

Srpen 2025 (08)

3I/2025 N1

třetí interstelární objekt ve Sluneční soustavě

Projekt Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System (ATLAS) na stanici Río Hurtado v Chile zachytil 1. července 2025 neobvyklý objekt, který se aktuálně nacházel přibližně 670 milionů km od Slunce. Již krátce po získání prvních snímků (a následného zpětného dohledání i několika dřívějších nevědomých zachycení),

respektive série přesných pozic, bylo zřejmé, že se jedná o teprve třetí pozorovaný interstelární objekt. Tedy těleso, které do Sluneční soustavy přichází z mezihvězdného prostoru a zanedlouho se do něho opět vrátí. Dosud jsme měli šanci studovat v obdobných případech pouze objekty 1I/Oumuamua (2017) a 2I/Borisov (2019).



V prvních dnech jsme příliš informací neměli, ale den za dnem příběh tělesa 3I/2025 N1 (ATLAS) pomalu dostává jasnější obrysy. Zdá se, že záhadný mezihvězdný posel by mohl být nejstarší kometou, jaká k nám kdy nahlédla. Vědci se domnívají, že přilétá z tzv. "tlustého disku" Mléčné dráhy. Což je skupina starých hvězd, které obíhají nad a pod oblastí, kde se v Galaxii nachází Slunce a většina hvězd. Zdá se, že existuje dvoutřetinový předpoklad, že mezihvězdná kometa je starší než Sluneční soustava a že již až nepředstavitelně dlouho driftuje

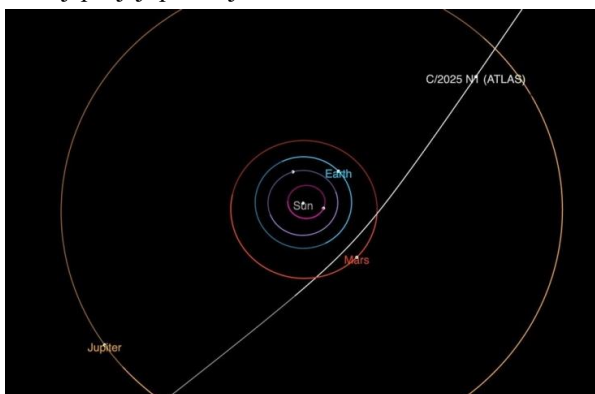
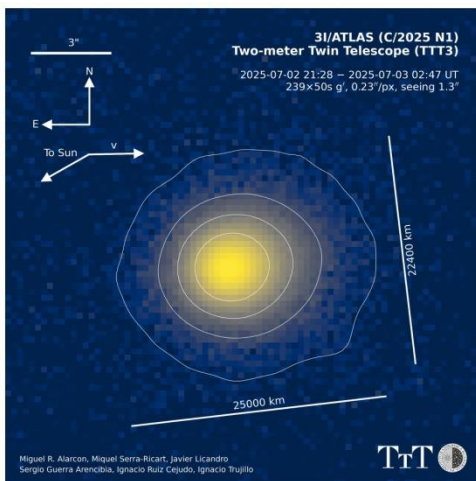
mezihvězdným prostorem. Přilétá k nám z části Galaxie, kterou jsme nikdy předtím tak zblízka neviděli. Na základě nyní již dostatečně přesně známé rychlosti objektu, pohybující se kolem 60 kilometrů za vteřinu, odborníci odhadují, že by mohl být starý více než sedm miliard let. Což je zhruba o tři miliardy víc než stáří Slunce.

