ZPRAVODAJ

SPOLEČNOSTI PRO MEZIPLANETÁRNÍ HMOTU,

ZAPSANÉHO SPOLKU

periodikum SMPH, z. s. 348 duben 2025

Milí čtenáři Zpravodaje Společnosti pro meziplanetární hmotu,

dovolte mi představit Vám nejnovější vydání našeho Zpravodaje.

Začínáme ohlédnutím za loňskou spolkovou činností nabitou inspirativními projekty a událostmi. Také v letošním roce se už můžeme pochlubit zajímavými akcemi, i o nich se zmíníme.

V tomto čísle Pavol Habuda přináší hned několik článků, třeba o tom, proč na jaře meteory (příliš) nelétají. Čeká Vás povídání o meteoritu Tiglit zachyceného bolidovými kamerami nomádů v dalekém jižním Maroku, i zpráva o expedici za poslední sprškou Tau Herkulidů. Nenechte si ujít první díl Pavlova seriálu o předpovědích bolidů.

Představíme Vám příspěvek Michaela Kročila o systematickém hledání úlomků meteoritu u obce Buková, a také zprávu od Mirka Šulce o tradičním výšlapu staré dobré meteorářské party po červené značce Moravského krasu první březnovou neděli.

Kromě toho Vás srdečně zveme na nadcházející letní seminář ve Ždánicích, jenž slibuje další příležitost ke sdílení znalostí a zážitků. A nezapomeňte si vychutnat osmisměrku, jež prověří Vaše znalosti v astronomii. Věříme, že si luštění udrží zábavnou formu i pro ty odběratele elektronické verze Zpravodaje, kteří snad opomenou zvolit nízkopermanentní psací potřebu.

Letos v létě oslaví 93. narozeniny náš nejstarší člen Jan Brchel, čímž se téměř vyrovná délce existence našeho spolku. Jeho dlouholeté členství v organizaci by se dalo považovat za tajný recept na dlouhověkost – přestože i on nyní čelí zdravotním výzvám. Jane, přejeme Vám všechno nejlepší, hodně zdraví a hodně radosti nejen v pozorování meziplanetární hmoty!

Děkujeme všem, že jste součástí našeho společenství a jsme rádi, že se můžeme podílet na společném objevování přilehlého vesmíru.

Za redakční tým, Martin Zima

Spolková činnost SMPH v roce 2024

Martin Zima

Rok 2024 byl pro SMPH mimořádně aktivní a plný rozmanitých událostí. Hlavními pilíři spolkových aktivit byly odborné semináře, expedice a významné oslavy spjaté s historií našeho spolku.

Letní setkání ve Ždánicích, konané 11. až 14. července, se vyznačovalo tradičním propojením vědeckých přednášek, kulturních aktivit a společenského programu. Přednášky jako „Jak najít meteorit“ Jana Kondziolky a prezentace Pavla Habudy o Kordylewského oblacích představily praktická a inspirativní témata. Ivo Míček nás poutavou přednáškou upozornil na propojení sondy Lucy s písní Johna Lennona a slavné kostry Australopitéka. V onom letním čase se účastníci pod noční oblohou věnovali nejen relaxaci, ale také pokusům o zachycení ultrazvukových projevů netopýrů.

Expedice LEPEX@MAE v Zachotíně (2. až 11. srpna) byla tradičně zaměřena na astronomické pozorování. Zanícení pozorovatelé vyrazili na MAE+, kde sledovali maximum Perseid v noci 12.–13. srpna v Petrovicích II. Na expedici bylo během maxima Perseid zaznamenáno ZHR až 75,33 meteorů, došlo i k neplánovanému pozorování polární záře. Srpnové pozorování komet bylo méně význačné, zaznamenána byla pouze kometa 13P/Olbers.

Expedícia Perzeidy v Hoštiné probíhala 9. až 17. srpna a pod taktovkou Pavla Habudy se zaměřovala na výcvik nových pozorovatelů meteorů. Uskutečnilo se celkem 113 hodin pozorování, přičemž do databáze IMO bylo zasláno 90 hodin kvalitních dat. Zároveň byly během expedice organizovány praktické ukázky a workshopy pro zpracování dat.

Mezinárodní meteorářská konference IMC v Kutné Hoře se uskutečnila 19. až 22. září. Účastníci z našich řad zde navázali spolupráci s odborníky z domova i zahraničí a diskutovali odborné problémy v neformálním prostředí. Magdalena Pospíšilová přispěla posterem „From fireballs in the Czech Lands to differentiated asteroids“

Oslava 100. výročí založení tří nejstarších sekcí České astronomické společnosti, tedy meteorářské, sluneční a proměnářské, se konala 19. až 20. října v Praze. Akce začala v prostorách Národního technického muzea a posléze se přesunula na půdu Fyzikálního ústavu AV ČR. Poutavými přednáškami jsme si připomenuli historii i současnost našich sekcí, došlo i na zpěv písní meteorářských oper a k personifikaci granulace ve scénce nacvičené Sluneční sekcí. Nechyběla přednáška sekce proměnářské. Je třeba rovněž zmínit výstavu vzácných expedičních materiálů a optiky. Oslava byla zakončena slavnostním rautem, nechyběl ani tématicky nazdobený dort z Ondřejova. Do příprav významné události se zapojili nejen členové SMPH, ale také organizátorky Sluneční sekce a mluvčí České astronomické společnosti...

Na Astronomické víkendovce 1. až 3. listopadu v Lednici se mladí nadšenci věnovali přednáškám, pozorování meteorů a orientaci na obloze. Absolvovali také přednášky o holografickém vesmíru, pětirozměrných prostorech a teoretickém konceptu Verlindeho gravitace. Nechyběla ani přednáška o kvantovém šifrování.

Podzimní seminář v Pardubicích 8. až 10. listopadu přinesl bohatý program zaměřený na novinky v oblasti komet, asteroidů a meteorů. Přednášky zahrnovaly například analýzu planetky Apophis či pokročilé technologie v sítích meteorických kamer. Interaktivní formát přednášky Zdeňka Mikuláška o proměnných hvězdách a originální prezentace středoškolské studentky Terezy Štorkové byly osvěžujícím a zároveň profesionálně naučným prvkem.

Rok 2024 ukázal rozmanitost činnosti SMPH. Její členové nejen rozvíjejí poznání v oblasti astronomie, ale také aktivně podporují vzdělávání, spolupráci a tradice české astronomické komunity.



Individuální aktivity členů SMPH v roce 2024

Členové SMPH se i v loňském roce věnovali pestré škále individuálních aktivit, které obohatily nejen astronomickou komunitu, ale také veřejnost.

Martin Mašek se v roce 2024 zapsal do historie objevem „vánoční" komety C/2024 Y1 (Mašek) a upřesnil dráhy dvou krátkoperiodických komet. Je neúnavným pozorovatelem nehledícím na denní dobu - komety pozoruje a měří i přes FRAM na druhém konci zeměkoule.

Jakub Černý úspěšně pokračoval v provozování vlastnoručně vytvořené aplikace KOPR, frameworku světových parametrů, podílel se na odhadování jasnosti komet.

Ivo Míček uspořádal sérii přednášek o astronomii mexických civilizací, provozoval spolkový web, dlouhodobě zpracovává téma historických pádů meteoritů na našem území (v tomto směru je velmi přínosná spolupráce s **Leošem Ondrou**). Společně s **Janem Kondziolkou** se podílel také na Noci vědců na Gruni.

Michael Kročil se zaměřil na pozorování a dokumentaci komet, zejména 12P/Pons-Brooks a C/2023 Tsuchinshan-Atlas, ovšem významně přispívá i na poli meteorářském. Při hledání fragmentů bolidu Valeč z roku 1984 testoval nové metody a prostředky hledání a rozpoznávání meteoritu.

Jiří Skopal se věnoval popularizaci astronomie v Kuřimi, kde organizoval řadu besed, pozorování komet i Perseid, a navíc pravidelně přispíval do místních novin.

Magdaléna Pospíšilová reprezentovala SMPH a ČAS na mezinárodní konferenci o meteorech v Kutné Hoře, kde prezentovala svou práci na téma asteroidů, a vystoupila i na semináři v Pardubicích s přednáškou o mineralogii meteoritů.

Miroslav Šulc oživil aktivity vysloužilých meteorářů organizací tří výletů po Moravském krasu a podílel se na vydání dvou brožur mapujících historii meteorických expedic.

Jan Kondziolka se kromě již zmíněného uspořádání Noci vědců na Gruni věnoval tématicky zaměřeným aktivitám pro školy či tábory, kde děti seznamoval s hvězdnou oblohou. Jan je významným bojovníkem proti světelnému znečištění. V rámci své role dobrovolného strážce CHKO Beskydy edukuje posluchače například i v oblasti rozeznávání zvuků noční přírody.

Hana Kučáková zůstala sice skromná, ale její organizace a péče byly klíčové pro hladký průběh všech událostí.

Jakub Koukal byl i v loňském roce mozkem a duší meteorické sítě CEMeNt, rozvíjel digitální spektroskopii. Jeho neutuchající zápal a efektivita na poli výzkumu meteorů je příslovečná.

Milan Kalina jako hlavní hybatel sítě CSMON odvedll obrovský kus odborné a zároveň praktické práce

Lubomír Morávek, Marcel Berger, Miroslav Spurný, Jan Hykel: významnou měrou přispěli k výzkumu videometeorů

Tibor Csörgei, Miroslav Lošťák, Marek Biely, Miroslav Lošťák,, Petr Lívanec, Pavel Svozil, Jiří Konečný, Kamil Hornoch: v oblasti odhadů jasností komet byli k nezaplacení

Pavol Habuda, Karel Trutnovský, Filip Walter, Pavol Rapavý, Vlado Bahýl, Jakub Hadač, Martin Nedvěd, Martin Kobliha, Anna Popelková, Vlastimil Neliba, Antonín Judytka, Vladimír Novotný, Daniel Štěrba, Vladan Brnka, Eduard Demenčík, Sylvie Gorková, František Straka, Radek Zozulák, Hana Chromá, Petr Scheirich, Petr Pravec, Ivo Schötta, Petr Michalík, Ivo Vespalec, Petr Komárek, Jakub Gajdoš, Jan Babovec, Petr Bednář, Pavel Klásek, Jan Brchel, Milan Krivanič, Jan Dryák, Jan Krampla, Matej Korec, Jan Libich, Martin Lachman, Jan Málek, Lukáš Rella, Jan Novotný, Ladislav Bálint, Jaroslav Gorka, Ladislav Navrátil, Jaroslav Jašek, Kristýna Zemková, Jiří Srba, Karel Křen, Josef Boldiš, Josef Nehybka,Jiří Velmelka, Zbyněk Řešetka, Karel Matějka a my další: Aktivity členů SMPH v roce 2024 opět zanechaly výraznou stopu ve výzkumu a propagaci v oblasti meziplanetární hmoty a přispěly k šíření poznání a posilování komunitního ducha.

Videopozorování meteorů v roce 2024

Rok 2024 přinesl v oblasti pozorování meteorů řadu významných výsledků.

Síť CEMeNt, která slavila 15 let své existence, zaregistrovala rekordních 98 231 jednostaničních meteorů a z nich vypočítaných 20 825 vícestaničních drah, přičemž efektivita párování poprvé od roku 2017 překročila hranici 50 %. Tento úspěch byl podpořen instalací nových FHD kamer s vysokou citlivostí, které umožnily detailní pozorování meteorů na většině českých a slovenských stanic. Mezi dalšími stanicemi, jako jsou Valašské Meziříčí, Pardubice nebo Ždánice, patří právě tyto moderní technologie k hlavním důvodům nárůstu počtu zachycených drah.

V oboru **spektroskopie meteorů** byla na Hvězdárně v Valašském Meziříčí v roce 2024 zaznamenána spektra 35 bolidů, z toho 11 patřilo meteorickému roji Perseid. Použití monochromatických kamer a holografických mřížek umožnilo dosažení vysoké přesnosti pořízených záznamů spekter asteroidálních a kometárních těles, přičemž data poslouží k dalším vědeckým analýzám.

Také **síť CSMON** zaznamenala významný pokrok díky rozšíření počtu kamer na 30. V uplynulém roce bylo zaregistrováno 43 770 záznamů meteorů se spočítanou trajektorií, z toho 25 812 unikátních. Tato síť pokračuje v rozšiřování spolupráce s hvězdárnami, jako jsou Žebrák, Ždánice, Pardubice a Slaný, což dále podporuje rozvoj záznamů meteorických aktivit.

Celkově rok 2024 představoval pro oblasti pozorování meteorů kamerami nejen technologický posun, ale také překonání dosavadních úspěchů, což podtrhuje důležitost spolupráce mezi jednotlivými stanicemi a použití pokročilého vybavení.

Pozorování komet v roce 2024

Rok 2024 přinesl bohaté aktivity českých i slovenských pozorovatelů komet. Celkem bylo zaznamenáno 431 pozorování, z toho 328 elektronických a 103 vizuálních odhadů. Nejaktivnějším přispěvatelem se stal **Martin Mašek s 205 pozorováním**i, následuje **Tibor Csörgei s 89 záznamy** a **Miroslav Lošťák se 51 elektronickými měřením**i. Nejvíce vizuálních odhadů komet měl **Marek Biely s 24 pozorováním**i.

Nejsledovanější kometou byla **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**, která na podzim dosáhla záporných hvězdných velikostí, přestože její pozorování komplikovala malá úhlová vzdálenost od Slunce a rušivý Měsíc. Přesto bylo k této kometě shromážděno 127 pozorování, z toho 50 vizuálních. Druhou nejpozorovanější kometou se stala **C/2024 S1 (ATLAS)** z Kreutzovy skupiny, prošla dramatickými změnami, ale nakonec zanikla. Její fragmenty byly pozorovány při zániku u Slunce prostřednictvím sondy SOHO.
Mezi další sledované komety patřily **12P/Pons-Brooks a 13P/Olbers**, které se vrátily po desítkách let ke Slunci, s 40 a 39 pozorováními. Pátou nejpozorovanější kometou byla **C/2021 S3 (PanSTARRS)**, u níž bylo zaznamenáno celkem 23 pozorování. Aktivní zapojení moderních technologií a zapůjčených setů, jako například sekční set SMPH, umožnilo zachytit řadu objektů Messierova katalogu a další astronomické jevy.

Martin Mašek a jeho objev komety C/2024 Y1 (Mašek)

Český astronom **Martin Mašek z Fyzikálního ústavu AV ČR** se v roce 2024 zapsal do historie objevem „vánoční“ komety **C/2024 Y1 (Mašek)**. Tento významný objev byl učiněn v noci z 24. na 25. prosince pomocí robotického dalekohledu FRAM v Argentině, který Mašek ovládal vzdáleně z Liberce. Jedná se o první český objev komety, při kterém nebyl pozorovatel fyzicky přítomen v observatoři, a zároveň první český objev z jižní polokoule.
Objev komety, nazvané C/2024 Y1 (Mašek), byl potvrzen 31. prosince cirkulářem Minor Planet Centra. Kometa je dlouhoperiodická, její oběžná doba se odhaduje na tisíce let, přičemž nejblíže ke Slunci byla 26. listopadu 2024.
Mašek při svém systematickém pozorování oblohy využil metodu syntetického trackování, která umožňuje detekci slabých těles pomocí skládání snímků. Jeho objev byl následně potvrzen pozorovateli v Austrálii a Chile. Význam tohoto objevu umocňuje fakt, že jde o Maškův třetí významný objev v roce 2024, kdy také upřesnil dráhy dvou komet Jupiterovy rodiny při jejich návratu ke Slunci.
Martin Mašek tak svým objevem znovu potvrdil své jedinečné schopnosti a přispěl tak k rozšíření poznatků o naší sluneční soustavě.

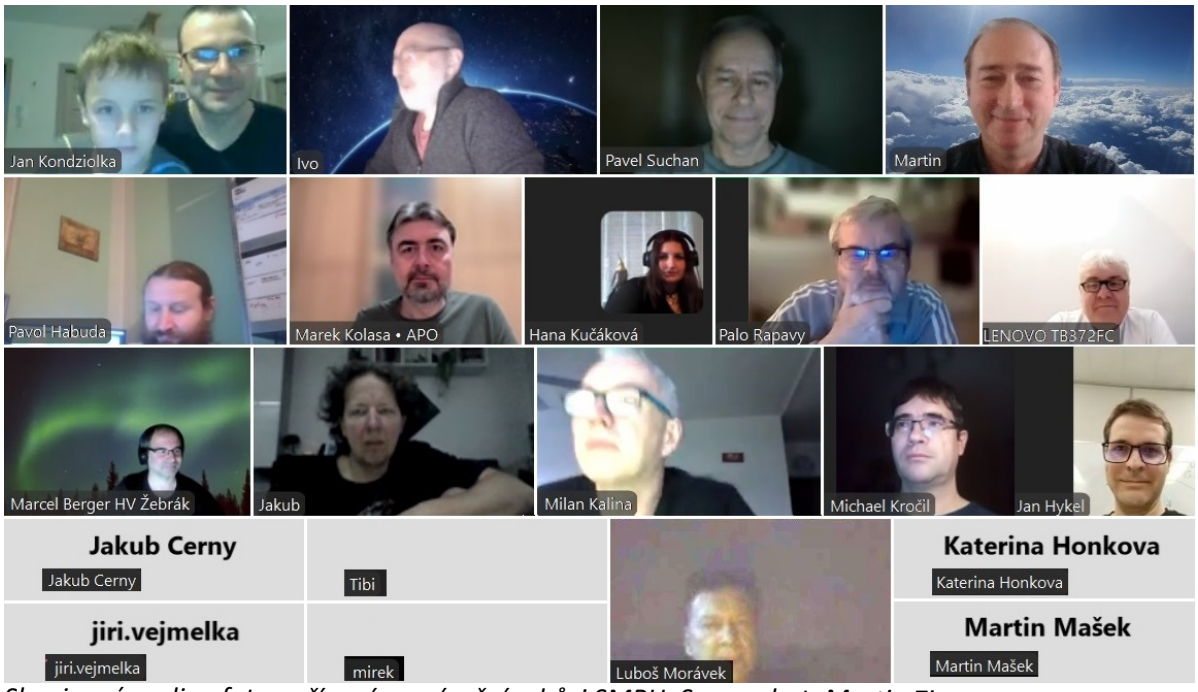
Letošní dosud proběhlé akce SMPH

Martin Zima

Výroční schůze

Výroční schůze společnosti proběhla 25. února v již tradičním formátu. Pro účastníky, kteří měli možnost účastnit se schůze osobně v sídle SMPH, měl náš pan hospodář Jan Kondziolka připraveno bohaté pohoštění, ostatní se mohli připojit virtuálně on-line.

