [64%]r Dia = 98 ±49km, 64 mas
Dec = 38 41 57.707 Sun : Dist = 155" Parallax = 4.145"
[of Date: 6 39 12, 38 40 43] Moon: Dist = 83", illum = 92% Hourly dRA = -2.530s
Prediction of 2024 Dec 13.6 1σ Err: ±(3.2 x 0.7) mas in PA 105" dDec = -11.51"
Reliable 2.4 (beware), JPL#112+Ephem, Known errors

```



Parametry úkazu, které naleznete v záhlaví připojené předpovědi, zákryt preferují pro astronomy využívající speciální objektivní techniky záznamu, pro které je naprosto ideální. Takže si jej nenechte ujít!

Do nového roku 2025 přeji čtenářům Zákrytového zpravodaje všechno nejlepší, pevné zdraví, ale také vrchovatou dávkou štěstí při pozorování a náklonnost počasí během důležitých planetkových úkazů.

KH

Zákrytový zpravodaj – leden (01) 2025

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

Rokycany, 22. prosince 2024