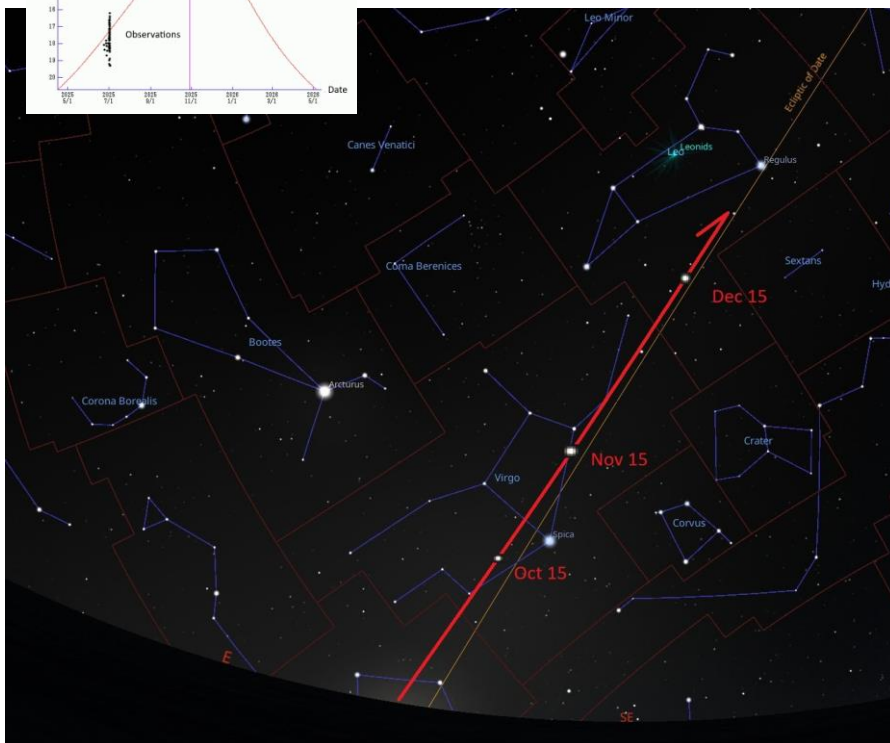
Na rozdíl od prvního zachyceného záhadného návštěvníka, jenž byl v roce 2017 nazván Oumuamua a zaujal nejen astronomy, ale i širší veřejnost svým doutníkovitým tvarem, jeví nový objekt 3I/Atlas drobné náznaky kometární aktivity. To však hned neznamená, že jej lze okamžitě označit jako kometu. I když na druhé straně oficiální označení C/2025 by tomu napovídalo.

Vědci v tuto chvíli, tady necelé dva týdny po objevu, odhadují, že pokud by se jednalo o asteroid, mohl by mít průměr až 20 kilometrů. To je podstatně více, než měla planetka, která před 64 miliony lety po srážce se Zemí způsobila vymírání dinosaurů. Pokud se ale potvrdí, že jde o kometu, bude nejspíš její pevné jádro mnohem menší.

Objekt 3I/Atlas projde nejbližše Slunci 29. října 2025, přičemž se dostane jen mírně před dráhu Marsu. Od naší mateřské hvězdy jej bude v tento den dělit zhruba 1,35 AU (200 milionů kilometrů). Pokud se potvrdí jeho kometární charakter, lze očekávat, že by se měl během přiblížení do centrálních

partii Sluneční soustavy postupně zjasňovat. Nyní se objekt promítá do oblasti souhvězdí Hada a Střelce, jen kousek od galaktické roviny. Aktuální jasnost 3I/ATLAS je s ohledem na jeho vzdálenost samozřejmě velmi nízká a je tak viditelný pouze velkými teleskopy. Vesmírem se pohybuje rychlostí přibližně 60 km/s (téměř 220 000 km/h), což je také klíčový parametr potvrzující skutečnost, že nejde o objekt vázaný gravitací Slunce. Ne zcela nereálné odhady ale již nyní





Objevy jako 3I/Atlas nebo již zmíněný doutník Oumuamua jsou pro vědu mimořádně vzácné a důležité. Sluneční soustava se totiž dlouho jevila jako uzavřený systém, ale možná je tomu trochu jinak. Vesmír kolem nás je živý, proměnlivý a plný záhadných těles, která mohou přinášet stopy o původu a vývoji jiných planetárních systémů. Pokud se během posledních několika let „prohnaly“ soustavou hned tři objekty, je téměř jisté, že nešlo o žádnou výjimku.

KDY VYTÁHNOUT DALEKOHLÉD?

Více než čtvrt roku se mě dařilo oddalovat napsání úvahy, týkající se výběru zákrytářských úkazů vhodných pro smysluplná pozorování. Ve zcela komorní sestavě jsem své názory prezentoval sice již na letošním jarním pracovním workshopu zákrytové sekce na rokycanské hvězdárně, ale zpracovat je písemně, je věc jiná.