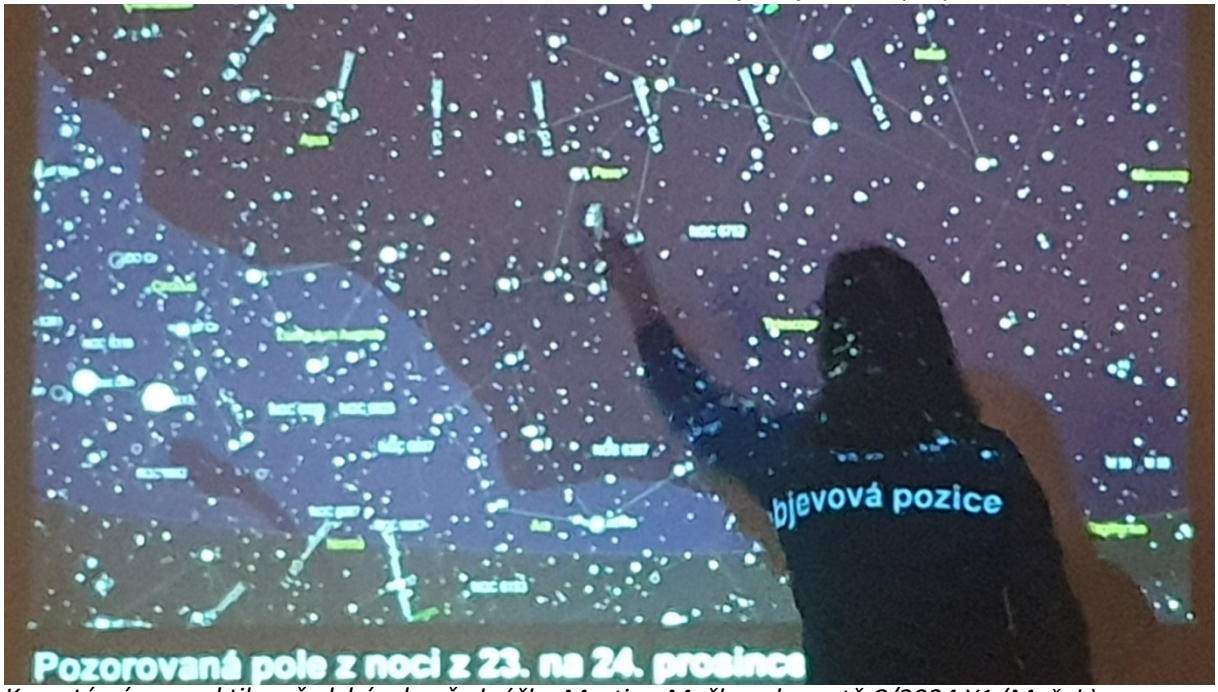
Byla prezentována výroční zpráva o činnosti spolku za rok 2024, přičemž každý ze spoluautorů připojil vlastní pohled a zajímavosti. V jeden okamžik bylo přítomno přes dvacet členů a hostů.



Skupinové on-line foto pořízené na výroční schůzi SMPH. Screenshot: Martin Zima

Kometární praktikum na Petříně

Dne 1. února proběhl na Štefánikově hvězdárně v Praze **workshop na fotometrii komet** za laskavého přijetí a servisu **Filipa Waltera**. **Martin Mašek** vedl přednášku o kometě **C/2024 Y1 (Mašek).** Zájemce o fotometrii komet následně provedl tandem Jakub Černý – Martin Mašek napřed teorií, a potom předvedl i praktickou ukázkou zpracování. Každý zájemce měl možnost si nainstalovat na svůj notebook aplikaci KOPR (přímo pod dohledem jejího autora **Jakuba Černého**) a na vzorových snímcích zkusit určit jasnost komety. O praktikum byl velký zájem, jistě nebylo poslední.



Kometárnímu praktiku předcházela přednáška Martina Maška o kometě C/2024 Y1 (Mašek)
Foto: Martin Zima

Astronomie Aztéků a Mayů

V rámci akce "Vesmirny Tabor 12.2.2025" uspořádal **Ivo Míček** přednášku "**Astronomie Aztéků a Mayů**", která se konala ke všeobecné spokojenosti devíti přítomných posluchačů a dalších mnoha na platformě Facebook. Přednáška už druhý den po umístění na YouTube měla téměř devadesát spatření.



Ivo Míček představuje předkolumbovský obětní kámen v rámci přednášky o Astronomii Aztéků a Mayů Screenshot: Martin Zima

Meteorářské výlety

První letošní výlet (nejen) pro vysloužilé meteoráře pořádaný **Mirkem Šulcem** proběhl 2. března. Účastníci navzdory převýšení dané terénem Moravského krasu (půl kilometru převýšení na osmi kilometrech trasy) neztratili dobrou náladu. Také v této tradici rozhodně stojí za to pokračovat.



Vladimír Homola, Vlastimil Bílek, Jiří Tomšík, Ivan Kohoutek, Jana Trutnovská, Miroslav Šulc, Vojtěch Kyas, Karel Trutnovský, Robert Polloczek, Zdeněk Mikulášek. Foto: Jiří Zobač, 2. 3. 2025, fotoaparát Ivana Kohoutka.

Kopalova Litomyšl

Dne 4. dubna by oslavil své sto jedenácté narozeniny jeden z nejvýznamějších českých astronomů **Profesor Zdeněk Kopal**. Týden před výročím jsme byli v jeho rodné Litomyšli na veřejném pozorování částečného zatmění Slunce (Kopalovým oblíbeným Měsícem) a na hrob jsme mu položili jménem SMPH věnec se stuhou. Jsme si vědomi, že působil v jiném oboru, než máme v předmětu svého primárního zájmu, mnoho z nás zářící souputník při pozorováních dokonce ruší, přesto jsme uznali za vhodné se Kopalově památce poklonit.



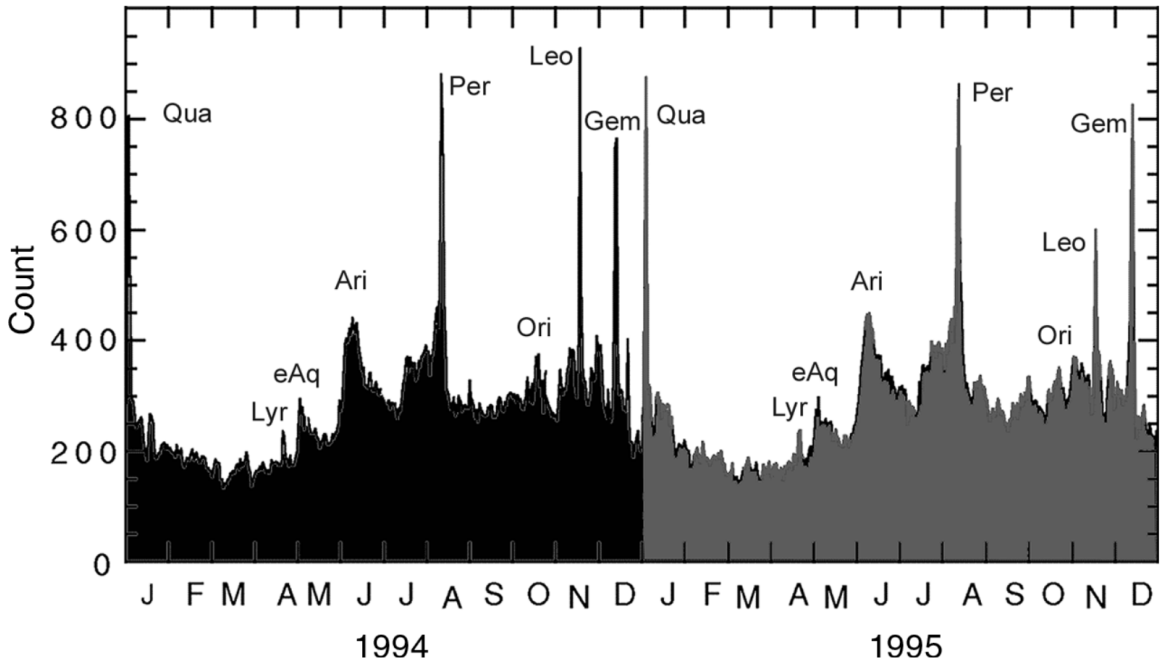
Věnec Zdeňku Kopalovi vytvořila Hana Kučáková. Věnec položil a foto pořídil: Martin Zima

Velká jarní díra

Pavol Habuda

Příznivci meteorů, a jasných bolidů zvláště jsou pořádně nesví, když mají pozorovat na přelomu zimy a jara. Statisticky je pořád zataženo, bláto se lepí všude a hlavně na kanady a kola automobilů. Radějí sedí doma a když jsou dotázání proč nejdou pozorovat, stěžují si na Velkou jarní díru. Tenhle článeček je vysvětlení pro ty, co nevědí co to je.

Za velkou jarní díru je označováno období mezi Kvadrantidami a Lyridami. Období trvající zhruba od poloviny ledna do poloviny dubna (nějaký ten týden nahoru dolů podle potřeby). Pozorování odkládají i zkušení meteoráři, protože prý v té době nelétá nic, ani družice. Když se podíváme do katalogu IMO *(https://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2023.pdf ; str. 25*) tak nalezneme v tom čase jediný roj (γ-Ursae Minorids) s aktivitou ZHR=3 (tzn. 1/hodinu při perfektních pozorovacích podmínkách v čase maxima).

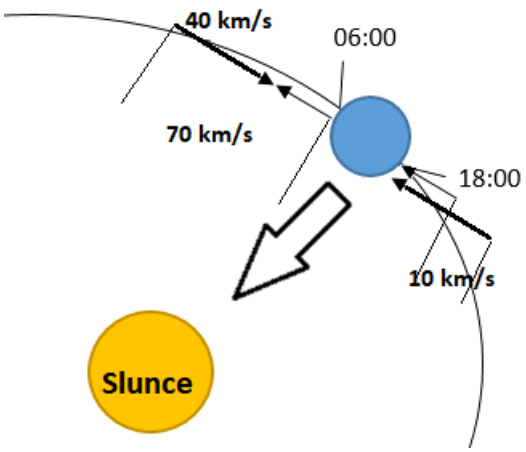


Obr. 1: Denní počty meteorů v letech 1994 a 1995. Použit forward scatter radar, Ilkka Yrjola, Finsko.

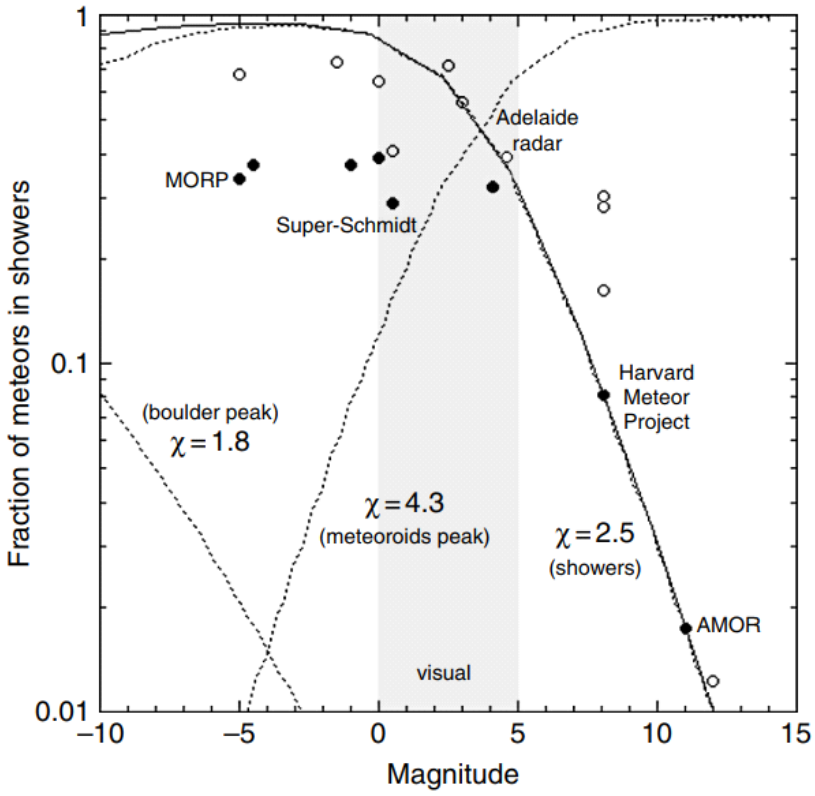
Na obrázku 1 jsou denní počty meteorů z radaru. Jsou spočteny za celý den, nejsou odstraněny žádné roje. Jsou to surová data, předpokládám že není udělána oprava na E vrstvu, orientaci antény atp. Hrubou představu nám to ale dává, že průměrná denní aktivita je v jarních měsících vůči podzimu zhruba poloviční.

Proč tomu tak je, si hned vysvětlíme. Abychom vše pochopili, musíme se podívat na rozdíl mezi rojovými a sporadickými meteory. Zdánlivě je to jednoduché – rojové meteory mají společné mateřské těleso. Většinou kometu, někdy planetku, a někdy je ta planetka vyhaslou kometou. Mají jasně daný radiant a někdy vyšší, někdy nižší aktivitu. Jenže po Kvadrantidech roje ustanou. Prakticky jedinými roji jsou roje antihelionového komplexu, které dosahují ZHR<3. Během podzimu je rojových meteorů několik desítek procent, a ty nám počátkem jara chybí. Silnější roje mají často více jasných meteorů, zatímco antihelion a slabé roje jasných meteorů mívají méně.

Když se zamyslíme dospějeme k závěru, že každý sporadický meteor musí mít nějaké mateřské těleso. Některé jsou pozůstatky srážek planetek apod., ale většina patří k příliš starým a příliš rozplizlým rojům. Věk roje bývá nanejvýš několik tisíc let, jestliže není průběžně doplňován kometárním materiálem. Pak jeho aktivita klesá, proud částic ze rozšiřuje do prostoru a Zemi křižuje menší a menší procento meteorů.

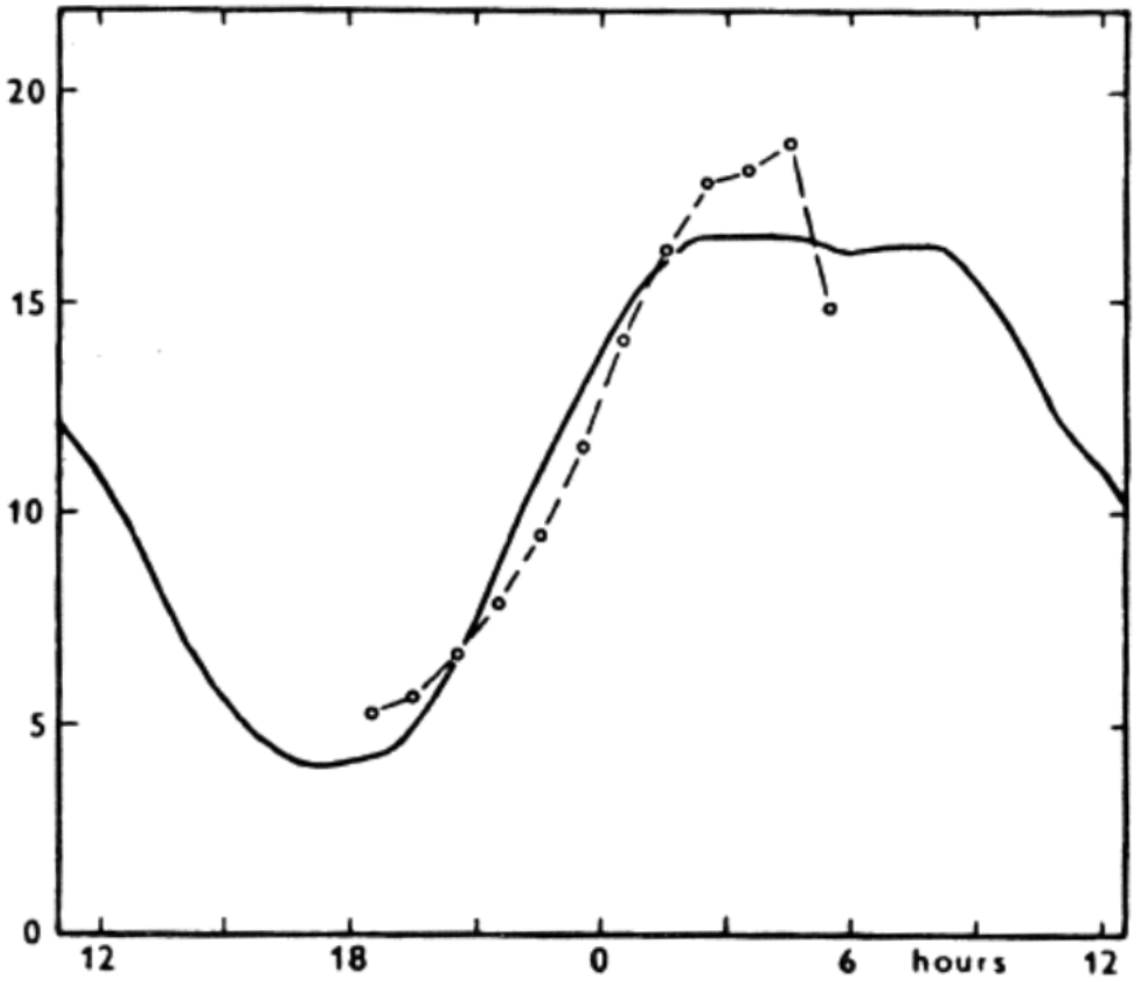


Navíc dochází k rozpadu meteoroidů na menší části. Částice se koncentrují spíše k rovině ekliptiky. Nejsou tedy rozpoženy úplně rovnoměrně po obloze. Teď si pro jednoduchost představme, že meteoroidy se kolem Země prohánějí víceméně náhodně, a náhodně přilétají ze všech stran. Například ať má jeden takový meteoroid rychlost 40 km/s. Rychlost Země při oběhu kolem Slunce je 30 km/s. Jestliže letí proti Zemi, jeho rychlost je 70 km/s. To je rychlost Leonid. Ty vycházejí kolem půlnoci a kulminují ráno. Nachází se blízko apexu – to je bod do kterého směruje pohyb Země. Jestliže meteor naopak dohání Zemi, bude jeho rychlost kolem 10 km/s (gravitaci Země pro jednoduchost zanedbávejme). Takže při stejné hustotě budeme ráno zachytávat 7krát více meteorů. Také jejich průměrná jasnost bude jiná – meteor 0. magnitudy ráno bude odpovídat meteoru 5. magnitudy večer. Uvedenému jevu se říká denní variace. Večer je vidět méně meteorů než ráno. Ráno vidíme mnoho jasných sporadických přilétajících ze směru od apexu. Naopak z antapexu nám nelétá téměř nic.



