

Říjen 2023 (10)

# Miniaturní lunární zatmění

V páru s prstencovým zatměním Slunce, které si 14. října užijí především pozorovatelé na americkém kontinentu, se dostane také na Evropu. Dva týdny poté, co Měsíc zakryje Slunce na opačné straně zeměkoule, se při pohledu od nás, ze střední Evropy, ponoří náš nebeský průvodce do zemského stínu. Evropa společně i s Asií a Afrikou budou mít po určité době opět mimořádně příznivé postavení pro sledování celého průběhu částečného zatmění Měsíce.



Jedinou drobnou vadou, zmíněnou již výše, je skutečnost, že se bude jednat o zatmění částečné, a navíc skutečně velice malé.

V maximální fázi úkazu bude v plném stínu pouhých 6 % měsíčního disku. To odpovídá velikosti zatmění 0,122. Co výše uvedená čísla velikosti zatmění znamenají? Šestka představuje procentuální vyjádření části disku Luny zastíněné Zemí. Něco jiného pak je hodnota 0,122, která je také občas uváděna jako procento (12,2%). V tomto případě se jedná o hodnotu udávající, jak hluboko se stín dostává do průměru kotoučku Měsíce.

Tolik tedy na úvod k velikosti, či lépe malosti zatmění. Vše další už je možné popisovat pouze superlativy. Úkaz se odehraje v závěrečných hodinách volného dne státního svátku 28. října. Měsíc, těsně před okamžikem úplňku, se vyhoupne

# Partial Lunar Eclipse of 2023 Oct 28

Ecliptic Conjunction = 20:25:12.2 TD (= 20:23:58.5 UT)  
 Greatest Eclipse = 20:15:17.6 TD (= 20:14:03.9 UT)

Penumbral Magnitude = 1.1181    P. Radius = 1.2692°    Gamma = 0.9471  
 Umbral Magnitude = 0.1220    U. Radius = 0.7326°    Axis = 0.9633°

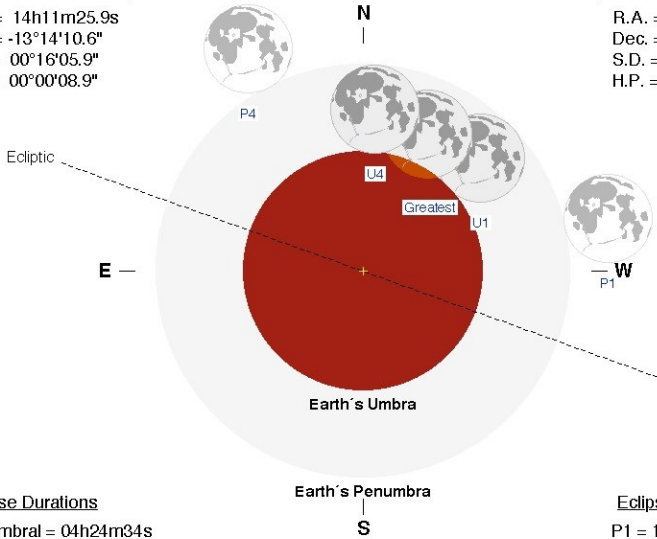
Saros Series = 146    Member = 11 of 72

## Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 14h11m25.9s  
 Dec. = -13°14'10.6"  
 S.D. = 00°16'05.9"  
 H.P. = 00°00'08.9"

## Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 02h09m47.6s  
 Dec. = +14°05'01.8"  
 S.D. = 00°16'09.7"  
 H.P. = 00°59'18.9"



