

Venuše za Měsícem ale ve dne

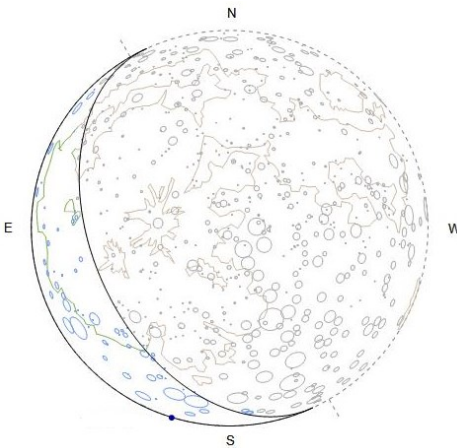
Planeta Venuše si společně s našim nejbližším sousedem, Měsícem, připravila na listopad zajímavou podívanou. Nebude jednoduché se jí zúčastnit, ale pokud se vám to podaří, jistě to bude stát za vynaloženou námahu. Ve čtvrtek 9. listopadu 2023 před polednem se Venuše na téměř hodinu a půl skryje za měsíční disk. Zákryty planet Měsícem sice nejsou super vzácnými úkazy, ale na druhou stranu se nekonají nijak často. Pokud se podíváme do nedávné minulosti, za posledních deset let jsme měli příležitost (bohužel pouze teoretickou, neboť často nám sledování úkazu zhatilo počasí) vidět zákryt planety Měsícem celkem třináctkrát. Z toho čtyřikrát šlo o zákryt planety Uran v rámci série na konci loňského a v lednu letošního roku. Nejednalo se ale o žádnou velkou podívanou. Uran je sice velká, ale velice vzdálená planeta, takže se jeho zákryty podobají spíše zákrytům stelárním. Tříkrát se za Lunu schoval ne příliš jasný a ne příliš úhlově velký Merkur. Navíc tato nejmenší planeta naší Sluneční soustavy se vyskytuje výhradně velice blízko Slunci, což ještě více ztěžuje jakékoli její sledování. Jednou za celé období se do zákrytu s Měsícem dostal také Mars. Jednou nám hezkou podívanou připravil Jupiter se svými čtyřmi velkými satelity a dvakrát jsme si užili, jak za Lunou mizí majestátní, prstencem ozdobený Saturn. Nakonec jsem si ve výčtu zákrytů planet v minulých deseti letech nechal dva úkazy, na nichž se podílela blyštivá planeta Venuše. Poprvé to bylo 6. dubna 2016 po ránu a podruhé 19. června 2020 opět dopoledne a opět také se Sluncem nad obzorem.



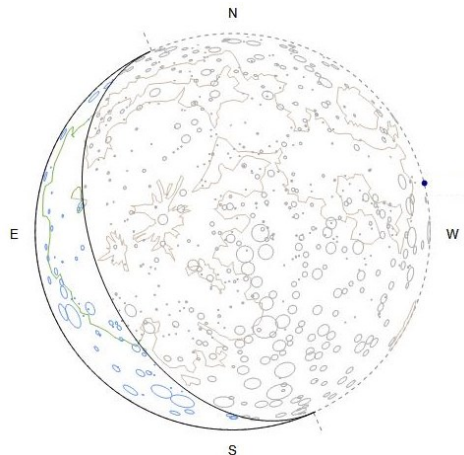
Bohužel i tentokrát se zákryt nestrefil do času svítání (či soumraku) a odehraje se na denní obloze za plného slunečního svitu. Jediným kladem je, že to bude vysoko na nebi a dokonce v poledních hodinách našeho času.