Obr. 2: Procento meteorů patřících k rojovým podle magnitudy. Plná čára ukazuje funkci při předpokladu, že sporadické mají r = 4,3 (založeno na radarových datech, vizuální pozorovatelé hlásí r = 2,5–3,4), rojové meteory r = 2,5 a bolidy r = 1,8 (z nichž je 30% rojových). Pro meteory 0. magnitudy máme 90 % meteorů rojových, pro meteory 5. magnitudy je to už jenom 30 %.¨=´--.

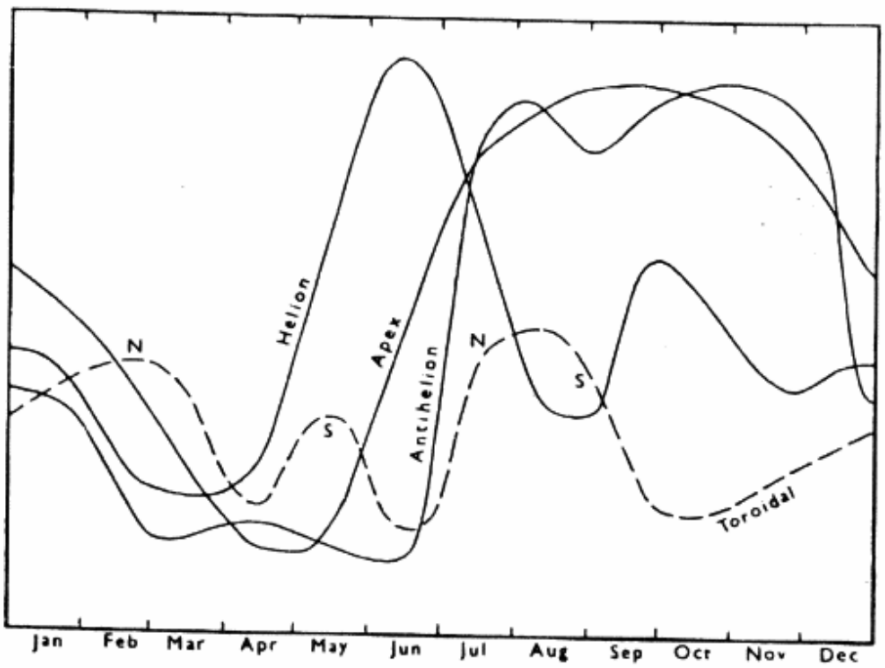
Jak už jsem zmínil, meteory se koncentrují směrem k ekliptice. To znamená že čím výše je ekliptika nad obzorem, tím více sporadických meteorů budeme vidět. Zjednodušíme si to a budeme se dívat jenom na polohu apexu. Zopakuji, že apex je bod, do kterého směruje vektor pohybu Země. Ten je o 90 stupňů za Sluncem a přilétává odsud nejvíce meteorů + jsou nejjasnější. A ptáme se – kdy je apex nejníže nad obzorem? Když je apex ve Střelci? Tehdy, když je Slunce o 90 stupňů napřed, to znamená když je v Rybách, v jarním bodu. Tehdy budeme díky geometrii vidět nejméně sporadických meteorů. Tenhle (d)efekt se jmenuje roční variace. Minimum meteorů díky roční variaci vídáme kolem 20. března.



Obr. 4: Denní variace pro naše zeměpisné šířky. Pro polární kruh je ještě mnohem výraznější. Naopak na rovníku je teoreticky nulová. V praxi existuje, ale je mnohem slabší. Kroužkem jsou označena data od Schmidta. Radarová data z jižní polokoule jsou plnou čárou. Převzato ze Znojilova Návodu na pozorování meteorů.

Pomocí denní a roční variace jsme si vysvětlili, že večer na jaře budeme vidět nejméně meteorů. Situace je ale ještě trošku komplikovanější. Apexový zdroj není jediným zdrojem, zhuštěním, sporadických meteorů. Podobných zdrojů známe několik, viz obrázek 17. Je převzatý ze Znojilova Návodu na pozorování meteorů i s popiskem. Amplitudy jsou více nebo méně (u toroidálního roje méně) normované, absolutní frekvence nezodpovídají. Všechny zdroje ale mají minimum kolem března. Je to jenom náhoda, ale přispívá k tomu že v březnu večer je pozorování meteorů spíše festivalem pro otrlé ignoranty.

Dalším faktorem ovlivňujícím aktivitu meteorů je kometa 2P/Encke. Uvádí se, že až 30 % meteorického materiálu v okoli Země pochází od ní. Aktivita této skupiny začína někdy začátkem září a končí v březnu. To je důvod, proč je podzim nejlepším obdobím na pozorování meteorů.



Obr. 17.: Kvalitativní schema kolísání vydatnosti jednotlivých zdrojů sporadických meteorů. Jižní toroidální zdroj není opět do obrázku zahrnut. U křivky pro severní toroidální zdroj jsou navíc vyznačena období, v nichž se jeho poloha odchyluje k severu (N) a k jihu (S) od střední polohy. Soubory materiálů, dle nichž byly křivky sestaveny, odpovídají zhruba slabým visuálním meteorům.

Existuje ještě jeden důvod proč vidíme v lednu až dubnu málo meteorů. V létě začínáme pozorovat až kolem 22:00. V zimě je už ale kolem 17:00 tma. Na obrázku 4 vidíme, že tou dobou několik hodin sedíme v minumu činnosti. Naopak v létě už se šplháme nahoru. Známe tzv. půlnoční pauzu – kvůli únavě už nám utíkají slabší meteory, a jasné apexové ještě nezačaly pořádně létat. V listopadu a prosinci jsou v činnosti silné roje, které nám hluchou večení hodinu zpříjemní. Tauridy i Geminidy mají radiant blízko antihelionu, jsou tak vidět celou noc. Kvadrantidy vlastně také, ale po Kvadrantidách už nic není. Jenom velká díra.

Předpovídáme bolidy

Pavol Habuda

IMMINENT ASTEROID ATMOSPHERIC ENTRY

In a few hours, on February 13, ~02h 59min UT, a small freshly discovered 1-m diameter asteroid, Sar2667 is to enter the Earth atmosphere above the Channel. A bright fireball should be visible from North Fr., Belg., NLs and GB.

Tohle je tweet IMO, informující o v pořadí sedmém předpovězeném vstupu meteoroidu do zemské atmosféry. Objekt byl prvně detekován Krisztiánem Sárneczkym na Konkolyho observatoři (K88, Piszkéstető, Hungary) 12. února 20:18 UT Schmidtem s průměrem 60cm. Doba expozice 4x25 sec. Zdánlivá magnituda 19.5 (H=33 mag). Hned poté byl objev potvrzen Chorvaty z Visnjan Observatory (L01, Tican, Croatia) a dalšími stanicemi. Dostal předběžné označení Sar2667 (twitter tag #Sar2667). Původní doba zásahu Země byla 03:00:03 UT, pár hodin před dopadem zlepšena na 02:59:17 UT +/- 30 sec. Finální čas předpovědi byl 2:59:16.8 UTC +/- 0.2 sec. Komunita na twitteru bolid zhusta pozorovala a protože bylo nad Francii a okolím jasno, na síti jsou desítky fotografií a videozáznamů. Těleso dostalo finální označení 2023 CX1.

https://www.imo.net/imminent-asteroid-entry-over-the-channel/

Během dvou dnů spočetli Peter Jenniskens (SETI), Denis Vida (UWO, Canada) and Hadrien Devillepoix (DFN – Australia) dopadovou elipsu z veřejně dostupných zdrojů. (Tu spočetli i Jiří Borovička a Pavel Spurný, i s jejich dopadovým polem. Hledači zřejmě použili oba výpočty.) Jenniskens přijel do Francie osobně, je to ten pán úplně vlevo. Hned během prvního dne našli první meteorit. Fotografie klame, jeho velikost je zhruba na dva prsty. (Pro příště – když půjdete hledat meteorit, vemte si na něj alobal. Je to asi nejdostupnější materiál, který zabrání kontaminaci. Znáte přesně jeho chemické složení. Když totiž meteorit zabalíte do papíru, kontaminujete jej uhlíkem. Plastový sáček to samé.) Meteorit dopadl do pole kousek od vesnice Héberville v Normandii. Poslední tweet od Denise Vidy (17.2.) mluví o sedmi nalezených úlomcích, největší z nich má kolem 100 g. Jedná se pravděpodobne o kamenný chondrit.





Author: Gijs de Reijke. APOD 2023-02-17: https://apod.nasa.gov/apod/ap230217.html

Dostali jsme se do doby, kdy jsme schopni předpovídat kdy přeletí jasný bolid. Tak jako jsme se kdysi naučili předpovídat meteorické deště (není to tak dávno jak by se mohlo zdát, zhruba 25 let), tak dnes při troše štěstí můžeme pár hodin dopředu vědět, že máme možnost vidět nádherný -20 mag. bolid. Stačí jen vzít auto, a vydat se tisíc kilometrů někam. S přibývajícím počtem větších robotických dalekohledů budeme vědět o jasných bolidech předem. Ne o všech, ty přilétající od Slunce na noční obloze neuvidíme. Ale šutry o průměru 1 metr (těch zasáhne Zem za rok odhadem 100) přilétajících z noční polokoule ano. Prozradí se velkou úhlovou rychlostí. V Evropě bychom měli vidět takových bolidů za rok několik.

Myslím že za 20 let budeme celý rok připraveni operativně vyrazit do okolí v případě, že budeme očekávat bolid a pád meteoritů. Postupem času se bude místo dopadu zpřesňovat až na několik kilometrů. Samotnou dráhu lze sledovat na místě backscatterem i v případě že bude zataženo. Umím si i představit, že samotný pád kamenů budeme zaznamenávat geofony nebo mobilnímy telefony. V gridu umístníte mobily (už dnes mají akcelerometr v sobě zabudovaný) a budete poslouchat jednak zvuk, jednak otřes půdy. Jestliže něco dopadne pár stovek metrů od mobilu a mobily to zachytí, z dvou mobilů máte dopadové místo s přesností na metry.

Zdroje:
https://www.youtube.com/watch?v=WvCtJNnFD_w

Původní předpověd spršky τ Herkulid na léto 2022

Pavol Habuda

Roj τ Herkulid (IAU #61) je málo známy roj, o jehož existenci není moc známo. Jeho mateřským tělesem je kometa s jazykolomným jménem 73P/Schwassmann-Wachmann 3 (dále jen SW3).
V roce 2022 procházela kometa poblíž uzlu dráhy s šancí vidět možná i několik sto~~vek tisíc~~ meteorů za hodinu. (Statistika pravila, že to bude něco mezi totálním propadákem a spektakulárním suksessem. Murphyho zákony praví, že je to pokaždé to první.) Jak velká ta šance je nebylo jasné. Je to způsobeno tím, že typické předpovědi sprškek počítají se spořádanou kometou, která se nerozpadá a pouze pouští do prostoru malé částice – meteoroidy. Tento návrat ovšem sliboval potkat materiál vzniklý kataklismatickým rozpadem komety v roce 1995 s šancí na skutečný déšť. Jako obvykle – pozorovací podmínky favorizovaly pozorovatele v Severní Americe. Další možná sprška bude v roce 2049, to potkáme materiál z normálního návratu.

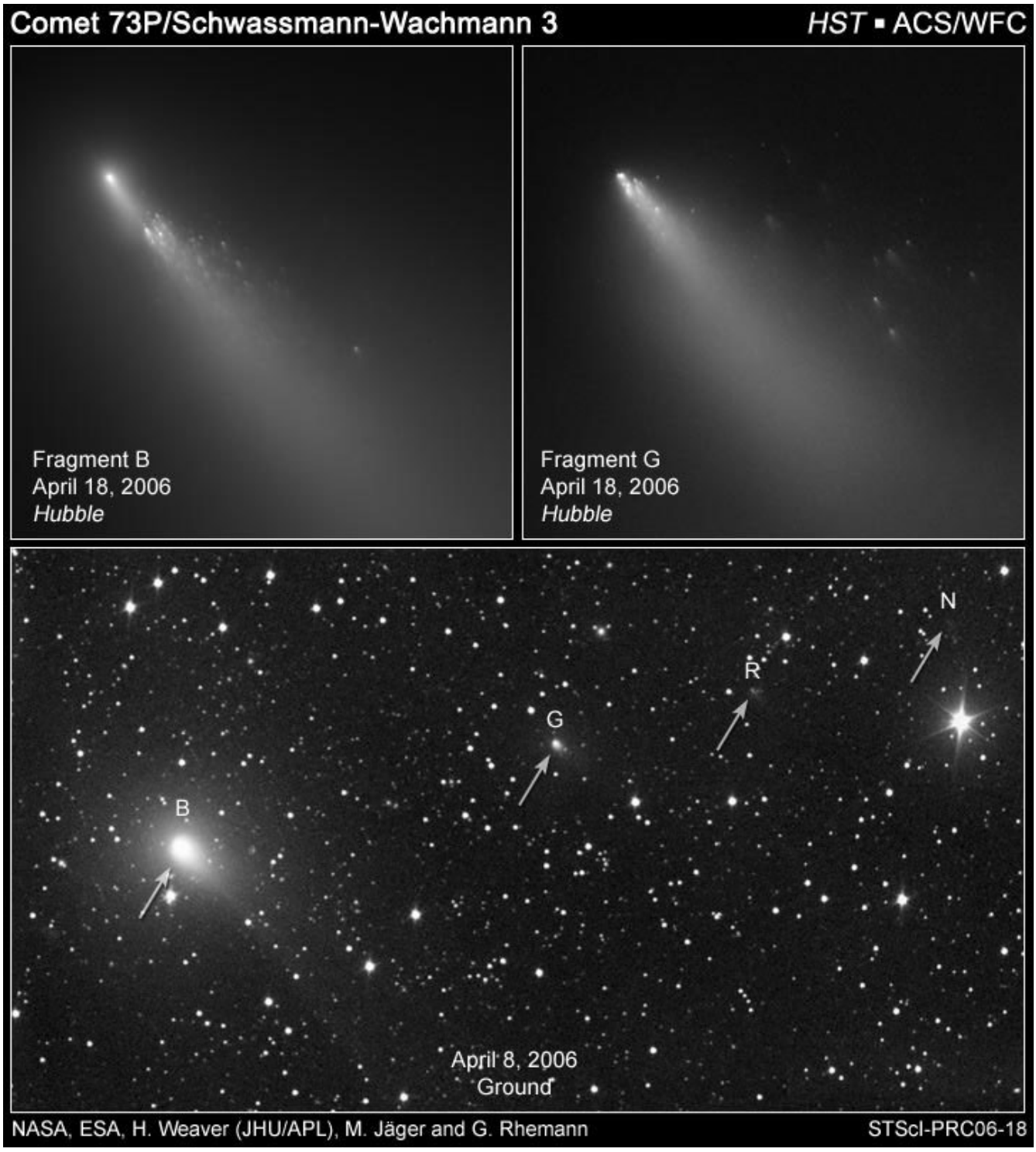
Historie komety

Kometa SW3 byla objevena v roce 1930 v Hamburku dvojicí Friedrich Carl Arnold Schwassmann a Arno Arthur Wachmann (raději neskloňuji) na deskách z 2. května. Předběžná kalkulace dráhy odhalila, že kometa projde 31. 5. 1930 jenom 9 milionů kilometrů od Země (0,0616 AU). I přes velkou blízkost byla kometa poměrně slabá – jenom 6 magnitud. Oběžná doba komety byla spočtena na 5,4 roku. Její malá velikost ale způsobila, že byla ztracena. Znovunalezena byla až v roce 1979.