## Eclipse Durations

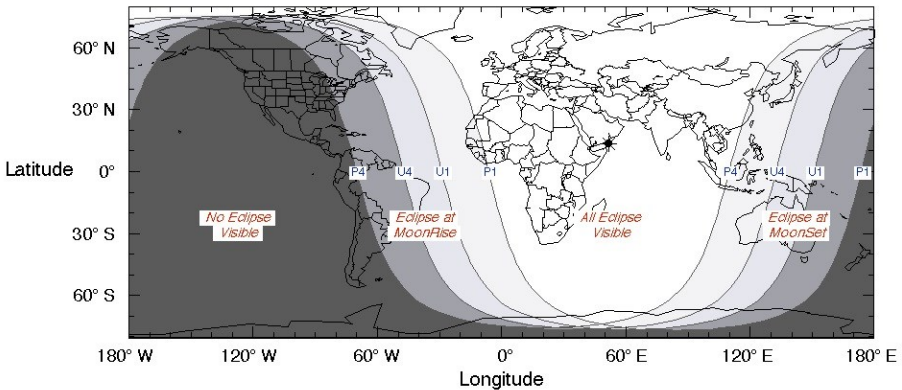
Penumbral = 04h24m34s  
 Umbral = 01h17m21s

## Eclipse Contacts

P1 = 18:01:47 UT  
 U1 = 19:35:18 UT  
 U4 = 20:52:39 UT  
 P4 = 22:26:20 UT

$\Delta T = 74$  s  
 Rule = CdT (Danjon)  
 Eph. = VSOP87/ELP2000-85

F. Espenak, NASA's GSFC  
[eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html](http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html)



2009 Apr 29

nad ideální východoseverovýchodní ( $A=70^\circ$ ) obzor krátce po půl šesté večer. O pouhých přibližně 10 minut později, na opačné straně obzoru, zapadne Slunce.

Polostínová fáze zatmění začne ve 20:01:47 SELČ, tedy až když Měsíc vystoupá dostatečně vysoko na tmavou oblohu ( $h=22^\circ$ ;  $A=96^\circ$ ). Něčeho neobvyklého si ale začneme v praxi všimnout až o další hodinu a půl později. To se totiž již bude blížit začátek zatmění a pozorní pozorovatelé zaznamenají, že spodní, jihovýchodní okraj Měsíce lehce tmavne. Současně i celá Luna už v těchto chvílích nebude zářit tak jasně jako při obvyklém úplňku. Přesně ve 21:35:18 SELČ se jižního okraje disku dotkne první plný stín. Začíná částečné zatmění!



Přesný okamžik měsíčního úplňku 28. října 2023 připadá na čas 22:14:03.9 SELČ, což je současně také doba největší fáze zatmění a odpovídají tomu i parametry uvedené v úvodu článku. Jak by měl v tu chvíli vypadat Měsíc na obloze, ve výšce  $42^\circ$  nad jihovýchodem, je patrně z připojeného obrázku vygenerovaného v programu Stellarium.

V dalších desítkách minut se začne zástín Měsíce opět pomalu zmenšovat a stín lunární disk opustí ve 22:52:39 SELČ. To bude konec částečného zatmění.

Ještě další hodinu a půl bude pak Měsíc opouštět oblast polostínu. Toho si ale už budou mít šanci všimnout pouze citlivá specializovaná zařízení zaznamenávající změny jasu. Celý úkaz, s plným výstupem Měsíce z polostínu, skončí až po půlnoci v 00:26:20 SELČ, tedy v neděli 29. října.

V horní části připojeného obrázku na protější straně je graficky znázorněn celý průběh zatmění a všechny hlavní fáze průchodu Měsíce zemským stínem. Uvedené časy jsou ve světovém čase UT. K převodu na užívaný středoevropský letní čas, který pro letošní rok skončí svou platnost jen několik hodin po konci zatmění, je nutno přičítat k uvedeným hodnotám dvě hodiny. Tmavý kruh uprostřed (UMBRA) představuje plný zemský stín a šedá oblast okolo (PENUMBRA) je polostín.

*Mapa v dolní polovině schématu ukazuje viditelnost zatmění ve světě. Z oblasti ve světlé zóně lze pozorovat zatmění v celém průběhu nad obzorem za noci. Naopak v tmavé zóně je Měsíc během zatmění pod obzorem a na této zemské polokouli je den. Místa, odkud je pozorovatelná jen určitá část úkazu, jsou ohraničena liniemi procházejícími místy, na nichž daná fáze zatmění probíhá právě*

*na obzoru při východu Měsíce večer za soumraku (v levé hranici oblasti viditelnosti) nebo při jeho západu ráno za rozbřesku (v pravé hranici).*

Zatmění Měsíce je v čase částečné fáze bez problémů pozorovatelné neozbrojenýma očima. Pro lepší zážitek je ale samozřejmě vhodné využít (klidně i malý) dalekohled upevněný na stativu, nebo montáži. Velice vhodným způsobem, jak objektivně zachytit průběh zatmění, je pořízení několika snímků našeho satelitu před, během a po úkazu pomocí DSLR fotoaparátu. Právě takové snímky nám zpětně dovolí porovnat vzhled Měsíce během celé události.