Na úvod si popíšeme, jak bude úkaz vypadat při pohledu z rokycanské hvězdárny. Měsíc se objeví jako první, ještě dlouho před východem Slunce. Nad ideální horizont se vyhoupne přibližně v půl třetí SEČ. Tvar našeho souseda bude silně připomínat písmeno C. Je nutné si uvědomit, že nejbližší nov nastane jen o čtyři dny později (13. 11. 2023). Jen o přibližně 20 minut později se nad obzor vyhoupne také blyštivá Jitřenka, planeta Venuše. Druhý aktér očekávaného nebeského představení. Její tvar bude připomínat vzhled couvajícího Měsíce kolem poslední čtvrti, bude tedy osvětlena Sluncem z jedné poloviny. Kotouček planety, která se pomalu vzdaluje na své dráze kolem Slunce od Země, bude mít průměr 20,4". Obě tělesa budou na stále ještě tmavém nebi pomalu stoupat nad jihovýchodním obzorem a postupně bude patrné, že se k sobě pozvolna blíží, respektive, že se Měsíc mezi hvězdami posouvá blíž a blíž k Venuši. Konec noci nás čeká v 5:15 SEČ, kdy Slunce dosáhne hloubky pod obzorem – 18°. Právě v tom okamžiku vždy začíná astronomické svítání. To se změní v 5:53 ve svítání nautické (h Slunce = -12°) a o dalších čtyřicet minut později (6:32 SEČ) nastoupí poslední fáze svítání, svítání občanské. Východu Slunce, a tím pádem současně začátku dne, se dočkáme v Rokycanech v 7:08 SEČ. To už Měsíc s Venušič budou 36°, respektive 37° nad jihovýchodem a stále se budou přibližovat.

První významný okamžik vlastního zákrytu nás čeká až ještě o několik hodin později. Přesně, na základě výpočtu programem Occult, v 10:56:53 SEČ se Venuše svým

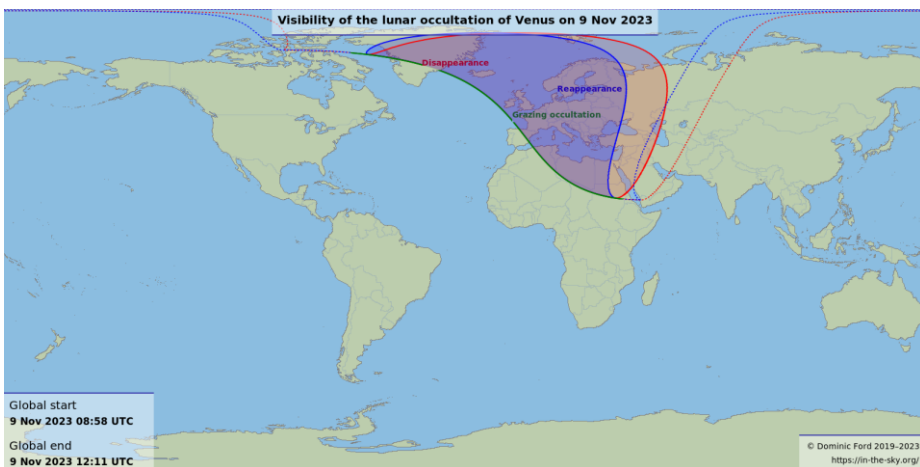


neosvětleným okrajem dotkne v rohovém úhlu $CA = -50S$ osvětlené části disku Měsíce. O pouhých několika dalších sekund později se okraj Měsíce dotkne severního okraje terminátoru planety a v 10:57:58 SEČ budeme mít první dějství nebeské podívané za sebou. Na druhý akt, výstup Venuše zpoza Měsíce si budeme muset počkat téměř hodinu a čtvrt.



Venuše bude na neosvětlené části lunárního okraje vystupovat v rohovém úhlu $CA = 77S$. Pro Rokycany se tak stane ve 12:10:55 SEČ, a to neosvětlenou stranou. Jinými slovy začátek výstupu Venuše nebudeme mít možnost spatřit. První náznaky toho, že se u okraje Měsíce něco děje získáme až po 12:11:19 SEČ, kdy se začne pomalu objevovat i osvětlená část Venuše. Celý disk, těsně nalepený na okraj Měsíce bude možné spatřit ve 12:11:55 SEČ. Počínaje tímto okamžikem se od sebe obě tělesa opět odtrhnou a postupně se budou vzájemně vzdalovat.

Výše popsaný sled událostí budeme mít příležitost sledovat téměř z celé Evropy. Z každého místa ovšem bude pohled trochu jiný a v jiných časech. Lišit se bude jak čas vstupů a výstupů planety tak i rohové úhly míst na okraji Měsíce, kde kotouček Venuše bude mizet, případně se objevovat.



Jak je patrné z připojeného obrázku, Měsíc přejde před Venuší a vyvolá její zákryt při pohledu téměř z celé Evropy (s výjimkou Španělska a Portugalska), ale současně i ze západního Ruska, velké části Grónska, severovýchodní části Afriky, nejzápadnějších oblastí Asie a Špicberků.