Zcela chápu, že přístup k této problematice je naprosto individuální a každý jednotlivý pozorovatel ji vnímá jinak. V žádném případě bych nechtěl, aby z mého pohledu vyplynulo, že chci jakkoli omezovat iniciativu kohokoli a diktovat mu jeho přístup k výběru jeho aktivit. Pravý opak je pravdou, čím více pozorování je provedeno, tím lépe. Důležité je však to, co následuje – kritický přístup k získaným datům. A zde už je nezbytné nenechávat veškerou odpovědnost na národních či regionálních revizorech nebo dokonce až na D. Heraldovi, ale uplatnit v co nejrozumnější míře autocenzuru. Takže do toho.

Na úvod bych chtěl pohled na pozorování zákrytů hvězd malými tělesy Sluneční soustavy rozdělit do tří oblastí. Velice důležitý je bezesporu pohled na parametry úkazu jako takového. Druhým limitujícím faktorem je dostupná technika, čímž myslím především průměr objektivu a světelnost užívaného dalekohledu, ale současně i typ a citlivost užívané kamery, případně metoda vkládání času. A do třetice na získávané výsledky mají vliv také meteorologické a geografické faktory pozorování. Teprve skloubení všech těchto třech pohledů může ve svém výsledku vést ke správnému rozhodnutí.

Začneme odzadu, tedy stavem oblohy, který velice obtížně můžeme ovlivňovat. Z dlouhodobého pohledu se jedná o jas pozadí oblohy jako takové ovlivňované světelným znečištěním. To vyplývá z polohy pozorovacího stanoviště. Někdy lze zlepšení docílit vypnutím blízké lampy, případně, pokud je taková možnost, změnou pozorovacího stanoviště. Ohledně krátkodobých faktorů, k nimž patří samozřejmě především oblačnost či mlha, ale i proměnlivý neklid atmosféry (seeing), jsou naše možnosti prakticky nulové. V takových případech je skutečně jen na pozorovateli, jak konkrétní situaci vyhodnotí. Z mého pohledu není příliš vhodné zákryt sledovat v zorném poli, přes které přechází, byť i jen lehká, částečně průhledná oblačnost. Výsledný graf lze sice normalizovat vůči srovnávací hvězdě, ale.... S ne zcela jasnou oblohou pak současně souvisí i aktuální mezná hvězdná velikost odpovídající užitě technice. V žádném případě bychom se neměli pohybovat na hranici jejího dosahu.

Tím jsme se velice elegantně dostali k druhé oblasti – technice. Rozhodujícími faktory u ní, jak už bylo řečeno v úvodních obecných odstavcích, jsou pochopitelně průměr objektivu a citlivost kamery. V zájmu každého pozorovatele by mělo být zpracování individuálního vzorce či grafu, z kterého bude jednoznačně patrné, do jaké jasnosti a při jaké délce expozice je rozumné se o pořízení měření pokoušet. Možnosti jsou různé. Lze si udělat tabulku s osami jasnost hvězdy a délka expozice, či jasnost porovnávat s konkrétní délkou zákrytu. Účelem hry je ale pokaždé to samé, získat záznam s dostatečně velkým časovým rozlišením. Především u krátkých zákrytů to pak klade velký důraz na jasnost hvězdy, která musí dovolit dostatečné zkrácení expozičního času.

Nejobsáhlejší, ale současně také nejexaktnější, je oblast vlastních parametrů úkazu. Svým způsobem je obtížné říci, který ukazatel je nejdůležitější. Je to většinou kombinace hned několika z nich společně. Paradoxně se většinou dívám na ten nejméně jistý. Jedná se o procentuální pravděpodobnost pozitivitu úkazu, respektive vzdálenost stanoviště od centrální linie (okraje osy, nejistoty sigma). Ze statistického zpracování předchozích pozorování jasně plyne, že při současné kvalitě předpovědi dává u zákrytů planetkami hlavního pásu reálný smysl pozorování do vzdálenosti maximálně čtyř poloměrů planety, což na průmětu na zemský povrch odpovídá dvěma a půl průměrům stínu planety. Pokud se pouštíme do sledování dále od osy stínu, měl by pro to existovat nějaký reálný důvod. Statistika jasně ukazuje, že pozitivní měření ve větší vzdálenosti je čistě náhodná událost s pravděpodobností v nižších jednotkách procent. Druhou věcí, kterou je hned na začátku nutno ohlídat je pozice na obloze, kde k úkazu dojde. Můj osobní názor je, že sledovat zákryt méně než 10° nad obzorem není vhodné. A důvod spatřuji nejen v rychle narůstajícím snižování jasu hvězdy (graf se výrazně láme již u 15°), ale i v obvykle špatném stavu (neklidu) atmosféry nízko nad horizontem. Současně je vhodné zkontrolovat i hloubku Slunce pod obzorem. Limitní hodnota je -12° , tedy přelom astronomického a nautického soumraku, či svítání. Kritičtější jsou v tomto případě večerní úkazy, neboť tmavou oblohu potřebujeme ještě dostatečný čas před samotným zákrytem při hledání pole.