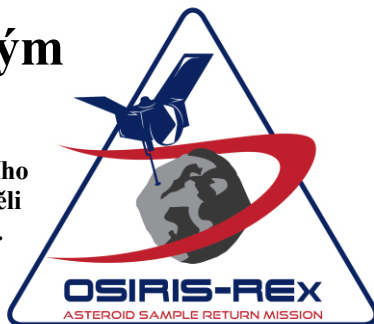
Výhodou je, že fotografování Měsíce není nijak náročná disciplína. Přesto je však nutno dodržet určitá základní pravidla. Hlavním předpokladem úspěchu je mít k dispozici dostatečně mohutný teleobjektiv o ohniskové délce minimálně 200 mm, nebo fotoaparát připojit k dalekohledu. Druhou nezbytností je využití kvalitního, pevného stativu (pokud nevyužíváte jako objektiv teleskop na paralaktické montáži s pohonem). Výhodou je vysoký jas Měsíce, který nám dovolí užívat relativně krátké expoziční časy.

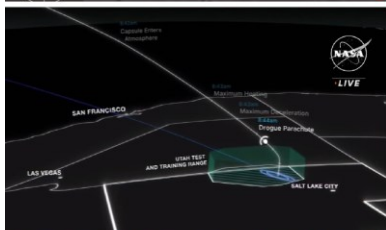
Pokud se obecně podíváme na rady, jak fotografovat Měsíc, dozvíme se následující. Při nastavení hodnoty ISO na 400 a užití clony 11 jsou doporučené časy expozic následující: Tenký srpek Měsíce 1/25 s; čtvrt' 1/100 s; úplněk 1/400 s. Pokud byste se rozhodli pro ještě nižší hodnotu ISO, bude potřebné expoziční časy prodloužit. Dejte však u nepohyblivé montáže a při dlouhých ohniscích pozor na vliv rotace Země (zdánlivého otáčení oblohy) a vlastního pohybu Měsíce. Při ohnisku 200 mm se rozmazání obrazu projeví už od dvousekundové expozice, a pokud užijete ohnisko 600 mm, budete mít k dispozici pouze časy do 1/2 s. Také lze pochopitelně doporučit udělat, před focením série zatmění, několik zkušebních snímků. Pokud budou zkušební záběry příliš světlé, dejte nižší ISO, vyšší clonové číslo nebo kratší čas. Pokud vám naopak budou připadat příliš tmavé, nastavte vyšší ISO nebo menší clonové číslo případně delší čas.

V našem konkrétním případě budeme letošní malé zatmění moci fotografovat stejně jako úplněk. Změna jasu bude jen nepatrná. Pokud bude prát počasí, jistě si nejděte čas a využijte této velice mimořádně příznivé příležitosti. Mějte na paměti, že na další zatmění Měsíce, v tomto případě úplné, si budeme muset počkat téměř dva roky až do 7. září 2025.

## Návrat kapsle se vzácným nákladem

Sonda OSIRIS-REx amerického Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA) v neděli 24. září 2023 uskutečnila jedinečný manévř. Ve výšce 102 tisíc km nad Zemí se uvolnila schránka se vzorky z asteroidu Bennu, která o několik hodin později dopadla





v poušti amerického státu Utah. Pro NASA je to první úspěšně dopravený vzorek z planetky. Prakticky s jistotou lze již nyní říci, že se jedná o největší vzorek, jaký dosud lidstvo na Zemi z jakékoli planetky dopravilo.

O projektu OSIRIS-REx jste si na stránkách ZZ již mohli přečíst, ale určitě stojí za to si alespoň v krátkosti osvěžit paměť.

Planetka Bennu krouží okolo Slunce mezi oběžnými dráhami Země a Marsu. Sonda OSIRIS-REx k ní odstartovala z mysu Canaveral na Floridě v roce 2016.