Na druhou stranu vás mohou uklidnit konstatováním, že území Česka je natolik malé, že uvedené rozdíly budou téměř zanedbatelné. Jako první u nás zákryt spatří zájemci na samém západě na Ašsku a Karlovarsku již kolem 10:56 SEČ. Naopak nejdéle budou muset čekat pozorovatelé na Ostravsku či Valašsku, kteří se dočkají začátku úkazu až kolem 11:02 SEČ. Obdobné rozdíly se samozřejmě budou týkat i závěrečného výstupu planety zpoza Měsíce. Ten bude na území republiky roztažen mezi časy 12:11 až 12:17 SEČ.

Jak je to ale s pozorovatelností Venuše ve dne? Ve většině astronomických příruček se dozvíme, že při pohledu ze Země je Venuše po Slunci a našem Měsíci třetím nejjasnějším objektem na obloze. Je to nejjasnější planeta, protože je nejbližší planetou k Zemi a její husté mraky oxidu uhličitého a kyseliny sírové odrážejí 70 procent světla, které na ni dopadá ze Slunce. Hned ovšem následuje další konstatování: Jenže po většinu roku je z naší perspektivy neviditelná, skrytá sluneční

září. Venuše je viditelná jen několik měsíců v roce ve chvíli, kdy se dostává do nejbližšího bodu od Slunce, tzv. elongace.

Z vlastní zkušenosti vás však mohou ujistit, že tak špatné to není. Pokud nastane skutečně mimořádně jasný den a planeta je dostatečně vzdálená od Slunce, je její vyhledání možné dokonce i neozbrojenýma očima. Nejobtížnější v takových chvílích je vyřešení problému, na jaké přesné místo na obloze se zadívat. Určitě se vám již mnohokrát stalo, že na začátku soumraku na ještě velice jasné obloze jste hledali Večernici a stále se vám nedařilo. Ale to trvalo pouze do okamžiku, kdy se vám povedlo jasný bod na světlé obloze najít. V tu chvíli jste získali dojem, že takový bod jste přeci nemohli přehlédnout a planetu bez problémů vidíte.

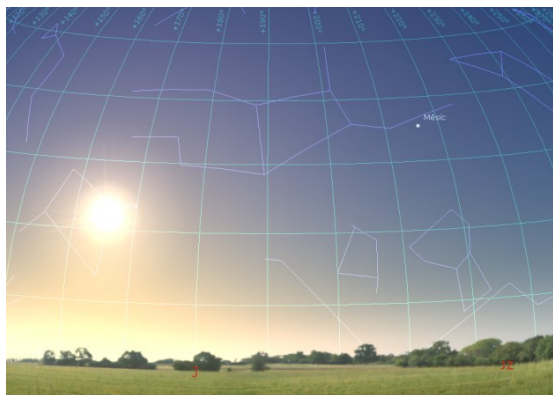
Prakticky stejné je to i na denní obloze při plném slunečním svitu. Situace je sice ještě o trochu obtížnější, ale jde to. Ideální pomůckou pro podobné pokusy je využít nějakou trubku (bez optiky) připevněnou na paralaktickou montáž. Pokud se vám podaří ji nasměrovat na to správné místo a podíváte se, máte velkou pravděpodobnost, že blyštivý bod na temně modré obloze spatříte.

Nechtěl bych ve vás ale vzbuzovat dojem, že nadcházející zákryt máte sledovat neozbrojenýma očima. Šance na úspěšné pozorování úkazu totiž velice zvýší využití prakticky jakéhokoliv dalekohledu. Vítána je samozřejmě naváděná paralaktická montáž, která z vaší snahy učiní téměř stoprocentní jistotu. Pozorování Venuše prostřednictvím již středně mohutného teleskopu za dne je zcela bezproblémové. Jedinou věcí, na níž je nutno si dávat skutečně dobrý pozor, je, abyste svůj přístroj nenamířili do Slunce. Velice dobrou radou, a jistotou v tomto ohledu, je mít pozorovací stanoviště ve stínu. Dobře se hodí například roh budovy, který odstíní naši

hvězdu, ale dovolí vám sledovat oblohu, v našem konkrétním případě, napravo od ní.

Na obrázku připraveném v programu Stellarium je zachycena situace těsně před začátkem letošního listopadového zákrytu. Výhodou je, že Měsíc s Venuší jsou v čase zákrytu vysoko nad JJZ až JZ obzorem ($h=35^\circ$) a především dostatečně daleko od oslňujícího Slunce (cca 45° západně).