V roce 1995 prošla rozpadem, který způsobil její zjasnění o 3 řády (z 12,8 ^{mag} na 5.5 ^{mag}). První prudké zvýšení jasnosti bylo pozorováno v rádiové oblasti 8. září. Pozorovatelé na Observatoire de Paris-Meudon's Nancay Radio Telescope zjistili výrazné zvýšení aktivity na čáře hydroxylu OH^{-}, s maximem $2{,}22 \pm 0{,}22 \times 10^{29}$ molekul/sekundu. To je jen 10× méně než maximální výkon u 1P/Halley v roce 1986. Halleyova kometa má ale rozměry 15×8×8 km, zatímco SW3 je desetkrát menší (100× menší povrch). Tou dobou byla blízko Slunce. 17. září byla její jasnost odhadnuta na 8,3 magnitudy. Další zjasnění nastalo 22. října – 6,3 magnitudy. Tehdy se už vzdalovala od Slunce, ale její jasnost klesala méně než bychom očekávali. V prosinci byl vizuálně potvrzen rozpad komety, bylo identifikováno 5 úlomků, označováno písmeny abecedy. Sekanina zpětně odhadl, že k rozpadu složek B a C došlo někdy kolem 24. října. Následně se od B oddělila A (1. 12.). Jádro D se oddělilo od C (hlavní jádro) koncem listopadu. Odhady říkají, že rozpad hlavního tělesa vedl k snížení velikosti jádra z 1,5 km na 1,1 km. Další návraty byly pozorovány další a další úlomky, některé z nich procházejí dalším rozpadem. Při návratu v roce 2006 jich bylo kolem 70. Jejich typická velikost je několik desítek metrů. Každý další návrat pokračují jejich dezintegrace. Spíše než rozlomení na dva stejně velké kusy dochází u odlamování slupek povrchu – útvar se typicky rozdělí na velkou a malou část. Něco jako tající ledovec. Kometa je sice špinavá sněhová koule, ale zdaleka ne homogenní. Její vznik probíhal v různých částech Sluneční soustavy. Některé oblasti obsahují více těkavých látek, jiné více silikátů. Také při odpařování těkavých látek vzniká na povrchu černá krusta – zvenčí je kometa spíše „špinavá prachová koule", tlustá několik metrů Zatímco asfalt odráží 7 % světla, tak 1P/Halley odráží 4 %. Když se tahle krusta prohřeje, může dojít k jejímu rozlomení, úniku (sublimaci) podpovrchových látek a následné výtrysky chrlí plyn a prach z povrchu pryč, dokud se materiál nevypotřebuje. A proces se může opakovat.
Více o kometě naleznete na Wikipedii: https://cs.wikipedia.org/wiki/73P/Schwassmann-Wachmann

Historie meteorů

Po objevu komety v roce 1930 Shibata z hvězdárny v Kjótu (Kwasan Observatory) spočetl dráhu a určil, že 9. června by mohl být pozorován meteorický roj, blízko uzlu dráhy komety. Poloha radiantu se



Obr. 1: Snímek komety 73P z roku 2006. Source: https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/science/Comet_73P.html samotnou animaci můžete naít na: https://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2022/05/Schwassmann-Wachmann3-B-HST.gif

promítla nedaleko hvězdy τ Her (α = 234,5°, δ = 44°), a podle něj dostal očekávaný roj své jméno. Poloha radiantu se ale značně mění a dnes by určitě dostal jméno jiné, možná po kometě. Japonští pozorovatelé zaznamenali mezi koncem května a začátkem června jen několik potenciálních členů roje, případná aktivita tak byla velice slabá. Pak 9. června oznámila hvězdárna, že pozorovala spršku

meteorů. A další noc další sprška. První noc jeden pozorovatel pozoroval 1.00 h a viděl spolu 59 meteorů. Stejný pozorovatel viděl nasledující noc 36 meteorů za 30 minut. Tohle už vypadá podezřele. Pozorovatel se jmenoval Kaname Nakamura, podle něhož byly meteory velice slabé a pouze několik z nich mělo 4. magnitudu. Zbytek 5. a 6. mag. Úplněk nastal 11. června, takže tohle pozorování mohlo mít při běžné obloze MHV kolem 4,5 mag. Navíc Nakamura popsal, že Měsíc měl kolem sebe halo, a osvětloval vysoké cirry. Pozorovatelé ve Spojeném království pozorovali noci 5., 7. a 9. června a nezaznamenali žádnou aktivitu (což můžeme dát za vinu úplňku). Rovněž kontrola originálních zákresů z jiných nocí ukazuje, že značné množství jeho meteorů prochází radiantem (radiant je uprostřed mezi začátkem a koncem zákresu). Dnes panuje shoda na tom, že Nakamurovo pozorování nelze brát vážně, dokud se neprokáže jinak.

V bulletinu hvězdárny v Kjótu lze ale nalézt další pozorování z 21. května. T. Miyasawa pozoroval vyšší počet slabých meteorů z radiantu $\alpha = 219{,}75°$, $\delta = 29{,}67°$. Během 25 minut zaznamenal 11 meteorů, a další tři mimo tento interval. Jeho kolega K. Nakamura hlásil 100+ meteorů za stejný interval s poznámkou, že bylo „nemožné zaznamenat je všechny“. Další dny oba pozorovatelé hlásili „rapidní pokles aktivity“.

Takže byla v roce 1930 pozorována sprška, nebo nebyla? Není to jisté, ale jestli byla sprška 21. května reálná, pak nesouvisela s návratem SW3 v témže roce. Musela by patrit vlečce vzniklé před 1801.

Když se podíváme do starých čínských kronik, pak se nabízí několik možných dešťů, které by mohly souviset s SW3. Asi nejslibněji se jeví pozorování z 12. dubna 246 př.n.l. (13. květen pro epochu J1900.0) s radiantem $\alpha = 250°$, $\delta = 32°$. Spojitost ale prokázat nelze. Katalogy pozorovatelů z 19. a 20. století neukazují žádný pravidelný radiant. Dráhy z Lindbladova katalogu ukazovaly několik podezřelých drah které byly původně připsány τ Herkulidám, ale pozdější analýza ukázala že dráhy s rojem nesouvisí. Radarové prohlídky HRMP v šedesátých letech, ani CMOR v letech 2000–2004 nenašly žádný podezřelý zdroj. Analýza videometeorů z let 2000–2001 neukázala žádný radiant. Až v roce 2006 byla zaznamenána nenulová radarová aktivita. Vizuální nikoliv.

Změna nastala v minulém desetiletí, kdy se staly běžnými videoprohlídky amatérských a polo-profesionálních astronomů. CAMS prohlídka oblohy v Kalifornii získala 3 dráhy 2. června 2011 (z celkem 12 drah za noc). Poloha radiantu $\alpha = 215{,}5°$, $\delta = 34°$.

Další dráhy získala prohlídka CAMS BeNeLux v noci 30.–31. května 2017. Během hodiny zaznamenali 5 drah. Jejich zdrojem byla vlečka z roku 1941. Radiant $\alpha = 212{,}6°$, $\delta = 29{,}7°$. Během noci byly zaznamenány další 4 dráhy roje. ZHR tehdy dosáhla nižší desítky.

Pravidelná aktivita?

Bývaly doby, kdy každý správny amatér měl svůj vlastní meteorický roj, který objevil on sám. Když si vyznačíte radiant, tak z něj vyletí několik sporadických meteorů za noc. Máte tedy nenulovou aktivitu, i když si zvolíte polohu radiantu a rychlost náhodně. Takto náhodně zvolený bod má ZHR 1–3, podle zkušenosti pozorovatelů a aktivity sporadického pozadí. Při hledání pravidelného roje souvisejícího s kometou SW3 nutně nalezneme kandidáty, které mají podobné parametry čistě náhodou.

Jedním takovým potenciálním rojem souvisejícím s SW3 jsou dubnové α Bootidy. Jsou ale aktivní víc než měsíc předem. Poloha radiantu zhruba sedí (vezměte v potaz denní pohyb), rychlost také. Jejich aktivita je slabá. Dalším možným rojem je roj v japonských katalozích se stejným jménem. Všechny tyto tři roje mají podobné charakteristiky a je možné že se jedná o ve všech případech o pozůstatky SW3. U Hashimotových Bootid se někdy udává rychlost slow/medium. Podle japonských pozorovatelů jsou pravidelně aktivní (ZHR 3).

Stálo by za to projít záznamy z kamer (CAMS, GMN, MetRec, EDMOND ...) a kouknout na aktivitu roje. Není mi známo, zda někdo tak v poslední době udělal. Při analýze je třeba být ostražitý a při aplikaci S-D kritéria se nevěnovat ani tak absolutní hodnotě S-D, ale „kolenu“, plató oblasti. Roj je mladý, vlečky se navzájem nepropletly a případný radiant má tedy složitou strukturu a každý den se může měnit poloha centroidu. Nelze to udělat automaticky, musí jít o pečlivou manuální práci.

Obecně pro τ Herkulidy platí, že je lze lehce rozeznat. Jejich rychlost je mnohem nižší než u jiných rojů toroidální skupiny. V podstatě cokoliv, co letí z Pastýře a oblasti napravo od něj a má správnou rychlost je pravděpodobně Herkulida. Pro úhlovou rychlost τ Herkulid platí zhruba $\omega = 0.6\, v_g \times \sin h \times \sin D$, kde ω je úhlová rychlost meteoru, v_g geocentrická rychlost, h výška radiantu nad obzorem a D vzdálenost meteoru od radiantu. Jestliže se koukáme na meteor 30 stupňů od radiantu, a radiant je vysoko 50 stupňů, pak úhlová rychlost vychází kolem 3,5 stupňů za sekundu. Rychlost roje je mimo Zemi zhruba 12 km/s. Země si ale částice roje přitahuje, padají na ni, a urychlí je na cca $v_g = 15$ km/s.

Herkulidy jsou značně ovlivňovány zenitovou atrakcí. Jak meteory padají k Zemi, ta jejich dráhu zakřivuje. Padají po parabole, a jejich radiant se posouvá, ohýbá směrem k zenitu. Ke konci noci výška radiantu klesá na cca 30 stupňů. Pro výšku radiantu nad obzorem 30° má zdánlivý radiant výšku 40°, pro výšku 50° je zdánlivý radiant ve výšce 57°. Nezapomeňte tento posun radiantu započítat – meteory vylétají z radiantu **zdánlivého**. Níže je uvedena tabulka 1 z IMO návodu pro pozorování meteorů.

	v_∞ = 25 km/s					v_∞ = 40 km/s					v_∞ = 60 km/s				
h/D	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°
10°	0.4	0.9	1.6	2.2	2.5	0.7	1.4	2.6	3.5	4	0.9	1.8	3.7	4.6	5.3
20°	0.9	1.7	3.2	4.3	4.9	1.4	2.7	5	6.8	7.9	1.8	3.5	6.7	9	10
40°	1.6	3.2	5.9	8	9.3	2.6	5	9.5	13	15	3.7	6.7	13	17	20
60°	2.2	4.3	8	11	13	3.5	6.8	13	14	20	4.6	9	17	23	26
90°	2.5	4.9	9.3	13	14	4	7.9	15	20	23	5.3	10	20	26	30

Tabulka 1. Úhlové rychlosti jako funkce vzdálenosti meteoru D a výšky meteoru nad obzorem h pro tři různé geocentrické rychlosti. Rychlost je uvedena ve °/s.

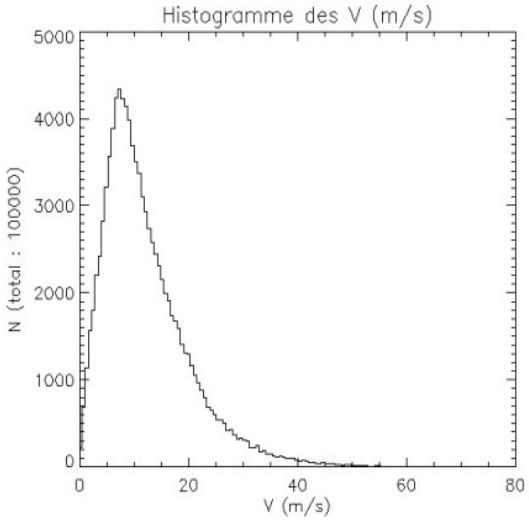
roj	označení	sollong	maximum	α	δ	Δα	Δδ	v_g
alpha Bootids (IAU)	ABO	36.7	' 27.4.	218.8	14.5	0.7	0.2	20
tau Herculids	TAH	72	' 2.6.	228.5	39.8	-0.1	0.9	15
alpha Bootids (Hashimoto)	Jap	62.5	' 23.5.	210	17			slow

Tabulka 2. Přehled rojů zmíněných v textu.

Souřadnice ABO: https://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/Roje/pojedynczy_obiekt.php?kodstrumienia=00138&colecimy=0&kodmin=00001&kodmax=01180&sortowanie=0
Souřadnice TAH: https://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/Roje/pojedynczy_obiekt.php?kodstrumienia=00061&colecimy=0&kodmin=00001&kodmax=01180&sortowanie=0
Souřadnice Hashimoto: http://arch.lamacchia.us/meteorobs/www.meteorobs.org/maillist/msg18460.html

Předpovědi

Krátkoperiodické komety, jako je SW3 nebo 21P/Giacobinni-Zinner, procházejí často rychlou změnou drah vlivem gravitačního působení Jupiteru. Jejich dráhy jsou velice nestabilní a procházejí rychlými změnami orbitálních parametrů. Marsden a Sekanina je charakterizovali jako *erratic comets* (bludičky, ahasvéři). Malá změna dráhy (perturbace) vede k velké změně, protože ji zesílí gravitační působení jiného tělesa skrze rezonanci, typicky Jupiteru. Asteroidy na takových drahách vydrží tisíce až miliony let. K nestabilitě komet ale přispívá kromě dynamicky chaotické dráhy také negravitační efekty, jak jsme zmínili výše. To způsobí, že kometa vydrží na podobné dráze (ve smyslu stejných elementů dráhy) jen několik oběhů, někdy pouze jeden. U SW3 nastala podstatná změna dráhy naposledy v roce 1890. Simulace vleček nelze dělat daleko do minulosti, jejich dráhy se stávají chaotické.
V dnešní době se pro předpověď sprškek používají numerické integrátory, které počítají s gravitačním vlivem osmi planet. Vůči asteroidům ale integrátor přidává další dva negravitační členy – A $_1$ a A$_2$ ($F_i = A_i f(r)$, kde F$_1$, F$_2$ určují radiální a tangenciální složku síly. F$_3$ složka je kolmá na rovinu oběhu a pro jednoduchost jej lze statisticky považovat za rovnou A $_2$). Tyto členy bývají relativně stabilní pro některé komety, a náhodně se měnící pro jinou kometu. Stačí vytvoření nové aktivní oblasti na povrchu a parametry se změní. Obecně si to můžete představit tak, že výtrysk plynu který směřuje přímo ke Slunci ovlivňuje pouze A $_1$, a výtrysk na horizontu kde Slunce zapadá ovlivňuje pouze A $_2$. Trošku problém je, že jejich hodnota se počítá z minimálně tří návratů – takže pro komety s rychle se měnícím povrchem to jsou spíše proměnky nežli konstanty.



Pro modelování meteoroidů potřebujeme další dva parametry. Jednak počáteční rychlost částice opouštěj kometu, a dále člen související se slunečním větrem závislý na velikosti prachových zrnek. Při modelování vytvoříme mrak částic, např. s rychlostmi od 0 m/s až do 20 nebo 100 m/s. Rozdělení není rovnoměrné, tedy pro jednoduché simulace se používá, ale sofistikovanější simulace pracují např. s Maxwellovským rozdělením Rovněž zrnkám přiřadíme různé velikosti – od 0.1 milimetru po 10 centimetrů. Nastavíme velikosti u kterých očekáváme, že mohou způsobit buď vizuální, nebo rádiový meteor. Dále určíme jakým směrem jsou částice vymrštěny. Na to slouží dva úhly θ a φ. Jeden určuje úhel od Slunce v rovině dráhy, a druhý úhel vektoru rychlosti s rovi dráhy komety. To jsou 2+2 parametry. Typicky je ještě spolu svážeme (velké částečky mají menší rychlost; většina částeček je vymrštěna směrem ke Slunci; atd.). Když máme připravenou množinu částic, tak můžeme přejít k jejich vypuštění. Počet uvolněných částic z povrchu se při výkonu současných počítačů pohybuje ve stovkách milionů až v miliardách.

Modelování typicky probíhá tak, že se vezme aktuální vektor rychlosti komety, k němuž se přičte oprava o ejekční rychlost částici uvolněné z povrchu a tlak slunečního větru. Ten se považuje za počáteční, umístí se do středu komety a numericky se integruje až do okamžiku který nás zajímá. Počáteční okamžik je integrace je typicky okamžik průchodu perihelem. Složitější modely rozloží okamžik vypuštění v čase, přes několik měsíců. Složitější modely přidávají i nekonstantní členy jako je Poynting-Robertsonův efekt, zřídka také roční Jarkovského efekt. Oba uvedené efekty vyžadují tisíce let aby se jejich vliv projevil na změně dráhy, pro SW3 je nemusíme uvažovat.

Po integraci se podíváme, kolik částic se přiblížilo dráze Země, a ve kterém okamžiku. Jednotlivým průměrům částic přiřadíme statistické váhy podle velikosti (částic o průměru 1mm je víc než částic o průměru 2mm). Tak vznikají obrázky jako je obr.3. Pro zjednodušení se používá nastavení

úhlů θ a φ tak, aby ejekční rychlost integrované částice byla tangenciální ke dráze komety v perihelu. Pak nám stačí měnit pouze ejekční rychlost z komety a i tak dostaneme rozumné výsledky. Tohle zjednodušení nám značně ušetří množství výpočtů, zejména pro mladé vlečky. Je ekvivalentní použití negravitačního parametru A_2. Všechny částice na počátku zůstávají v rovině dráhy komety, bez ohledu na velikost a působící perturbace. Čas za který se roj rozprostře směrem kolmo na rovinu dráhy komety závisí na gravitačních perturbacích planet a trvá stovky let.

Hlavní výhodou této Monte Carlo metody je, že je jen málo závislá na neznámých konstantách komety. Naopak, z pozorované spršky se dají zpětně některé konstanty komety odvodit. Někdy není potřeba ani abychom znali mateřskou kometu. Elementy dráhy můžeme přinejhorším vzít z orbitálních drah meteorů v předchozích letech. Čím ale kometu známe lépe, tím lepší je model ejekčních rychlostí a tím lepší výsledky dostáváme. Rovněž čím je zhuštění symetričtější, tím menšími perturbacemi prošlo a předpověď je spolehlivější. Typickým příkladem je vlečka Leonid z roku 1333, která způsobila bolidový déšť v roce 1998.

Předpovídání meteorických dešťů je obtížné, obzvláště pokud jde o budoucnost. Zatímco časy maxim meteorických dešťů a sprškek jsou už rutinní záležitostí, tak předpovědi ZHR se podobají spíše věštění. Okamžik maxima dnes umíme předpovědět s přesnosti na 10 minut, předpověď ZHR je spíše podobno generování náhodného exponentu reálného čísla. Jestliže se řádově trefíte, pak kolegové simulanti a astronomická obec uznale pokývá hlavou. Většina předpovědí sprškek nevyjde – není pozorována žádná aktivita. Nebo aktivita pozorována je, ale v rádiové oblasti. Nejde o to že sprška je předpovězena špatně – jen jsme se netrefili v amplitudě. Pro odhad aktivity se někdy používá „hádání“ kdy hledáme návraty geometricky podobné tomu současnému. O tom více v kapitole předpovědí 2022.