O čtyři roky později, v říjnu 2020, uskutečnila sonda několikahodinový neobyčejně složitý manévř, při kterém sestoupila z oběžné dráhy planetky až těsně k ní. Pomocí robotické paže se následně na pár vteřin dotkla povrchu, kde stlačeným dusíkem rozvířila povrchový materiál, který následně násála.

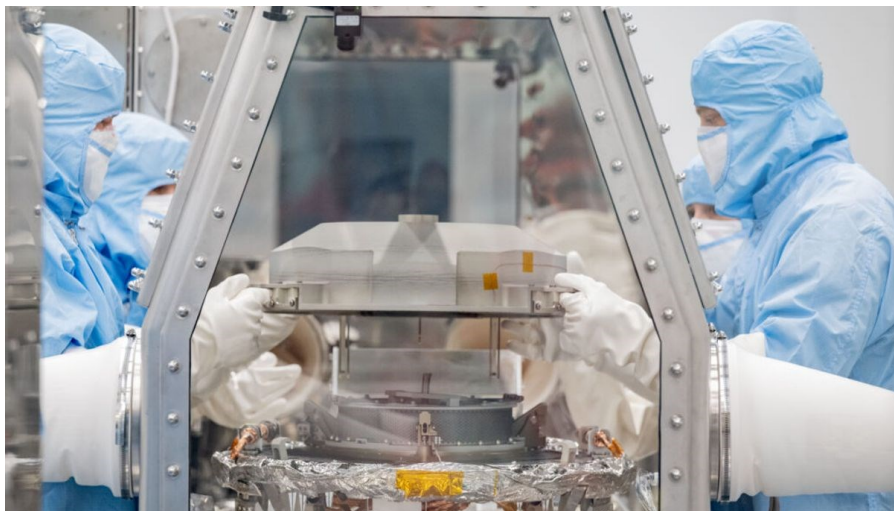
Celý složitý proces byl sice mnohokrát na nečisto testován, ale ani tak se všechno nepovedlo podle představ techniků. Víko sběrné nádoby se odchlíplo kvůli neočekávaně velkým nabraným úlomkům kamenů a část sebraného vzorku ze schránky unikla. I přesto vědci NASA předpokládají, že se podařilo uchovat dostatek sutě - konkrétně asi 250 gramů, které mají představovat původní materiál, ze kterého se zformovala naše Sluneční soustava.

Nyní se tedy pouzdro vrátilo zpět na Zemi. V neděli 24. září 2023 ve 12:42 SELČ sonda ve vzdálenost 101.4 tisíc km od Země uvolnila schránku se vzorky. Pouzdro ještě čtyři hodiny letělo vesmírem, než vstoupilo do zemské atmosféry. Následný sestup trval dramatických deset minut. Kapsle vletěla do atmosféry rychlostí 44 500 km/hod u pobřeží Kalifornie ve výšce kolem 133 km. S brzděním v první fázi pomohl tepelný štít a následně byl vytažen

malý bílý stabilizační a následně velký červenobílý přistávací padák. Kapsle, která původně letěla rychlostí 44 500 km/h, prorazila atmosféru u pobřeží Kalifornie ve výšce asi 133 kilometrů. Radarové, infračervené a optické přístroje ji sledovaly až do okamžiku přistání.

Na zemi pouzdro o váze zhruba 46 kg a průměru 81 cm dosedlo rychlostí 18 km/hod. Podařilo se s vysokou přesností strefit předem vybranou cílovou oblast o rozměrech 58 krát 14 km v pouštním vojenském prostoru ve státě Utah. Dosednutí „zásilky“ proběhlo o pouhé tři minuty dříve, než byl spočten teoretický okamžik přistání.

Dalším důležitým úkolem bylo co nejrychlejší fyzické vyzvednutí kapsle, aby se zamezilo případné kontaminaci vzorků. Během několika minut po dosednutí byl na místo vyslán záchranný tým, který kapsli zkontroloval a vyzvedl. Tým zjistil, že kapsle je v dobrém stavu a poté určil, že je bezpečné se k ní přiblížit. Během 70 minut ji pak členové skupiny zabalili pro bezpečný transport a převezli do dočasného úložiště, kde ji napojili na dusík a zajistili neustálý dohled.