Teprve poté, co jsou splněny výše uvedené geometrické parametry úkazu, dává smysl začít uvažovat o fyzikálních hodnotách zákrytu. V podstatě se jedná o kombinaci jasu zakrývané hvězdy, délku trvání zákrytu na centrální linii, a pokles jasnosti v případě pozitivního pozorování. Tyto tři hodnoty na sobě neoddělitelně závisí a teprve jejich vhodná konfigurace může vést k získání kvalitního výsledku. Jasnost zakrývané hvězdy by v každém případě měla být nad hodnotou mezní hvězdné jasnosti při předpokládaném expozičním čase. Současně by ale užívaný čas expozice měl splňovat požadavek na dostatečné časové rozlišení (a to včetně prodloužení vyplývajícího z ohledu na stav oblohy). Řeč je o známém pravidlu deset snímků na předpokládaný čas zákrytu na centrální linii. Toto pravidlo ovšem platí jen v případě, že pokles jasnosti při zákrytu je větší než jedna magnituda. Při nižších hodnotách je nutno získat v čase překrytí těles ještě podstatně více bodů, respektive při poklesu jasu pod 0,4 mag vůbec nepozorovat.

Především u velkých planetek, u kterých je délka zákrytu delší, je vhodné uvážit i smysluplnost pozorování v případě extrémního protažení expozice (nad 0,5 s) s ohledem na velkou nejistotu při stanovování vstupu a výstupu. D. Herald současně také doporučuje vůbec se vyhnout zákrytům, při nichž je předpokládán trvání pod 0,4 s. Z jeho zkušeností totiž u nich s vysokou pravděpodobností získané křivky nelze jednoznačně připsat vlastnímu úkazu, ale může se jednat o zcela nesouvisející jevy.

Bylo by možné ještě samostatně rozebírat problematiku rozdílů mezi zákryty velkými a malými planetkami, nebo se bavit o problematice spojené s objevy satelitů asteroidů či jejich podvojnosti. To už ale není tak úplně tématem této statě. Důvodem, že jsem se pustil na takto tenký led, je skutečnost, že se již rychle blíží podzimní ZARok, na němž se, jak doufám, sejde podstatně širší vzorek pozorovatelů zákrytů než na jarním setkání, a právě to bude to správné místo, kde probrat danou problematiku ještě podstatně širěji, ale především také z různých úhlů pohledu. Takže berte dnešní článek jako podnět k hlubší diskusi o budoucnosti zákrytů hvězd planetkami, na kterou se již nyní těším.

Karel Halíř

Zákrytářská obloha srpen 2025:

Vrcholící léto prodlužuje noc

Léto v srpnu skutečně, alespoň teoreticky vrcholí. Z pohledu středoevropských astronomů by to mělo být období rychle se prodlužující noci a jasné oblohy. Noc se sice skutečně prodlužuje dle zákonů nebeské mechaniky, ale to počasí... Lze jen doufat, že srpen meteorologům trochu napraví reputaci.

Zákrytů hvězd Měsícem na srpen 2025 program Occult pro 20 cm dalekohled vybral deset. Ve všech případech se jedná o výstupy v průběhu druhé, prostřední, srpnové dekády. Není ovšem na co se nějak mimořádně těšit. Nejjasnější zakrývaná hvězda má jasnost 6,9 mag a je možné ji považovat za příznivou výjimku a samozřejmostí je i to, že ve všech deseti případech se jedná o úkazy, k nimž dochází mezi půl druhou až půl pátou ráno středoevropského letního času.

Jediný tečný zákryt, vhodný však pouze pro patnácticentimetrové a větší dalekohledy, nastane časně ráno 19. srpna 2025 v oblasti Krušných hor podél severozápadní hranice s Německem. Hvězda o jasnosti 8,0 mag však není takovým cílem, aby stálo za to připravovat expediční výjezd větší skupiny pozorovatelů.