Když McNaught & Asher použili variaci A1, A2 pro předpověď maxima Leonid v roce 1999, prekvapili všechny že jejich předpovědi měly presnost na 10 minut. V jejich modelu se měnila velká poloosa částic. Lyytinen & van Flandern fixovali velkou poloosu a variovali parametr β – tlak slunečního větru. Oba postupy dávají prakticky stejné výsledky. Pozor! Neznamená to, že oba postupy vyjádřují to samé. Ve skutečnosti mohou vyjadřovat skutečnost, že oba jsou ad-hoc fenomenologické modely, které s fyzikální realitou nemají nic společného. Nám stačí nalézt takové řešení variací poruchového počtu, abychom částečky původně daleko od dráhy Země posunuli natolik, že zemskou dráhu protnou. To pak může vysvětlit, proč jsme schopni přesně předpovědět čas spršky, ale vůbec ne intenzitu.

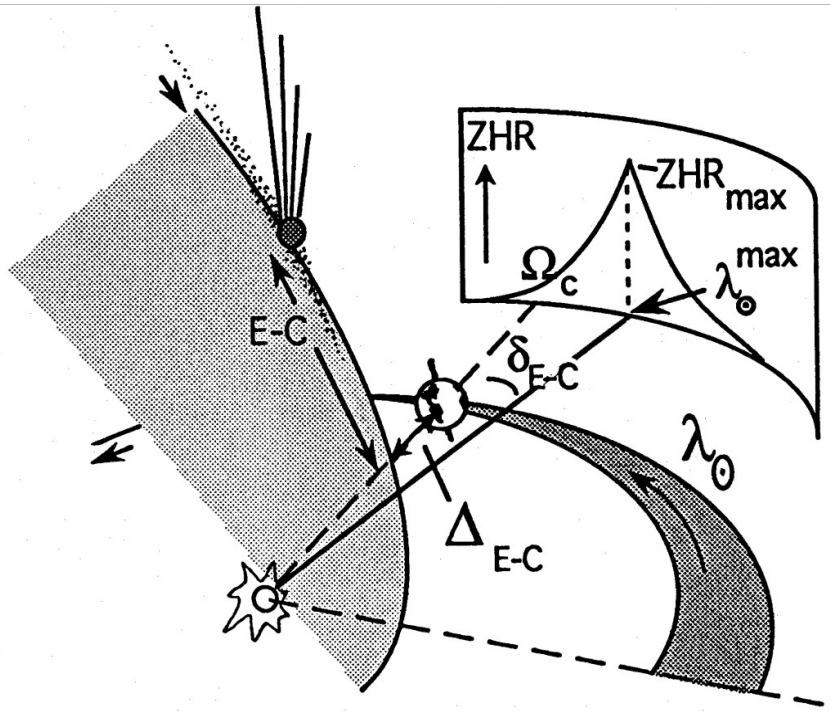
τ Herkulidy – modelace 2022

Pro odhad aktivity THE bylo použito několik způsobů.

První způsob je Monte Carlo modelace, jak byla popsána výše. Jeremie Vaubaillon v roce 2005 použil 2 miliony částic pro návraty v letech 1801 až 2006. Zvolil 5 různých velikostí meteoroidů v rozmezí 0,1–100 mm. Ejekční rychlost byla nastavena podle výšky Slunce nad obzorem, vzdálenosti od Slunce a velikosti částice. Obrázek 3 je z uvedené práce. Žádná vlečka z roku 1995, která by se v roku 2022 dostala do blízkosti Země, nebyla nalezena.

Dalším, kdo modeloval návrat 2022 jsou Lüthen a Arlt v (1). Níže uvedená tabulka uvádí přehled šesti spočtených vleček, které se dostaly do těsné blízkosti Země. Pro geocentrickou rychlost připočtěte zhruba 3 km/s. Na obrázku 2 (Jenniskens, 1995) je vysvětleno, co jednotlivé sloupce znamenají.

čas spršky	vlečka	$\delta_{E\text{-}C}$ [AU]	$\Delta_{E\text{-}C}$ [AU]	α	δ	v_∞
1936-Jun-7.78	1908	' +0.051	' 0.0003	221.5°	44.7°	13.9
1984-Jun-3.47	1952	' –0.052	' 0.0023	219.3°	36.8°	13.2



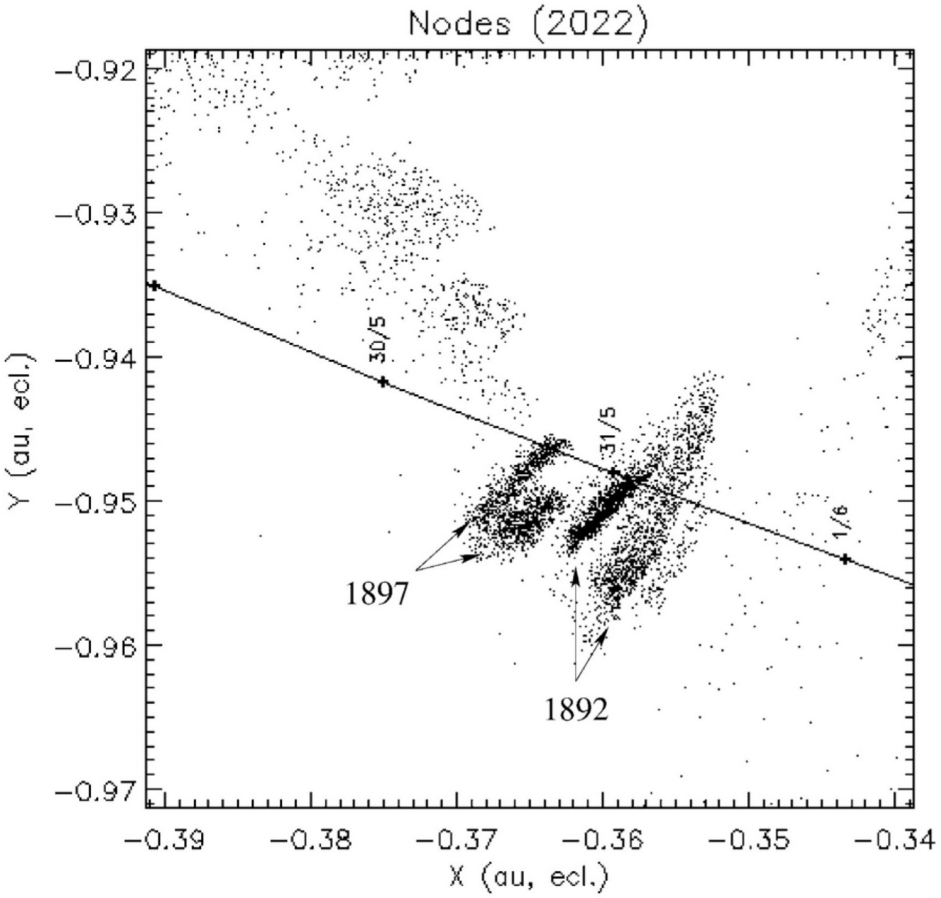
Obr. 2: Hodnota Δ_{E-C} popisuje vzdálenost dráhy komety od dráhy Země. Hledáme největší přiblížení. Herkulidy mají Δ_{E-C} negativní (pro simulaci J. Vaubaillona, která je nejvíce sofistikovaná, obr. 3b), takže se nemůžeme spoléhat na pomoc slunečního větru. Naopak, pro malé částice sluneční vítr působí proti nám. Sluneční vítr tlačí malé částečky směrem od Slunce. Jelikož je jak gravitační síla, tak tlak záření úměrný $1/r^2$, efekt vypadá jakoby se snížila hodnota gravitační konstanty. Pro milimetrové částice je efekt v našem případě výrazný, pro 10 cm částice mnohem méně. Jiné simulace proto počítají s většími částicemi a většími ejekčními rychlostmi.

Hodnota δ_{E-C} nám popisuje, nakolik jsme se při rendez-vous netrefili v čase. Když tak na to koukám, chybí v tabulce ještě hodnota E-C. Ta určuje, nakolik předbíháme kometu nebo se za ní zpožďujeme. V roce 2022 se SW3 opožďuje za Zemí o 65,9 dne. Když je jak E-C tak Δ_{E-C} malé, tak kometa proletí blízko Země a bude typicky velice jasná. Trefili jsme se s ní jak v prostoru, tak v čase. Obecně bývá lepší, když se Země za kometou o něco zpomaluje, pak procházíme hustější vlečkou. Neplatí to ale vždy, záleží na směru a rychlosti rotace komety. Lze jednoduše dopočíst z δ_{E-C}. Pro běžné pravidelné roje se používá $\delta_{E-C} \approx 0{,}002$ roku.

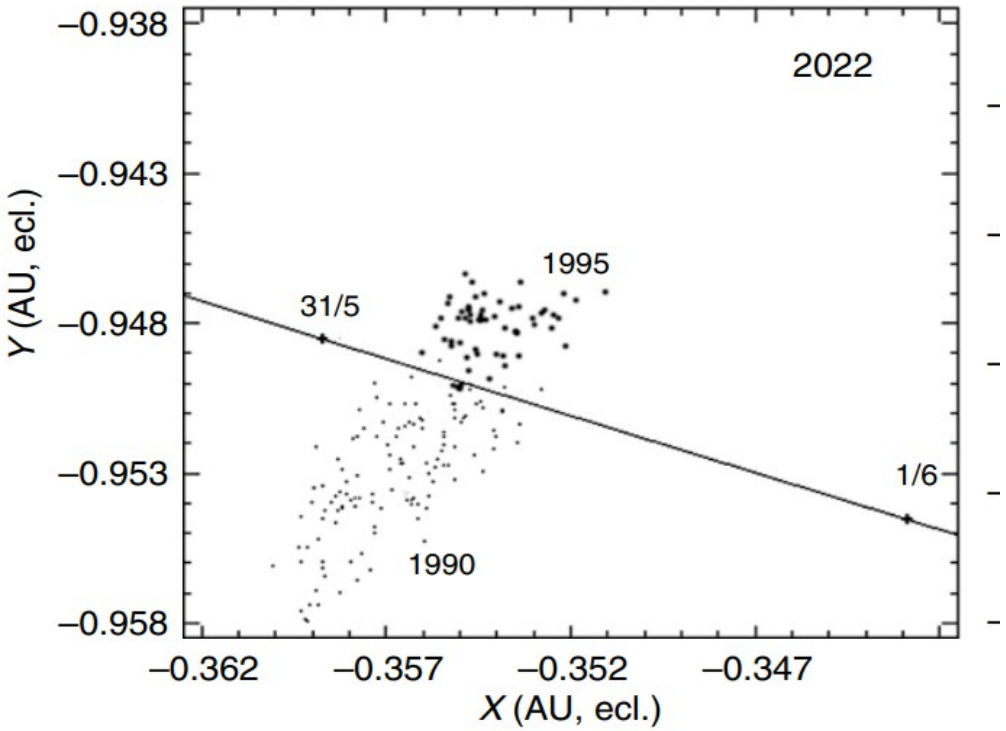
2001-May-30.41	1941	' –0.027	' 0.0026	212.2°	28.4°	12.5
2011-Jun-2.24	1952	' –0.022	' 0.0011	214.2°	33.5°	12.9
2017-May-31.136	1941	' –0.012	' 0.0013	212.6°	29.7°	12.4
2022-May-31.205	1995	' –0.022	' 0.0004	205.4°	29.2°	12.1

Autoři integrovali dráhu komety zpět do roku 1890. Zatímco Vaubaillon používal složitější hydrokód, Lüthen a Arlt si vystačili s negravitačními členy A_1 a A_2, Runge-Kuttou a procesorem Celeron 366 Mhz. Vlečku v roce 2022 popisují jako mnohem slibnější než ty v letech 2011 a 2017. Jednak je střed vlečky třikrát blíže dráze Země, jednak očekávají mnohem vyšší hustotu materiálu než při návratech SW3 do perihelu kdy nedošlo k rozpadu.

Joe Rao modeloval návrat v roce 1995 trošku jiným způsobem. Modelování s běžnými parametry neukázalo žádnou vlečku, tak zvýšil ejekční rychlost na 30 m/s. Tahle rychlost je pro běžnou kometu



Obr. 3a: Průmět vleček 1897 a 1892 do roviny dráhy Země 2022 (Jenniskens, 2005) .



Obr. 3b: Modelováni vlečky z roku 1995. Vidíme, že většina materiálu je vně dráhy Země. Modelace se ale opírá o parametry jaké by měla spíše kometa při běžném návratu ke Slunci. Jiní autoři používají kreativnější přístup k modelování.

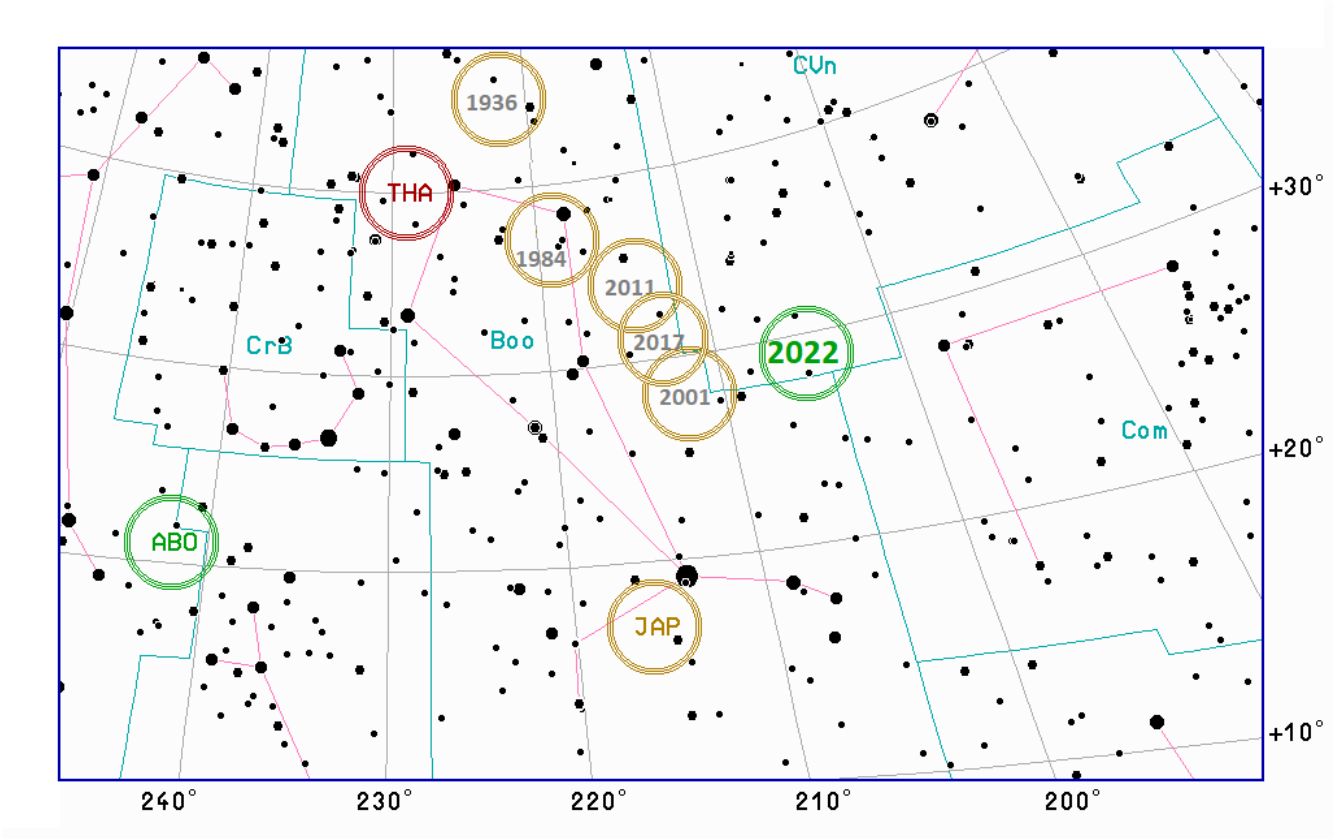
nereálně vysoká, ale rozpad SW3 není běžná kometa. Díky rozpadu kometu bylo uvolněno mnohem více materiálu, a část z něj mohla mít ejekční rychlosti které běžný materiál nedosahuje. Problém je, že pro „mnohem více“ bychom potřebovali převodní tabulku do km/s. Taktéž odhaduje, že bylo uvolněno mnohem více velkých částic, ve směru proti pohybu komety. To způsobí, že jejich rychlost vůči Slunci bude nižší, jejich velká poloosa menší a proto se v dalším oběhu dostanou před kometu. Takové částice potřebujeme, protože kometa prošla perihelem 25. srpna 2022. Jeho jednoduchý model dává výsledky podobné Lüthenovi a Arltovi.

Dalším způsobem jak zkusit odhadnout ZHR je tzv. Fermiho metoda. Je to způsob jak jak odhadnout řádový výsledek hrubým odhadem, téměř vždy pouze s použitím odmocnin, zlomků, trojčlenky … Místo složitých výpočtů se snažíme najít nejdůležitější parametry, případně přijít s vtipným experimentem. Nepotřebujeme přesné hodnoty ani složité modely. Typický příklad je odhad energie jaderné bomby při testovacím výbuchu v Novém Mexiku. Fermi tehdy upustil kousky papíru a ze vzdálenosti o kolik byly odfouknuty odhadl energii 10 kT (21 kT je dnes akceptovaná hodnota). Kritici o podobných odhadech často rozhlašují, že se jedná o „guesstimate“ (angl. estimate = odhad, guess = náhodně hádat, ve smyslu uhodni na co myslím, uhodni co mam v ruce apod.).