Následně byla stále neotevřená kapsle přepravena do Johnsonova vesmírného střediska NASA. Teprve tam bylo víko otevřeno ve speciálním přísně izolovaném laboratorním prostoru. Uvnitř NASA našla to, co nazvala „černý prach a úlomky“. Nyní tedy čeká odborníky zdlouhavá práce, na jejímž konci se možná dočkáme informací, jak skutečně vypadal prvotní materiál, z něhož se vytvořila Sluneční soustava.

Vlastní sonda OSIRIS-REx v rámci „odevzdání“ vzorku nikterak nezpomalila, protože už dostala nové zadání. Zažehla motor a tentokrát se vypravila na cestu k potenciálně nebezpečné blízkozemní planetce Apophis, která podle propočtů v roce 2029 proletí okolo Země ve vzdálenosti pouhých 32 tisíc kilometrů. Tato nová mise úspěšné sondy nese název OSIRIS-APEX.

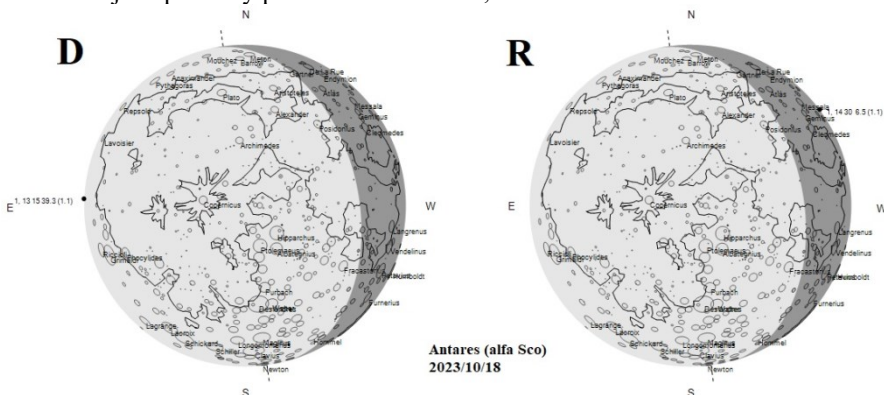
Zákrytářská obloha říjen 2023:

# Zákrytářský podzim začíná

Již před týdnem začal astronomický podzim, což se významně projevilo na délce noci. Začíná bezesporu jedno z nejpříjemnějších zákrytářských období s dlouhou nocí a za ještě snesitelných venkovních teplot. Využijme toho!

V oblasti totálních zákrytů hvězd Měsícem nás během září letošního roku čeká jeden mimořádný zákryt. Hned ale musím zchladit vaše nadšení. Bude to totiž zákryt denní, tedy se Sluncem vysoko nad obzorem. Přesto doporučuji, abyste si pozorování odzkoušeli. Za necelé čtyři dny starý Měsíc se na hodinu a čtvrt schová 16. nejjasnější hvězda oblohy, alfa Sco, červený veleobr Antares. To, že se jedná o těsnou dvojhvězdu, na denní obloze sice asi nezachytíme, ale sledování může být dobrou průpravou na úkaz, který nás čeká už 9. listopadu, kdy za Měsícem, bohužel také ve dne, zmizí planeta Venuše.

Takže co nás čeká konkrétně. Ve středu 18 října 2023, kolem 13:15:39 UT, tedy ve čtvrt na čtyři odpoledne našeho času, dojde ke vstupu hvězdy za neosvětlený okraj Měsíce v rohovém úhlu 74N. Výstupu u osvětleného okraje našeho nebeského souseda se dočkáme kolem 14:30:07 UT. To bude na našich hodinách půl páté. Rohový úhel bude činit -66N. Vstup i výstup se odehrají sice nad jihem, ale přesto poměrně nízko nad obzorem (13°). Uváděné časy je nutno skutečně brát pouze jako přibližné. Je nutné si uvědomit, že v závislosti na místě pozorování se okamžiky vstupu a výstupu budou lišit až o několik minut. Na západě republiky dojde k zákrytu dříve a na východě později. Časové údaje v textu a obrázku jsou počítány pro souřadnice 50°N, 15°E.