Nenechte si nadcházející zákryt ujít. Na další příležitost, vidět něco podobného, budete čekat až do 21. srpna 2024, kdy v podobné situaci bude Saturn a Venuší opět Měsíc zakryje 7. dubna 2024. Na sledování si však bude nutné zajet nejlépe do střední Ameriky. Při pohledu z Evropy se opět dočkáme až v poledních hodinách 19. září roku 2025.



Jak uvidíme zákryt hvězdy planetkou Leona

Úkaz desetiletí?

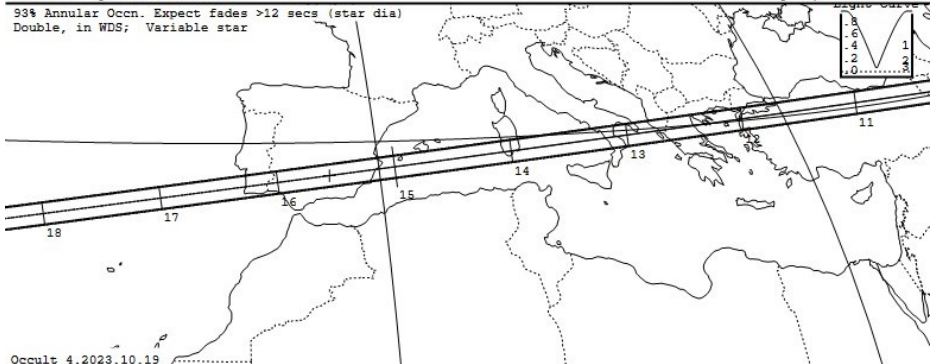
Přesnou odpověď na tuto otázku budeme vědět nejpozději 12. 12. 2023 mezi 1:08 a 1:26 UT. Tou dobou totiž nastane na některých místech na Zemi zákryt hvězdy Betelgeuse planetkou (319) Leona.

Na úkaz mě již před několika lety upozornil kolega Jan Mánek, že stín půjde například přes jih Španělska a Itálie. Když jsem si připravoval přednášku pro ESOP v loňském roce v Granadě o nejzajímavějších zákrytech hvězd planetkami v Evropě na rok 2023, nemohl jsem jej vynechat. Pokud by šlo o „běžný“ zákryt, vytiskli bychom si předpovědní mapku z programu Occult, zjistili parametry (součtovou jasnost, dobu trvání a pokles) a pokračovali bychom výběrem dalších zákrytů. Ale...

Pojďme popořadě. Zhruba horní řádek výstupové mapky z Occultu říká: jasnost hvězdy 0,5 mag, doba trvání 11,6 s, jasnost planetky 14,2 mag. Tedy na první pohled výborné parametry! Musíme ovšem číst dále. Zhruba uprostřed hlavičky parametrů vidíme pokles jen 2,9 mag. Jak to? Vždyť planetka je o 13,7 mag slabší... Úhlová velikost hvězdy totiž činí 48,1 mas a planetky 46 mas (při průměru 61 plus mínus 3 km). To tedy není úplný zákryt, což potvrzuje řádek pod čarou – 93% prstencový zákryt, očekávané blednutí 12 s (průměr hvězdy).

```
319 Leona occults HIP 27989 (Betelgeuse,  $\alpha$  Ori) on 2023 Dec 12 from 1h 8m to
Star: (Dia = 48.1 mas) Durations: Max = 11.6 secs Asteroid:
Mv 0.5; Mb 2.0; Mr -1.8 lkm = 0.19 secs, lmas = 0.12 secs Mag = 14.2
RA = 5 55 10.3441 (astrometric) Mag Drop: 2.9 [93%]v, 2.9 [93%]r Dia = 61  $\pm$ 3km, 46 mas
Dec = 7 24 28.652 Sun : Dist = 162" Parallax = 4.864"
[of Date: 5 56 29, 7 24 43] Moon: Dist = 151", illum = 1% Hourly dRA = -1.949s
Prediction of 2023 Oct 21.7 l $\sigma$  Err:  $\pm$ (3.2 x 2.3) mas in PA 116" dDec = -3.98"
Reliable - position from UBSC JPL#702023-Sep-28, Known errors
```