I v srpnu 2025 se mezi zákryty hvězd planetkami dají, v nepřeborném množství předpovědí, vyhledat hned tři zajímavé úkazy. Vybrané jsou s ohledem na dva pohledy. Jedním jsou všeobecné parametry zákrytů a druhým dostupnost úkazu pro širší astronomickou komunitu především s přihlédnutím na jasnost zakrývané hvězdy.

Jako představitele zákrytů „pro každého“ jsem zvolil úkaz, k němuž dojde ve čtvrtek 14. srpna 2025 krátce po čtvrté hodině ráno SELČ. Hvězda UCAC4 552-025511 (SAO 78323) s jasností 9,3 mag bude zakryta planetkou (102) Miriam. Parametry zákrytu prakticky nemají žádnou chybu. Sto deset km široký pás stínu planetky o předpokládaném průměru 85 km protne naše území od jihozápadu k severovýchodu. Osa stínu je vytyčena Klatovy, Příbramí, Týncem nad Vltavou, Hradcem Králové a Novým Městem nad Metují. Již zmíněný široký pás však tentokrát dává vysokou šanci i pozorovatelům, kteří jsou od zmíněné linie poměrně daleko. S ohledem na malou nejistotu předpovědi by měli vysoká procenta naděje mít i astronomové v Plzni, Praze či Pardubicích. Zapojení i nezákrytářů nahrávají skutečně velice příznivé parametry úkazu. Vedle již uvedené jasnosti zakrývané hvězdy je to i délka trvání zákrytu na centrální linii 2,2 sekundy a pokles jasu v okamžiku překrytí těles o 5,3 mag. Minimálním problémem pak může být hloubka Slunce pod obzorem (-16°) v kombinaci s výškou dvojice (23°) nad východo- severovýchodním obzorem ($A = 77^\circ$). Uvedené parametry tentokrát zcela výjimečně tedy nevylučují ze zapojení se do pozorování ani vizuální pozorovatele bez speciálního vybavení, kteří mohou doplnit sít' zkušených

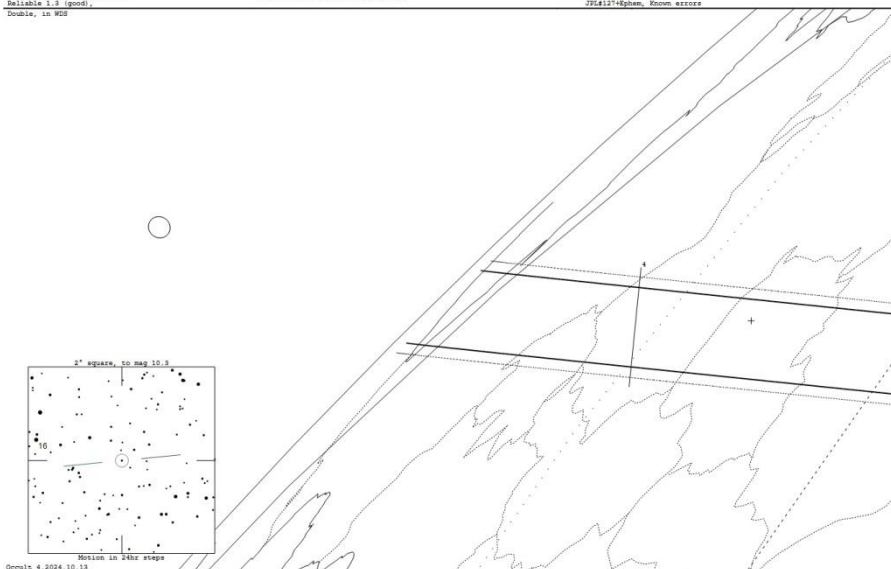
102 Miriam occults UCAC4 552-025511 on 2025 Aug 14 from 2h 4m to 2h 8m UT

Star:
RA: 10h 4m 5.1s
Dec: 23° 10' 10" (astrometric)
Dist: 85.74 AU (1302)
(of date) 4 23 23.20 10 10.12
Predictions of 2025 Jul 10.2
Magnitude 9.3 (good)

Duration: Max = 2.2 sec
Mag Drop: 5.3 (59%)
Moon: Dist = 78", illum = 76%
to Set: 810.4 s (5.1) min in 50.105"