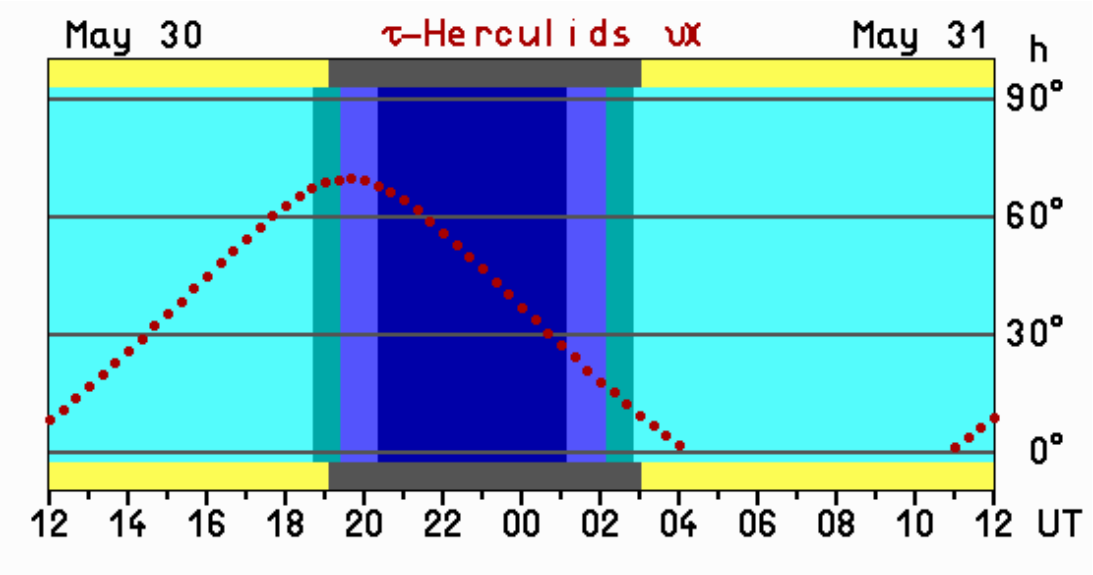
Jeden ze způsobů jak se pokusit „uhodnout“ jaký meteorický déšť nás čeká je porovnání s jinou kometou, která se rozpadla. Jednu takovou náhodou známe. Jmenuje se 3D/Biela a kompletně se rozpadla v roce 1845/46. V porovnání se SW3 je dost rozdílů. Rozpad Biely proběhl v afelu, a nebyl zřejmě pozorován nárůst jasnosti. Maury pozoroval 14. ledna 1846 další malou kometu od původního tělesa, dva měsíce po znovuobjevení. Jestli by Biela zvýšila prudce svou jasnost, tak bychom měli vidět pokles jasnosti – ten tehdejší pozorovatelé neuvádí. Nárůst byl tedy pozvolný, stejně jako pokles. Marsden a Sekanina odhadli, že složky A a B komety se při rozpadu oddělily rychlostí 1 m/s. To je méně, než odhady rychlosti při rozpadu SW3 (1 až 5 m/s). SW3 se rozpadla náhle a zvýšení o 6 magnitud nastalo během několika hodin. Horii odhaduje rychlost úlomků z komety na 25 m/s. U Biely jsme pozorovali dva meteorické deště (1872, 1885), oba se ZHR kolem 6.500/hod. Fázový objem do kterého se rozběhly meteoroidy, bude u SW3 mnohem větší, řekněme o 2–3 řády. Jestliže je množství uvolněných částic o 1–2 řády víc (nezapomínejme, že absolutní jasnost Biely byla +13 ^{mag}, zatímco SW3 kolem 4,5 ^{mag}), pak nám ZHR vychází cca 10× méně, tedy kolem 500. Meteory z deště Andromedid byly označovány jako „pomalé, slabé, tlumené, ...“. Mohli jsme očekávat, že i Herkulidy budou mít podobné vlastnosti. Jen málokterá dosáhne záporné magnitudy. Očekávat jsme mohli i stopy, oranžové barvy.

Dalším způsobem je porovnání vlečky z roku 1995 s jinou vlečkou téže komety. Nárůst o 6 magnitud v maximu můžeme přetransformovat na uvolnění 200× více plynu a prachu. Kometa ale neuvolňovala materiál celou dobu stejně intenzivně. Snížíme řád a odhadneme, že během návratu bylo uvolněno 20× více materiálu než obvykle, v letech 2011 a 2017, kdy byly frekvence kolem 10/hod. Když porovnáme návraty, tento jednoduchý odhad nám dá ZHR 200.

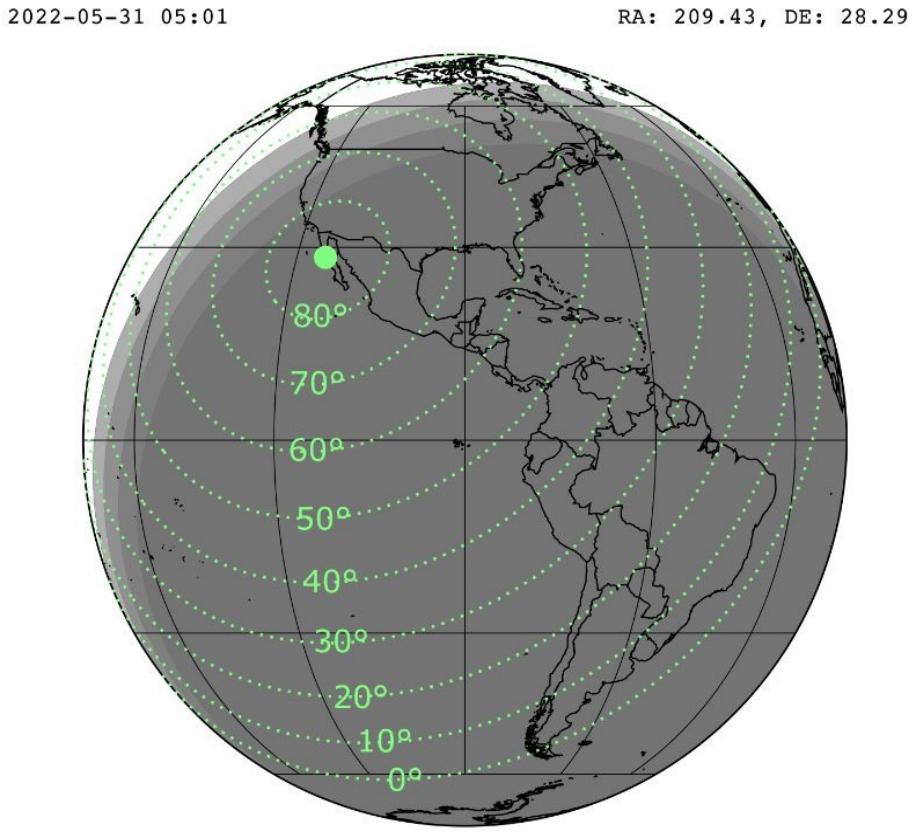
τ Herkulidy – předpověď vytvořena pro rok 2022 – souhrn



Obr. 4: Polohy radiantů rojů spjatych s kometou SW3. Čísly jsou označeny sprškyv jednotlivých letech z modelace pohybu prachových vleček komety. Poloha pro rok 2022 je značena zeleně.Radiant je ale značně citlivý na ejekční rychlosti. Může se od uvedeného lišit i o 5 stupňů.



Obr. 5: Výška radiantu pro maximovou noc. Počítáno pro Vsetín. maximum nastalo kolem 5.00 UT, t.j. 7.00 LSEČ. Poloha radiantu je uvedena pro vlečku v roce 2022.



Obr. 6: Viditelnost maxima roje pro pozorovatele na různých místech zeměkoule. Čísla udávají výšku radiantu nad obzorem.

Vaubaillon modeloval aktivitu SW3 zpětně až do roku 1801. Pro rok 2022 našel dvě vlečky, které se přiblíží dráze Země. Jejich ZHR je "*up to 10*". Časy maxima jsou:

- vlečka 1997: May 30, 17:00 UT
- vlečka 1892: May 31, 01:00–01:30 UT

Dále byly předpovězeny 3 maxima pro vlečku z roku 1995. ZHR udává Jenniskens kolem 10 pro první maximum. Autoři neuvádí předpovězenou ZHR pro druhé maximum. Dle mého mínění je to pouze odhad založený na faktu že došlo ke značnému uvolnění materiálu a ZHR tak bude někde mezi 0 a nekonečnem. Michail Maslov kdysi předpovídal ZHR mezi 600 a 100.000 (jak říká klasik, asi zapnul turbo u NumLocku). Svou předpověď už stáhl. Fakt je, že skutečnou ZHR nikdo nedokáže odhadnout. V tak vysoké frekvence můžete věřit – čas ukáže zda to bude totální úlet, nebo totální fiasko.

- May 31, 04:55 UT ($\lambda_\odot = 69{,}44°$; min. vzdálenost +0.0004 AU; Luthen, Arlt 2001)
- May 31, 05:17 UT ($\lambda_\odot = 69{,}459°$; −0.00214 AU; Jenniskens + Vaubaillon 2006)
- May 31, 05:04 UT ($\lambda_\odot = 69{,}451°$; −0.00041 AU; Sato 2021)

Dalším zajímavým způsobem pozorování mohlo být **sledování lunárních záblesků**. Měsíc měl stáří 0.7 dne, a byl od Slunce vzdálen pouze 8°. Čas, kdy Měsíc protl vlečku byl 6 hodin předtím, než vlečka protla Zemi (ekliptikální souřadnice použité pro výpočet jsou: Měsíc: $\lambda = 70°$, $\delta = -5{,}5°$ radiant THA: $\lambda = 192°$, $\delta = 39°$). Větší přesnost nemělo význam počítat. Když se kouknete na obr. 3a, tak poloha Měsíce se liší od polohy Země o 2.5 čárky na ose x nebo y. Zatímco $\Delta_{E\text{-}C} = 0.0004$ v tabulce 2, tak pro Zem—Měsíc je $\Delta_{E\text{-}C} = 0.0025$. Normálně by to byl miss, ale protože se SW3 rozpadla, všechno bylo možné. Proto mělo význam v úterý 31. května ráno pozorovat Měsíc, zda se podaří detekovat záblesky.

To za předpokladu, že rychlost kterou balvany opustily povrch komety je v desítkách m/s.

Slibněji, než pozorování záblesků se jevilo radarové pozorování. Online bylo možné sledovat aktivitu na rmobs: https://rmob.org/ u stanic kde byl radiant nad obzorem.
Mínusem bylo pouze to, že slabých meteorů bylo méně než obvykle.

Literatura:

(1) Lüthen, H. ; Arlt, R. ; Jäger, M. : The Disintegrating Comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 and Its Meteors – https://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/2001JIMO...29...15L

(2) Joe Rao ; Will Comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 Produce a Meteor Outburst in 2022? https://www.rasc.ca/sites/default/files/publications/jrasc2021-apr-lr.pdf (pages 60–71)

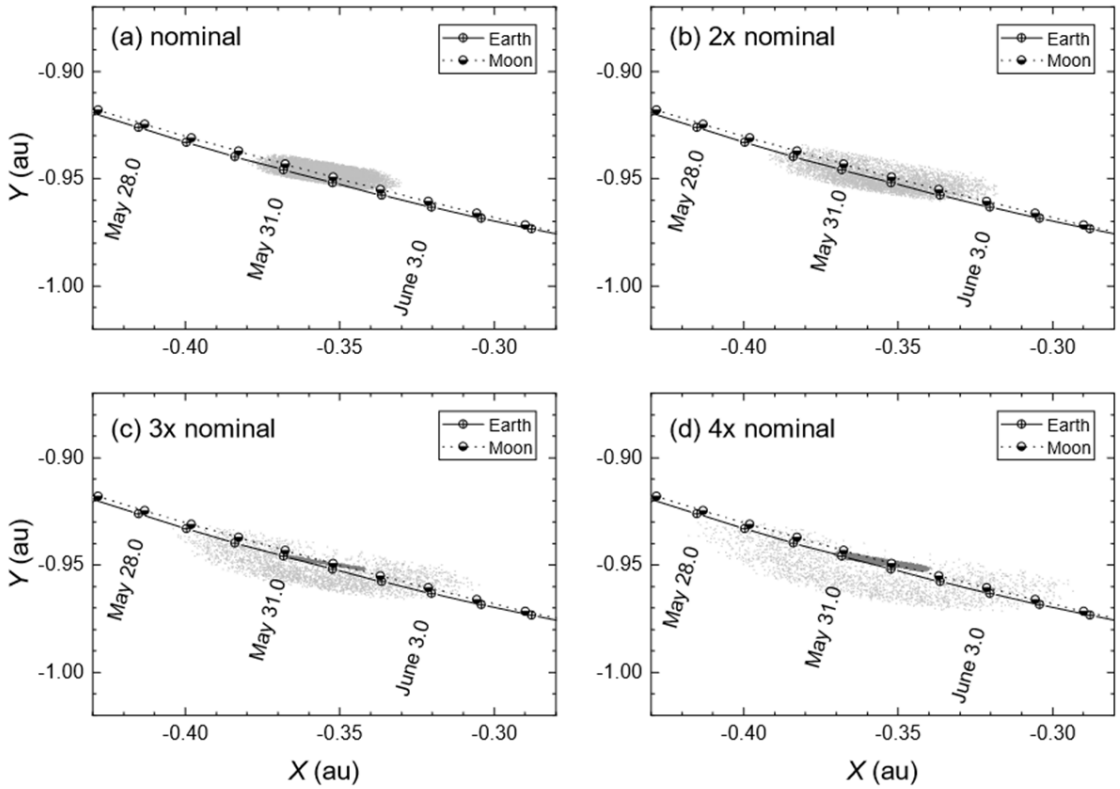
(3) Johannink, C. ; van 't Leven, J. ; Miskotte, K. : Tau Herculids in 2017 observed by CAMS https://downloads.meteornews.net/ezine/eMN_2017_4.pdf

(4) P. A. Wiegert, P. G. Brown, J. Vaubaillon, H. Schijns ; The τ Herculid meteor shower and Comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 – https://academic.oup.com/mnras/article/361/2/638/1059651

(5) Meteor Showers and their Parent Comets, by Peter Jenniskens, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008 – https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2008mspc.book.....J/abstract

Tau Herkulidy 2022 - výsledky

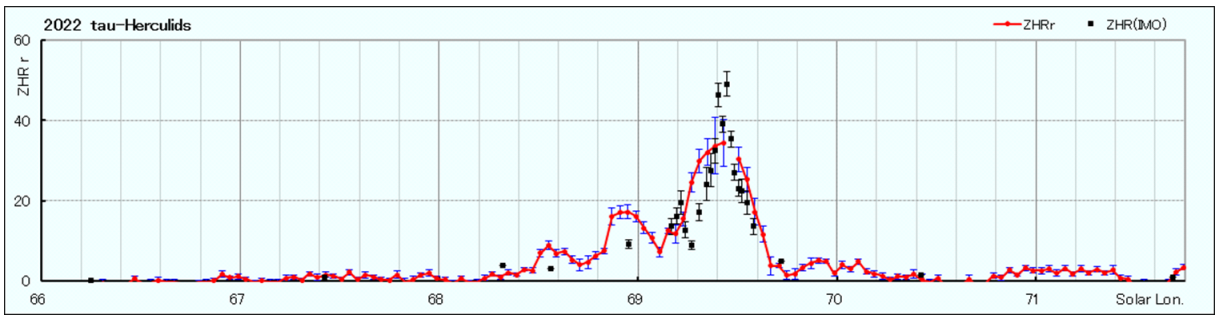
Pavol Habuda



Obr. 1: Průmět vleček komety do dráhy Země. Světlejší jsou částice mezi 10 µm a 1 mm. Tmavší body reprezentují meteoroidy o velikosti větší než 1mm.Všechny simulace používají stejný model a liší se jen ejekčnímy rychlostmi.

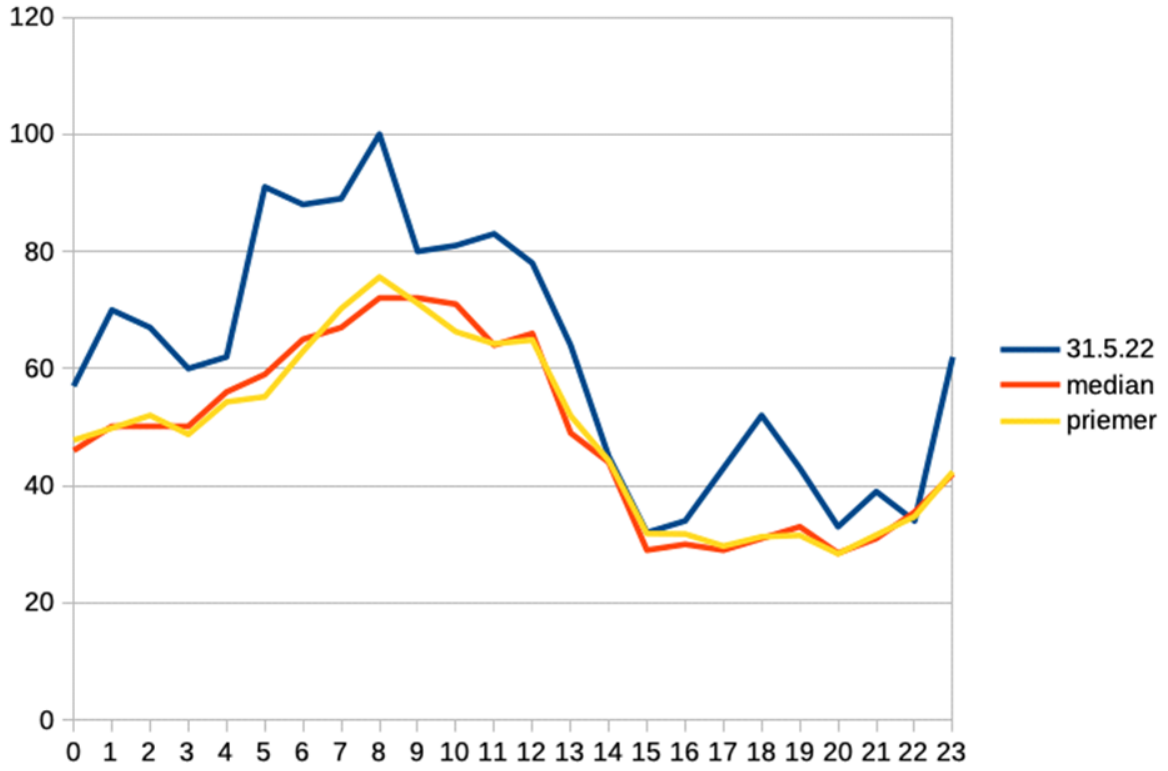
V předchozím článku jsme si uvedli předpovědi. Článek byl psán před samotnou sprškou. Už po kompletaci článku vyšla ještě jedna předpověď od J. Vaubaillona (1). Rozebírá, že normálně bychom neměli vidět žádnou vizuální aktivitu, ale že by bylo možné ji pozorovat při 2.5násobně vyšších ejekčních rychlostech než je běžné. Pozorování vleček 73P pomocí dalekohledu Spitzer ukazovalo pouze 2× vyšší ejekční rychlosti (vůči základnímu modelu, kdy ejekční rychlost je daná pouze sublimací čistého ledu). Jeho odhad pro částice velikosti 1 mm a větší je ZHR=10. Také upozornil na to, že Měsíc je blíže středu vlečky. Domnívá se, že slabé meteory by mohly vybudit sodíkový chvost za Měsícem. Rovněž upozorňuje na to, že v případě velkého počtu mikrometrových meteoritů lze pozorovat slabou záři na obloze – ve Lvovi a v Koníkovi (podobná byla pozorována při návratu Leonid v roce 1998).