93% Annular Occn. Expect fades >12 secs (star dia)
Double, in WDS; Variable star



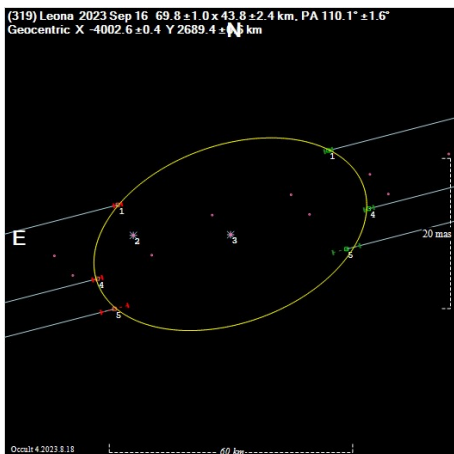
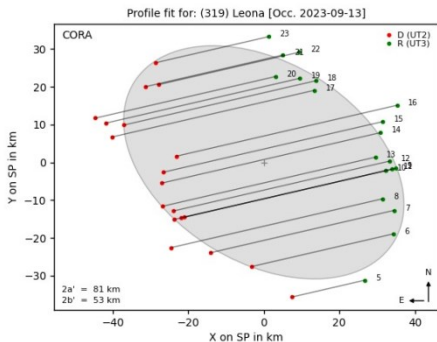
Začalo tedy zjišťování, co víme o planetce a také výměna několika e-mailů s autorem Occultu, jak je vlastně vykreslován programem pás prstencového zákrytu. Naneštěstí se zde kombinují dvě nepříznivé okolnosti. Betelgeuse je červený veleobr a také poloprávdelná pulsující proměnná hvězda. Tito veleobři nemají přesně

vymezený okraj a proměnnost průměru hvězdy je také komplikujícím faktorem pro předpověď zákrytu. Mohla by pomoci znalost velikosti a tvaru planety. Jenže o Leoně toho víme asi ještě méně než o vzdálené Betelgeuse. Přestože planetku s číslem 319 objevil už 8. října 1891 francouzský astronom Auguste Charlois v Nice, tak v roce 2022 jsme toho o ní moc nevěděli. Její velikost se udávala přibližně od 50 do 89 km (v úhlových jednotkách pro okamžik zákrytu pak od 38,1 do 67,9 mas). Úhlovou velikost Betelgeuse můžeme nalézt v rozpětí cca 41,9 až 60 mas i více. Takže jsme zase tam, kde jsme. Nevíme téměř nic, jak zákryt bude vypadat!

Model planety DAMIT ani žádný jiný v té době nebyl k dispozici. Leona je tzv. pomalu rotující tumbler. Ten si můžeme představit jako káču rotující kolem své osy, přičemž tato osa ještě vykonává kruhový pohyb v prostoru. Podle vědců zabývajících se planetkami, bylo patrné, že Leona má protažený tvar (z amplitudy světelné křivky). Jelikož rotuje pomalu s periodou asi 430 h a má i složitou rotaci, vypadalo to, že do letošního zákrytu asi nebude příliš informací podstatných pro zákryt zřejmých. V rámci mého příspěvku na ESOPu jsem zmínil také některé jiné zákryty Leonou, které nás čekají do zákrytu desetiletí. Pokud by jich bylo hodně a pozorovala by je řada pozorovatelů, mohli by pomoci zpřesnit představu, jak bude zákryt vypadat. Stávající představa totiž neříká skoro nic (možný pokles od několika desetin mag či méně, přes několik magnitud – snížení jasnosti Betelgeuse například na podobnou hvězdnou velikost jako další hvězdy v postavě Orionu, až po totální zákryt s úplným zmizením hvězdy z oblohy). Bohužel vhodné úkazy Leonou nastávají až letos od září do prosince a těch opravdu příznivých není mnoho.

Něco se ale v poslední době podařilo a určité poznatky jsou k dispozici. Momentálně je druhá polovina října, pojďme se na to tedy podívat. Z dřívějších pozorování zákrytů Leonou byly zaznamenány jen dva jednotlivé zákryty v roce 2010. Ty v zásadě nic nevyprávějí. Lepší situace nastala 13. a 16. září letošního roku. Zejména zákryt z 13. září ze Španělska a Portugalska byl velmi úspěšný – 19 pozitivních pozorování a 2 blízka negativní, jak můžete vidět na obrázku z portálu Cora. Z něj vyplývá přibližná velikost profilu 81 x 53 km.