Pokud si po výše uvedené zkušenosti budete chtít vychutnat skutečně ukázkový výstup, podívejte se 30. října 2023 ráno do souhvězdí Berana. Kolem 0:44:56 UT se za tmavým okrajem Měsíce objeví hvězda 57 Ari o jasnosti 4.4 mag. S časem je obdobný problém jako v předešlém případě, takže k výstupu dojde na západě

republiky dříve a na východě později v řádu minut. Úkaz se odehraje vysoko ( $h=58^\circ$ ) nad jihozápadem. Důležitý údaj je rohový úhel, který činí 69S.

Příznivého tečného zákrytu se v průběhu října pozorovatelé ve střední Evropě nedočkají.

Široká je, obdobně jako každý měsíc, nabídka zákrytů hvězd planetkami.

Úkazem měsíce, určeným již pro zkušené pozorovatele vybavené odpovídající technikou, se pro letošní říjen stal zákryt hvězdy UCAC4 401-000298 (13,3 mag.) planetkou (508) Princetonia. Předpověď Central Europe udává čas zákrytu s relativně malou nejistotou na sobotu 28. října 2023 ve 23:07:13 UT (pro Rokycany. Pás široký 269 km by měl ale od východu na západ protnout celou republiku. Z toho také plyne, že na východě Moravy a Slezska k zákrytu dojde již kolem 23:06:42 UT a na západě u Aše až ve 23:07:24 UT. Další zálužnost spočívá v tom, že noc z 28. na 29. 10. bude přechodem mezi letním a klasickým středoevropským časem. Úkaz se pro nás odehraje ještě v SELČ, takže v neděli časně ráno (posun vůči UT +2 hodiny). Délka zákrytu na centrální linii je předpověděna na 12s a pokles by měl činit 0,9 mag. Také výška úkazu je akceptovatelná,  $25^\circ$  v azimutu  $215^\circ$  (JZ). Nabízí se spojit sledování zákrytu s pozorováním Měsíce. V současné chvíli, měsíc před úkazem, je k jeho pozorování přihlášeno již 17 stanovišť, z čehož sedm je v Česku a čtyři na Slovensku. Přidejte se také!

Již v září jsme měli možnost vidět zajímavý tečný zákryt měsíce Ganymedes Jupiterem. V říjnu se dočkáme ještě dvou obdobných představení.

První ze dvou říjnových úkazů nastává večer 16. 10. Samotný začátek představení, vstup Ganymeda do stínu planety, nám unikne ještě pod obzorem. Krátce po východu Jupitera ale uvidíme jeho výstup ze zatmění mezi 19:37 až 19:50 SELČ. S koncem výstupu ze stínu ale současně začne zákryt měsíce. Nejhlouběji, téměř celý, se Ganymedes skryje za obří planetu kolem 20:30 SELČ. V následujících přibližně 40 minutách se pak opět postupně objeví na SV okraji disku Jupitera.

Druhé kombinované zatmění a zákryt si užijeme 23. října. Tentokrát v plném rozsahu. Ganymedes se  $29^\circ$  nad jihovýchodem začne nořit do stínu Jupitera ve 21:32 a plně zmizí o necelou čtvrt hodinu později. Zatmělý měsíc se bude přibližovat k okraji planety a před čtvrt na dvanáct zpoza stínu začne vstupovat. Současně ale startuje zákryt. Zatmění bude trvat až do téměř maximální fáze zákrytu. Teprve kolem 23:40 SELČ Ganymeda ozáří první sluneční paprsky. Při dlouhém výstupu už zatmění skončí úplně a kolem půl jedné bude dvojice vysoko na obloze. Uvidíme opět nepřehlédnutelný Jupiter a těsně nalepený na jeho SV okraj měsíc Ganymedes. No nechte si něco podobného ujit.

## ***Zákrytový zpravodaj – říjen (10) 2023***

v archivu na stránkách HvRaP naleznete stará čísla ZZ (od roku 2003) v elektronické podobě <http://hvr.cz>

Rokycany, 29. září 2023