Radarové výsledky

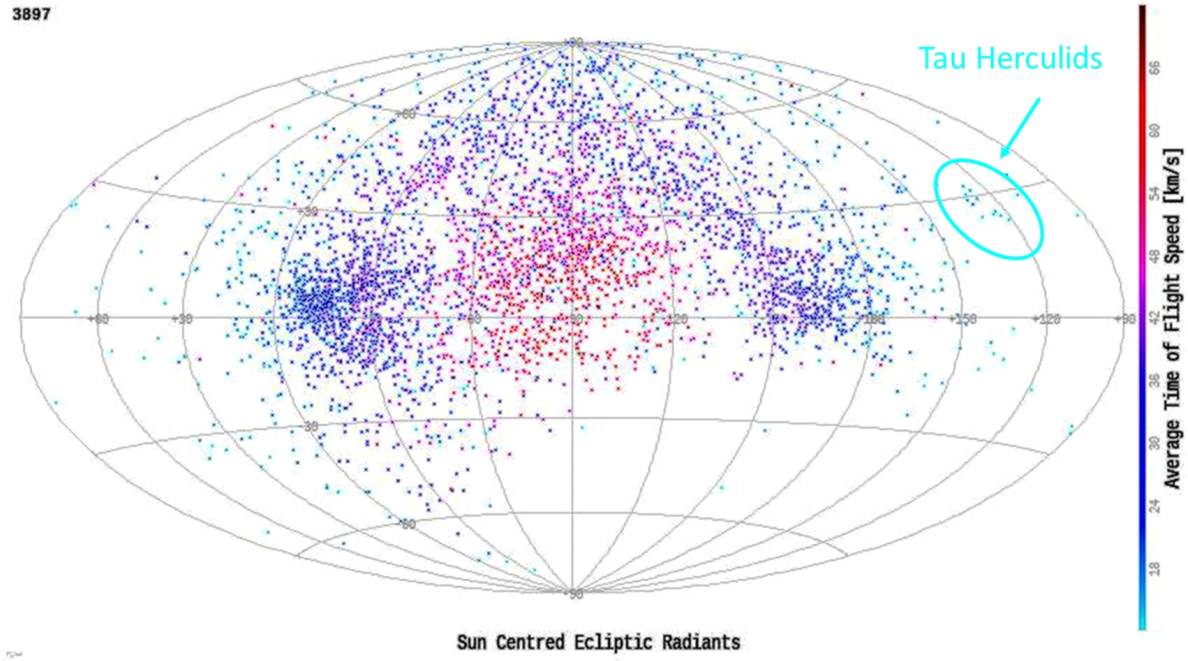


http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2022/TAH/index.htm
https://www.iprmo.org/flash/061tah-2022.html

Aktivita radaru od Sigumoto Hirofumi, v porovnání s vizuálními porozváními IMO. Lze vidět, že maximum sedí na vizuální pozorování. Očekávané vysoké radarové počty se nekonaly – možná protože tohle bude forward-scatter a ne profesionální back-scatter radar. Maximum podle obrázku nastalo ve 4h UT ($\lambda\odot$=69,43°). Menší maximum mez 15–19 h. je pravděpodobně artefakt daný radiantem nízko nad obzorem.

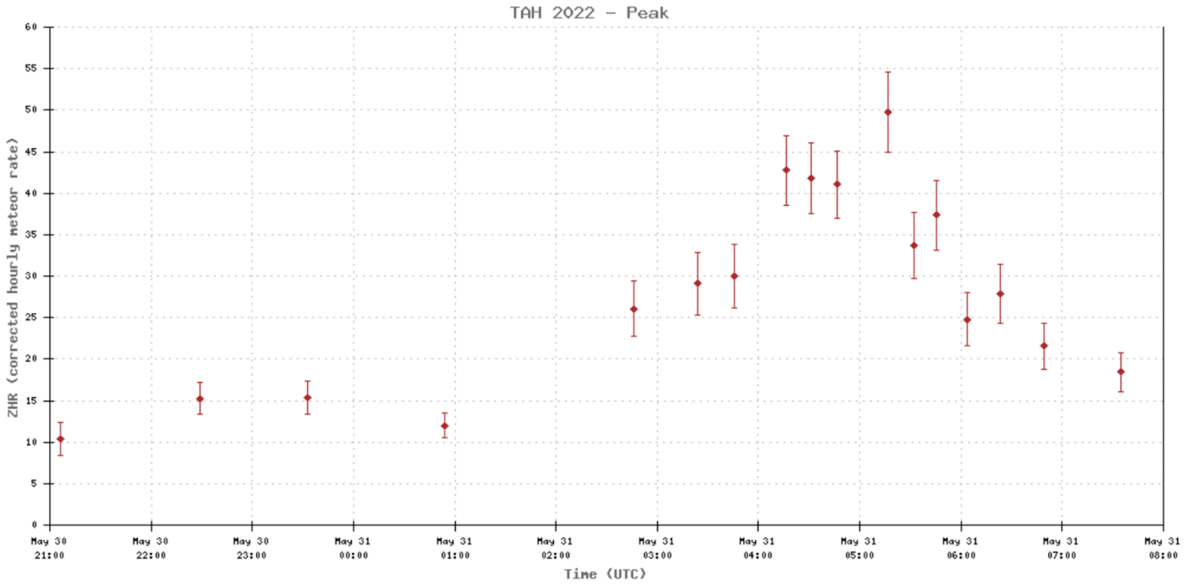


Meteorický radar v Partizánském na Slovensku rovněž zaznamenal zvýšenou aktivitu. Medián a průměr byl počítán z předcházejících dvou týdnů. Vidíme dvě nezávislá maxima, jedno kolem 01:00 LSEČ a druhé 6:00 LSEČ.



https://twitter.com/pgbrown/status/1531041881005731843/photo/1
Aktivita zaznamenaná kanadským radarem CMOR den před maximem. Všimněte si rozptyl radiantů jednotlivých meteorů. Tohle ještě nebyly částečky z blízkosti komety, ale meteory běžného roje. Dosah CMOR je asi 9 magnitud.

Vizuální pozorování

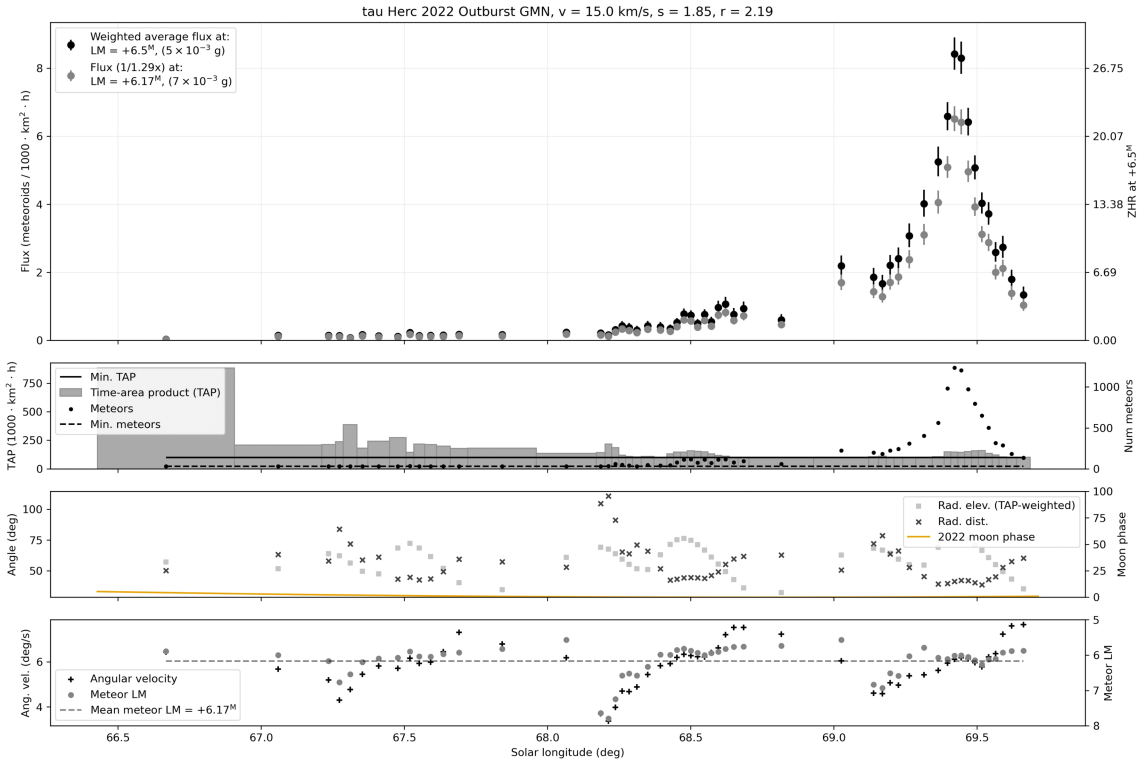


Na stránce IMO lze najít frekvence za rok 2022:

https://www.imo.net/members/imo_live_shower/summary?shower=TAH

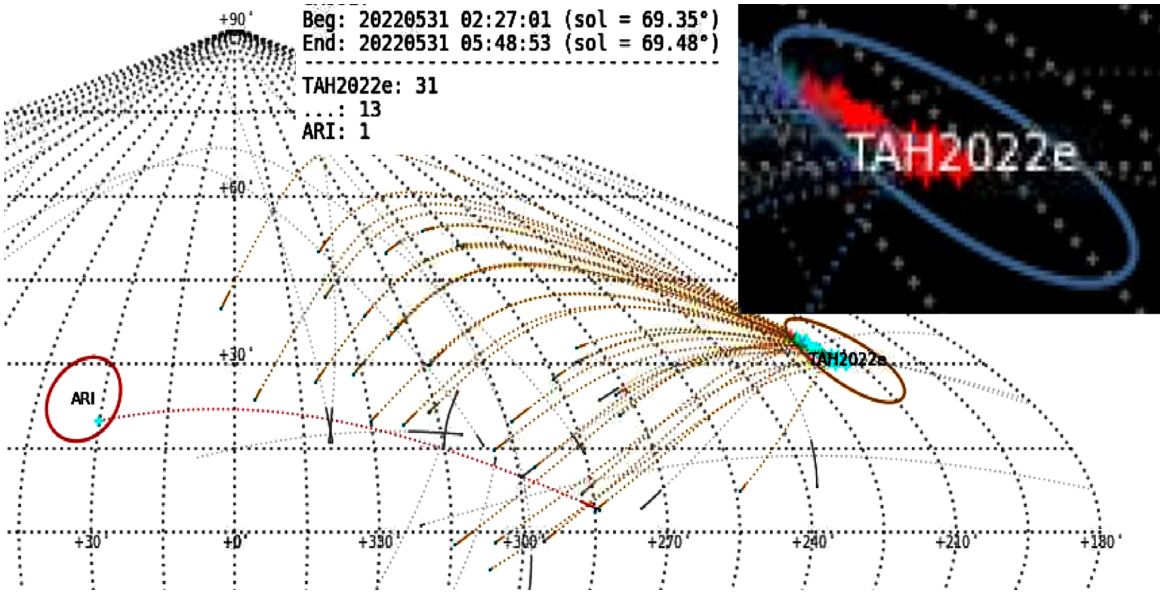
Tyto frekvence jsou nekorigované a jsou v nich všechna pozorování která IMO obdrželo. Pro hrubý odhad aktivity tento graf stačí. Vidíme, že maximum nastalo kolem 5:00 UT.

Výsledky z kamer

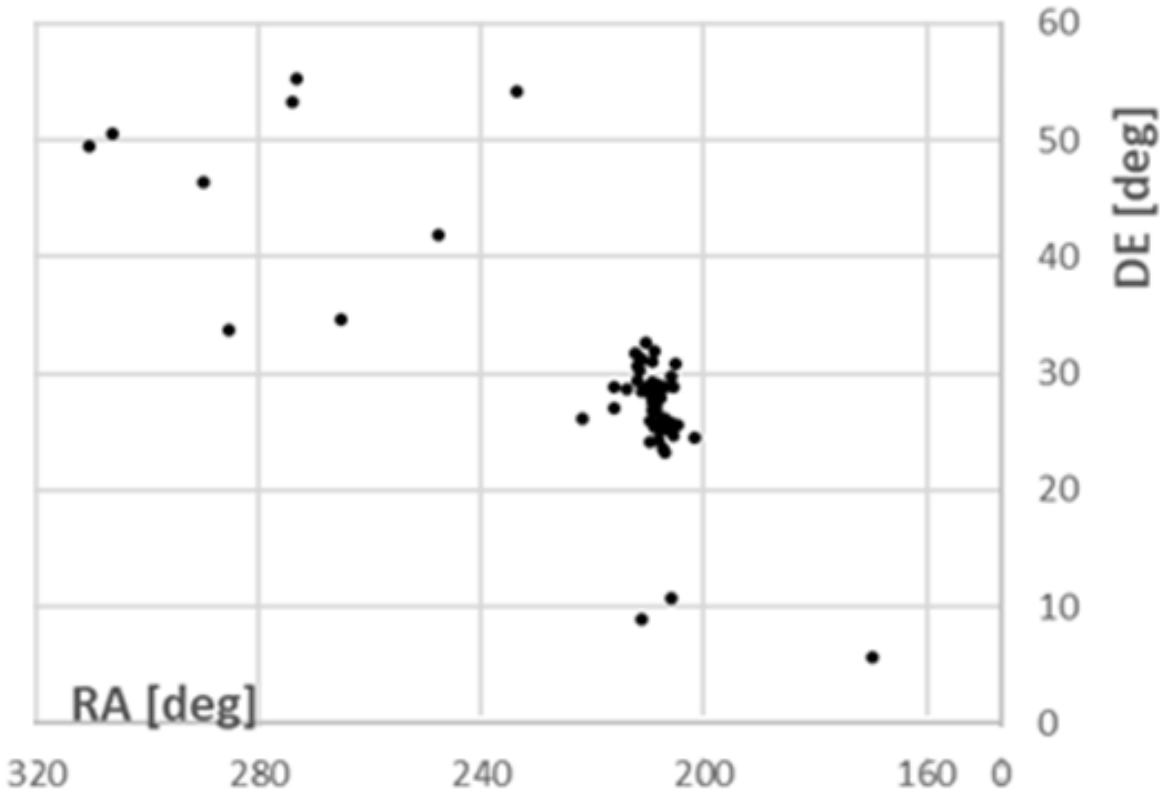


https://twitter.com/meteordoc/status/1531686475460489218

Denis Vida publikoval graf aktivity z GMN sítě kamer. Maximum nastalo 4:15 UT (λ☉=69,42° ± 0,02°) se ZHR kolem 30. Populační index byl použit r = 2,19 , při kterém byla křivka hezky rovná. Hodnota r = 4 pro velmi velký podíl slabých meteorů dávala rozsypanou křivku, ZHR kleslo na 20. Vypadá to, že částice z roku 1995 byly celkem velké, a malých částic bylo málo. To souhlasí i s radary, které nezaznamenaly silnou aktivitu, která by se projevila v případě, že značná část meteoroidů by byla 9mag.



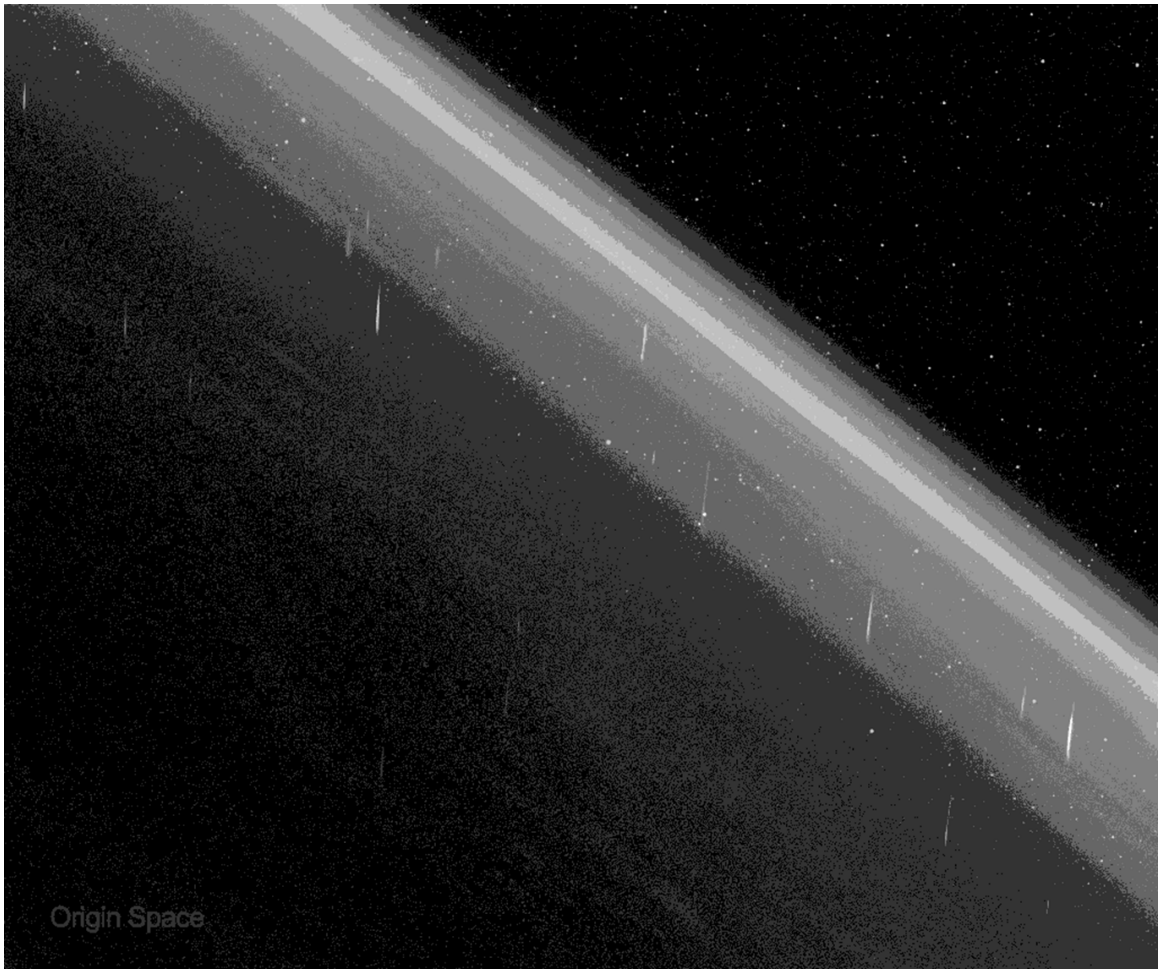
https://twitter.com/nlskies/status/1531695915203018752
Toto je poloha radiantu ze 31 meteorů zaznamenaných kamerou CA001V. Kamera zaznamenala 31 TAH, 1 Arietidu a 13 sporadických. Zajímavé na obrázku je, že poloha radiantu je velice protáhlá. Není mi jasné, zda je to nepřesným výpočtem (např. bez opravy na zenitovou atrakci, chybná rektifikace pole atd.), výrazně vyšším rozptylem souřadnic v jedné ose, skutečným pohybem radiantu nebo zda radiant byl skutečně tak protáhlý (můj tip).



https://twitter.com/BOAM_meteore/status/1531589057570123776
Poloha radiantu z kamer CAMS BeNeLux. Vidíme, že i v tomto případě je radiant ve tvaru elipsy, i když značně menší než na datech z Kanady.