Zkušený americký pozorovatel Roger Venable byl úspěšný při zákrytu Leonou 16. září (obr. 4) hned ze tří stanic. Zde vyplývá pozorovaný profil cca 70 x 44 km.

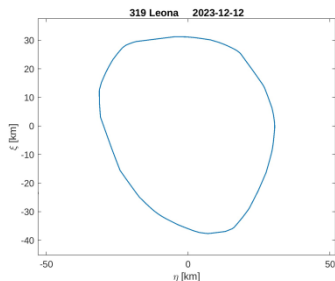


Jak víme, při zákrytu vždy pomocí pozitivních tětv „skenujeme“ planetku ve 2D. Přesněji řečeno vidíme její profil promítnutý na obloze. Pochopitelně při každém úkazu je planetka jinak natočena a profil se může velmi lišit (tím více, čím je tvar planetky vzdálenější od koule).

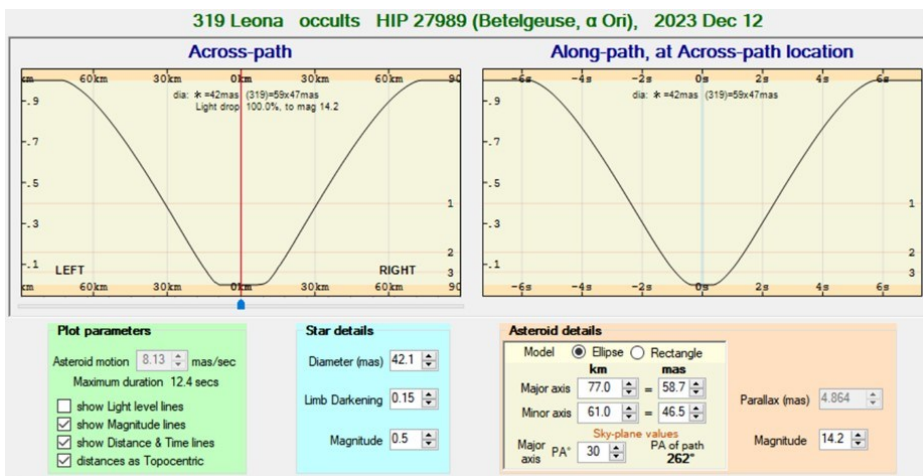
Mezitím J. Ďurech odvodil konvexní model planetky ze starších dat a řídké fotometrie. Předběžné výsledky můžete najít na připojeném odkazu:

<https://sirrah.troja.mff.cuni.cz/~durech/Leona/>.

Dvě rotační periody této pomalu otáčející se planetky činí 314 a 1172 hodin. Na stránkách najdete i připojený profil tělesa pro okamžik zákrytu, viz obr. Dave Herald se snažil na tento profil naitovat elipsu. Ta by měla mít cca 77 x 61 km s pozičním úhlem 35 stupňů s tím, že orientace pásu je asi 10 stupňů v opačném směru. To dává rozdíl asi 45 stupňů mezi směrem napříč pásu a orientací tvaru modelu.



Od Dava Heraldla můžeme vidět na dalším obrázku graf poklesu, jak jej sestrojil



pomocí programu Occult. V tomto případě jde o situaci, kdy Betelgeuse má menší úhlový průměr než Leona, tedy o totální zákryt. Pro lepší představu doporučuji navštívit stránky simulátoru https://starblink.org/occult_simulator. Je zde jednoduchá obsluha ve španělštině a můžete si hrát s velikostí hvězdy i planetky, jejím tvarem a natočením. Dále lze nastavit okrajové ztemnění Betelgeuse a polohu pozorovatele od centrální linie. Simulátor znázorňuje pokles jasnosti i obrázek, jak by mohl úkaz vypadat pouhým okem.

Vše velmi předběžně tedy můžeme shrnout. Cituji z e-mailu od Dava Heraldla do konference Planocult z 10. října 2023: „Vezmeme-li v úvahu rozsah možných

průměrů pro Betelgeuse, maximální pokles magnitudy bude nejméně 0,7 mag, pravděpodobnější bude pokles o 3 mag a pokles pod viditelnost pouhým okem je pravděpodobnou možností.“ To platí pro centrální linii. Takže nějaký předběžný model/profil planety pro čas úkazu máme – berme to ale velmi předběžně. Záležit bude na velikosti a celkové podobě disku Betelgeuse. Počítejme předběžně s velikostí kolem 48 mas s okrajovým ztemněním. Budeme-li uvažovat velikost jen 42 mas, tak bude dokonce cca 12 až 15 km široký pás úplného zákrytu. Přestože úkaz trvá skoro 12 sekund, při pozorování očima očekáváme průběh asi takovýto: několik sekund zeslabování Betelgeuse (zpočátku pozvolné), poté na zlomek sekundy či maximálně 1-2 sekundy zmizení hvězdy a opět několikasekundový nárůst jasnosti.