Asteroid:
RA: 10h 3m 16.3s
Dec: 23° 10' 10" (J2000)
Parallax = 2.462"
Hourly MBA = 4.426
Dist = 4.24"
J2012+Hephem, known errors

Double, in HD

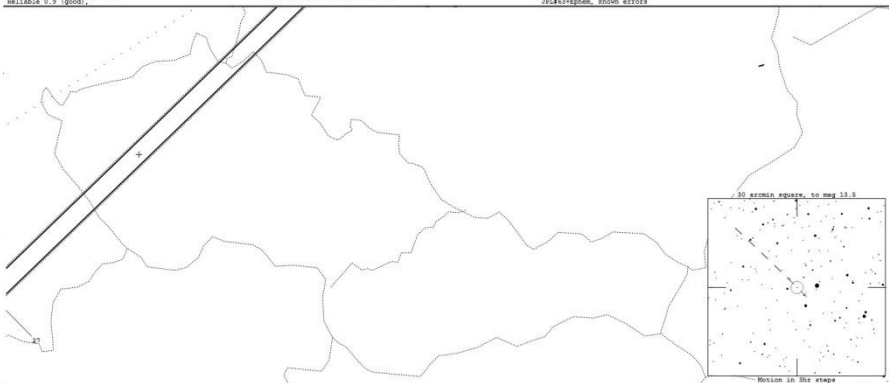


zákrytářů. Již nyní, více než dva týdny před úkazem, je k jeho sledování přihlášeno devět pozorovatelů, přičemž šest je z České republiky.

Na další dva úkazy se budou zájemci těšit jen týden, do noci z 21. na 22. srpna 2025. S odstupem dvou a půl hodiny nás čekají zákryty hvězdy UCAC4 605-106890 planetkou (5222) Ioffe a hvězdy UCAC4 345-202261 planetkou (3565) Ojima. S ohledem na rozsah Zákrytového zpravodaje jsou obě předpovědi uvedeny na následujících dvou obrázcích pouze v této podobě, která však obsahuje veškeré potřebné údaje k uskutečnění úspěšného pozorování.

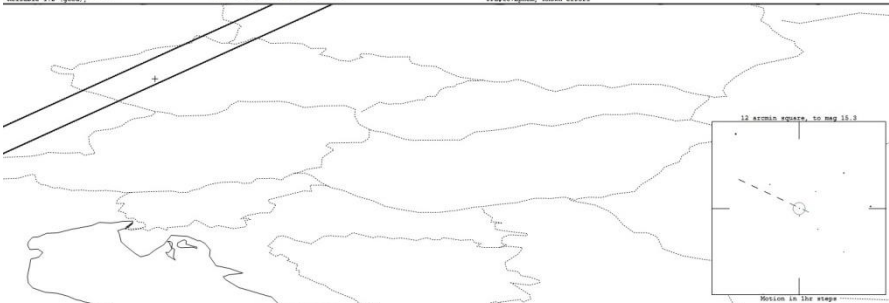
5222 Ioffe occults UCAC4 605-106890 on 2025 Aug 21 from 20h 20m to 20h 35m UT
 Star: (Dia = 0.1 mas)
 RA = 20 21 50.9149 (astrometric)
 Dec = 20 22 22.222 (-20 22 37)
 Position of 2025 Jul 15.4
 Reliable 1.2 (good)

Asteroid: (in DMIT)
 Dia = 14.5; RA = 15.7
 Dec = 21.651km, 13 mas
 Parallax = 3.46"
 Hourly RA = -1.81"
 Dec = -21.81"
 JPL&ET&eM, known errors



3565 Ojima occults UCAC4 345-202261 on 2025 Aug 21 from 22h 52m to 22h 59m UT
 Star: (Dia = 0.1 mas)
 RA = 14 31 10.1111 (astrometric)
 Dec = 25 15 15.1111 (-25 15 37)
 Position of 2025 Jul 15.4
 Reliable 1.2 (good)

Asteroid: (in DMIT)
 Dia = 16.7; RA = 15.8
 Dec = 16.851km, 13 mas
 Parallax = 3.46"
 Hourly RA = -1.81"
 Dec = -21.81"
 JPL&ET&eM, known errors



Přeji jasnou oblohu a dostatek odhodlání k ponocování či brzkému rannímu vstávání.

Zákrytový zpravodaj – srpen (08) 2025

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

Rokycany, 30. července 2025