APOD

Herkulidy to dotáhly i do APOD: https://apod.nasa.gov/apod/ap220604.html



Na obrázku jsou desítky paralelních meteorů, zaznamenaných v jedné 5minutové expozici z družice Yangwang-1. Záznam je z 3:43 UT, 20 minut před samotným maximem. Šíře zorného pole je 8 stupňů.

Téměř všechny zaznamenané meteory jsou příliš slabé aby je zaznamenaly pozemní kamery.

Expedice do Arizony

Profesionálové pořádají pravidelné expedice za meteorickými dešti (většinou domnělými). Za τ Herkulidami se vypravilo několik expedic. Jedna z nich měla i slovenské zastoupení. Tým kolem Juraja Tótha zamířil do Arizony, kde byl radiant blízko zenitu a kde byla vysoká pravděpodobnost dobrého počasí. Pozorování se uskutečnila pomocí 3 mobilních celooblohových kamerových systémů AMOS, které byly pod dohledem Tomáše Paulecha z AGO Modra, a Petera Vereše (Harvard & Smithsonian Center for Astrophysics, USA). Při pozorování se pořizovala i spektra meteorů. Amatérskou astronomii reprezentovali pracovníci hvězdáren ze Žiaru nad Hronom a Žiliny, a členové SZAA a SAS. Předpokládám, že v dalších měsících budou výsledky i publikovat.

Zdroje:

1 - The 2022 Encounter of the Outburst Material from Comet 73P/Schwassmann–Wachmann 3 - https://arxiv.org/pdf/2205.12473.pdf

Meteorit Tiglit

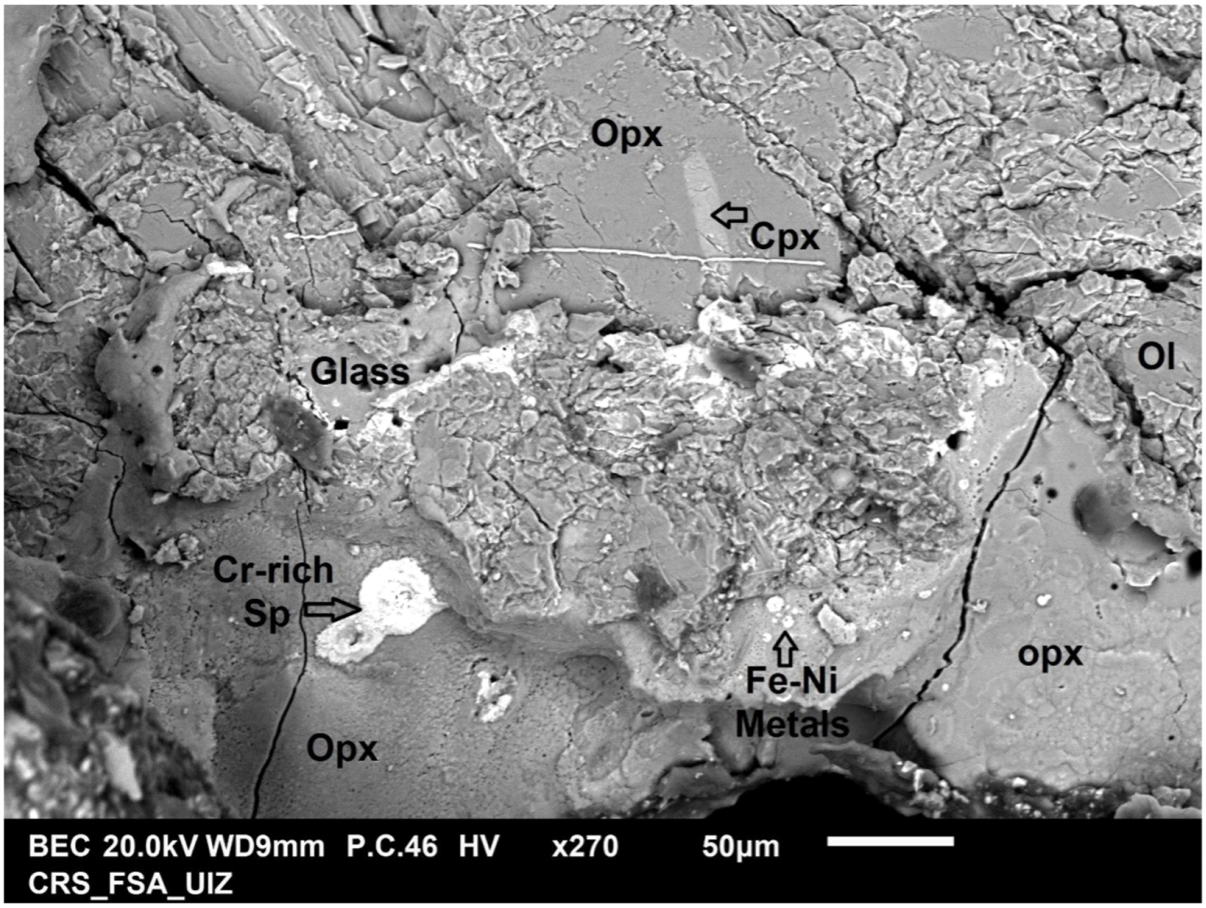
Pavol Habuda

9. decembra 2021 padol v južnom Maroku meteorit. Oblasti Sahary a severnej Afriky sú pre hľadanie meteoritov zemí zaslíbenou. Meteority sa tam dajú hľadať takmer priemyselne detektormi kovov. Vďaka vhodnému terénu je príhodným miestom na hľadanie meteoritov „s rodokmeňom“. Pokiaľ som dobře počítal, našlo sa zatiaľ 22 pádov, väčšina v južnom Maroku (porovnaj 450 000 km2 s československými 127 000 km2). Arabskí nomádi tam prevádzkujú niekoľko bolidových kamier. Nádherný terén a mnoho jasných nocí umožňuje nálezy aj při pomerne riednom pokrytí.

Podľa Meteoritical Bulletin Database (see [1]) padol meteorit 9. 12. 2021 okolo 19:45 miestneho času. Bol zaznamenaný tisíckami náhodných okoloidúcich v okolí dediny Guelmim. Svedkovia hlásili fragmentáciu aj hromový zvuk. Druhý deň sa stovky miestnych plus profesionálni hľadači vydali do terénu. Prvý fragment bol nájdený 14 km od dediny Tigrit (28°23.533’ N, 10°22.632’ W). Počas hľadania dopadnutých meteorov hlásili hľadači v oblasti silný sírový zápach. Dohromady bolo nájdených 6 úlomkov, z nich najväčší mal 736 g (ďalšie poporade 507, 310, 209, 130 a 40g).

Petrografia určila, že sa jedná o achondrit typu aubrit. Jedná sa o magmatickú horninu zloženú hlavne z orthopyroxénov. Brekciová textúra (brekcia je sedimentovaná hornina s úlomkami minerálov spojená jemnou výplňou) hovorí o impaktnom povode meteoritu. Hlavnou zložkou je hrubozrnný enstatit [2]. Matrix (výplň) je zložením predovšetkým enstatit a diopsit.

Niektoré kúsky meteoritov sa dostali do voľného predaja. Na eBayi sa objavili aukcie, pre prípadných záujemcov samozrejme bez záruky pravosti (napr. https://www.ebay.com/itm/234511958781).
Dva vzorky sú uložené v Institute of Meteoritics, New Mexico a v University of Washington. Väčšina kameňov je v súkromnom držaní. Malý kúsok meteoritu by mal byť uložený v múzeu univerzity Ibn Zohr, Agadir, Maroko (starší WWW odkaz [4]).



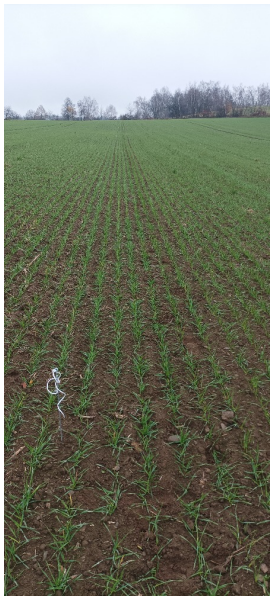
Obraz z elektrónového mikroskopu. Opx - hrubozrnný enstatit, Ol - olivín, Cpx - pyroxény. Zdroj [3]Zdroje:
[1] https://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?code=77162
[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Enstatite

[3] https://downloads.meteornews.net/ezine/eMetN2022_2.pdf
[4] https://www.al-fanarmedia.org/2021/11/university-museum-of-meteorites/

Hledání úlomků meteoritu u obce Buková

Michael Kročil

Dne 10. listopadu 2022 byl pozorován pád jasného bolidu. Pozorování komplikovala oblačnost studené fronty, proto do Ondřejova přišla pouze čtyři hlášení, většinou ze Severních Čech. Kamerové záznamy jsou k dispozici asi ze dvou až třech stanic, přesto bylo možné vypočítat pádovou oblast a po předběžném ohledání terénu zveřejnit výzvu k hledání.
Informační cesty jsou různé, o výzvě jsem se dozvěděl od třebíčských radioamatérů, kteří se ptali na podrobnosti. A po přečtení informací na stránkách ASÚ Ondřejov jsem přehodnotil denní plán a vyrazil do Třeště.
Zastavil jsem u malé vesničky Buková a po čtení mapy ještě přesunul pozici. Po průjezdu obcí a vyhledání místa pro auto jsem zjistil, že na místě parkují další tři vozy, takže buď navážka dříví, nebo další hledači.
Z auta vpředu vystoupil Martin Zima - tak to je pěkné shledání a po krátké domluvě už vím, že nedaleko je další skupinka, a je tam Tomáš Holenda, no to bude pěkné setkání členů a poboček. A docela ad hoc, výbor SMPH zvažoval plánování rojnice až na sobotu, a to ještě s ohledem na počasí. A tak nás bylo pět.
Na druhém poli je další organizovaný pěší útvar - Pan Tesařík z Brna se synem, ti chodí samostatně.
Vedení rojnice se ujal pan Holenda, má největší zkušenosti. Prohledá se políčko s nízkým ozimem, k dispozici je i drobné vytýčení trasy a také zápis do mapové aplikace v tabletu. Hlásí se počasí. Na tyto akce se nejlépe hodí gumáky a dvoje pletené ponožky, dobrý kabát, pláštěnka, rukavice a čepice. V otevřeném terénu docela vyfukuje.
Se zkušeností solo hledače úlomků meteoritu "Valeč" na Třebíčsku s nachozenými 220 km v terénu konstatuji, že hledání v rojnici o pěti lidech má naprosto jinou účinnost a je to jiný level práce. Na jeden směr průchodu se zatáhne okolo osmi metrů, dá se popovídat s kolegy, a člověk pak nemá depku, když se nic nenajde. Taky možnost vzájemné kontroly podezřelých vzorků přijde vhod. A když ještě někdo vezme termosku s čajem, nemá to chybu.
Na poli jsme strávili asi tři hodiny a poctivě je prošli. Je tam hodně kamenů, jak na Vysočině bývá, občas kousky škváry a také naše vysokopecní vyzdívka vyvážená na pole v rámci obohacování půdy fosforem někdy v 60. letech. Za ty roky je pěkně opracovaná do ablačních tvarů a díky vysokému obsahu železa má zajímavou barvu, docela to plete. Identifikaci pomůže nízká hustota a drolivost materiálu. Meteorit jsme nenašli.
Organizované hledání jsme ukončili po 15. hodině. Docela jsme prochladli. Vyměnili jsme si kontakty a data z tabletu. Tomáš Holenda ještě pozdě večer obeslal účastníky mailem s fotografiemi a mapkami. Další hledání možná v sobotu 19. listopadu, pokud oblast nezapadne prvním sněhem.









1) Začínáme

2) Pohodový ozim

3) Přichází odpolední posila

4) Hustý ozim

Výšlap meteorářů

Miroslav Šulc

Na den 2. března jsem svolal výlet "staré party". Sraz byl v Brně - Židenicích na Staré osadě, zde se sešlo 13 lidí, ale dvě dámy - Eva Znojilová a Blažena Švandová - nás přišly jen uvítat. Pak jsme autobusem jeli do Křtin. Odtud jsme šli pěšky do Babic nad Svitavou, kdež jsme navštívili Obecní hospodu a krmili se tam. Manželé Trutnovští a Vojtěch Kyas se od nás odloučili a odjeli autobusem do Brna. My jsme pokračovali dál do Bílovic nad Svitavou, kdež jsme navštívili hospodu "Sokolovna" a opět pili a jedli. Pak jsme odjeli vlakem do Brna.
Trasu jsem vybíral já, ale nevěnoval jsem pozornost vrstevnicím v mapě, takže jsme museli překonávat mnoho kopců.

Fotografie jsou pořízeny v úseku Křtiny- Babice nad Svitavou.



Jiří Zobač, Karel Trutnovský, Robert Polloczek, Vojtěch Kyas, Vladimír Homola, Zdeněk Mikulášek, Vlastimil Bílek, Jiří Tomšík, Miroslav Šulc, Jana Trutnovská. Foto: Ivan Kohoutek, 2. 3.2025.

Pozvánka na Setkání SMPH ve Ždánicích v termínu 18.-20. 7. 2025

Hana Kučáková

Kromě podzimního semináře Společnosti pro meziplanetární hmotu se stává tradičním i letní setkání SMPH na Ždánické hvězdárně a planetáriu Oldřicha Kotíka.
https://www.hvezdarnazdanice.cz/

Ždánic je v ČR více, v tomto případě se jedná o Jihomoravský kraj a jsou poblíž Kyjova. V rámci dodatečných a lákavých popisů by mohly zaujmout pojmy Moravské Toskánsko a vinařská oblast :-)



Setkání bude naplněno přednáškami, prohlídkou hvězdárny, technickými úpravami kamer na pozorování meteorů; diskutuje se na témata meziplanetární hmoty a organizačně-spolkové. Je možné navštívit program v planetáriu, pak pozorování na hvězdárně, pokud počasí přeje. Do noci (a případně až do rána) se protáhne společenské posezení s kytarou :-)

Drobné pohoštění bývá součástí setkání, obědy a večeře se řeší restaurací, dovozem jídel, či přípravou jídel na místě.

Nocleh je možný v budově ve spacáku na karimatce. Pohodlnější ubytování si zájemci rezervují sami (ve Ždánicích se lze ubytovat např. v Radlovci, U Golema...).)

Osmisměrka

Hana Kučáková

Tajenka ukrývá osobnost, u které si letos připomínáme jedno výročí.

P K L G L F S R Y D I R Y L A A
S L E A R I R P P I R J K O T T
M R A T P Y J A E O M H A E S E
P V D N U O G O M K K O M G E N
H L L E E O K A N O T O E E V A
B A U A I T H N R Z K R R M J S
N O Q C S R K O P U L E A I A T
P C L A Y A T Y K C S M O N S E
I L E I R O T K E J A R T I O R
J O R I D A D I E S R E P D M O
M E T E O R I T C N E B E Y E I
E X P E D I C E M E N T S A T D

AMOR
ASTEROID
ATEN
BOLID
CEMENT
CSMON
EXPEDICE
FRAM
GEMINIDY
GRYGAR
ICQ
IMO
JAS
KAMERA
KOHOUTEK
KOMA
KOMETA
KOPAL
KOPR
KOPULE
LUCY
LYRIDY
METEORIT
NEBE
PERSEIDA
PLANETKY
ROJ
SMPH
SOMET
SPEKTRA
TRAJEKTORIE
TRIEDR
VESTA
VLASATICE
ZNOJIL

— — — — — — — — — — — —

Obsah

Spolková činnost SMPH v roce 2024.....1
Martin Zima

Letošní dosud proběhlé akce SMPH..... 4
Martin Zima

Velká jarní díra..... 8
Pavol Habuda

Předpověď spršky τ Herkulid..... 14
Pavol Habuda

τ Herkulidy 2022 – výsledky..... 26
Pavol Habuda

Meteorit Tiglit..... 31
Pavol Habuda

Hledání úlomků meteoritu u obce Buková..... 32
Michael Kročil

Výšlap meteorářů..... 33
Miroslav Šulc

Pozvánka na Setkání SMPH ve Ždánicích..... 34
Hana Kučáková

Osmisměrka..... 35
Hana Kučáková

Vedení SMPH:

předseda	Martin Zima
místopředseda	Ivo Míček
hospodář	Jan Kondziolka
revizor	Josef Nehybka

Transparentní účet: 2501764366 / 2010

Web: www.kommet.cz **FB:** https://www.facebook.com/Kommet.cz