Jiří Kubánek

Dokončení v příštím čísle Zákrytového zpravodaje

Zákrytářská obloha listopad 2023:

Podzim a zákryty

Podzim je v plném proudu, noc se překotně prodlužuje a možnost vybrat si ten „správný“ úkaz narůstá. Bohužel s ještě větší rychlostí nahrazuje příjemné babí léto, které se letos mimořádně podařilo, sychravé a pošmourné počasí, které zákryt za zákrytem hatí naše plány.

V oblasti totálních zákrytů hvězd Měsícem nás během listopadu čeká hned několik vstupů i výstupů relativně velice jasných hvězd. Mezi nimi bych vybral úkaz, k němuž dojde v úterý 21. listopadu večer, kdy Měsíc krátce po první čtvrti zakryje na téměř přesně hodinu hvězdu psi 1 Aquarii o jasnosti 4,2 mag. Vše se odehraje v příjemných večerních hodinách (18:58:39,4 UT až 19:57:15,7 UT, Rokycany) dostatečně vysoko nad jihozápadním obzorem. Určitě pěkná podívaná.

Príznivého tečného zákrytu se v průběhu listopadu pozorovatelé ve střední Evropě opět bohužel nedočkají.

Široká je, obdobně jako každý měsíc, nabídka zákrytů hvězd planetkami. Za úkaz měsíce jsem tentokrát vybral ten, na němž se podílí hvězda UCAC4 557-049264 (12,7 mag.) společně s nevelkou planetkou (2010) 1997 GQ7. Předpověď udává čas zákrytu s relativně malou nejistotou na sobotu 4. listopadu 2023 ve 3:55:17 UT (pro Rokycany). Pás široký 22 km by měl protnout naši republiku od západu (3 km severně od Rozvadova) k východu (Hošťálkovy). Délka zákrytu na centrální linii je předpověděna na 0,7s (takže vhodná je kamera a ne oko) a pokles by měl činit příjemných 5,3 mag. Také výška úkazu je akceptovatelná, 41° v azimutu 166° (JV). Doufáme, že počasí nám dovolí se na ukázkový zákryt podívat.

ASTRONOMICKÉ informace – 11/2023

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

Rokycany, 30. října 2023

Organizační záležitosti:

Příspěvky ČAS pro rok 2024

Následující informace je určena členům Zákrytové a astrometrické sekce ČAS a především pak členům kmenovým.

Výše centrálních členských příspěvků ČAS na rok 2024 na základě rozhodnutí výkonného výboru společnosti zůstala na základní výši 500 Kč a u nevýdělečně činných na 400 Kč.

Výbor Zákrytové a astrometrické sekce nevybírá žádný příspěvek. Členství v sekci je tedy bezplatné.

V případě, že hostující člen chce ukončit své členství v sekci, je nutno o této skutečnosti informovat výbor sekce na mailové adrese halir@hvr.cz .

Platbu kmenového, případně „sekčního“ členství, prosím, proveďte převodem na účet sekce vedený u Fio banky:

č. ú. 2700452461/2010 ,

nebo výjimečně složenkou na adresu

Karel Halíř, Lužická 901, 337 01 Rokycany.

Platbu prosím uskutečňte v průběhu prvního listopadového týdne, nejpozději do pátku **10. 11. 2023**. Jako variabilní symbol uveďte vaše členské číslo, které naleznete na průkazce ČAS.

Nové členské průkazky budou rozeslány spolu s členským věstníkem Kosmické rozhledy (vkládaným do Astropisu) nejpravděpodobněji v prvních měsících roku 2024.

V letošním roce máme na vybrání kmenových členských příspěvků velice krátkou dobu, jen něco nad týden. Odvod vybraných prostředků na centrální účet ČAS musí být proveden nejpozději do 15. 11. 2023. Proto Vás prosím o co nejrychlejší uskutečnění platby.

Karel Halíř
za výbor ZAS

31. 10. 2023, Rokycany