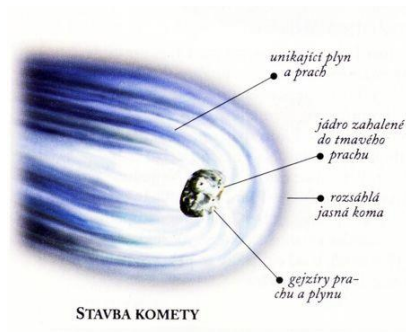


# Kometa

Vesmír je plný objektů různého původu, tvaru a typu. Jedním z mnoha objektů je tzv. vlasatice, odborně známá jako Kometa. Tyto objekty jsou malé a složené z ledu a prachu. „Tyto tělesa obíhají většinou po velice výstředních, eliptických dráhách kolem Slunce“ (Vesmír a Příroda, 2017). Většina lidí je zná díky svému ohonu, který je pouhým okem nejlépe pozorovatelnou částí komety. Většina komet se vyskytuje až za oběžnou dráhou Pluta, avšak jsou zde i případy, kdy se některá z komet přiblížila až do vnitřních částí sluneční soustavy.

Mezi hlavní složky, kterými jsou komety tvořeny, patří oxid uhličitý a uhelnatý, metan, voda, suchý led a dále pak zmrzlý prach a různé plyny. Každá kometa má složení trochu jiné, ale přibližně až 80% jádra tvoří voda. Sama kometa se skládá z Jádra (pevná část komety), Koma („kulová obálka kolem jádra, složená převážně z plynů“) (Vesmír a příroda, 2017) a Ohonu (prachové částice a plyn). (Vesmír a příroda, 2017)

„Komety projevují tzv. kometární aktivitu, kterou se rozumí aktivace jádra s nárůstem teploty při přiblížování ke Slunci“ (astrovm, 2009). V okamžiku, kdy je kometa v dostatečné blízkosti ke slunci, zamrzlé plyny a prachová zrna se uvolní a vzniká koma, poté vzniká i ohon. (astrovm, 2009) I když se to nezdá, kometa je ve skutečnosti jedním z nejčernějších objektů ve vesmíru. Je to dáno tím, že její povrch tvoří tzv. prachové pouzdro. Záření se projeví, jakmile se kometa přiblíží ke Slunci. Komety většinu světla vstřebávají a odráží jen minimum. (Obnažený vesmír, 2014) Například Halleyova kometa 3% světla. Koma „svítí“ dvěma typy záření.



Zdroj: <http://astronomia.zcu.cz>

Na komety působí gravitace planet, a dle toho můžou být jejich dráhy změněny či můžou opustit Sluneční soustavu. Dle jejich oběžné periody, rozeznáváme dva typy komet. A to krátkoperiodické a dlouhoperiodické. Komety dále dělíme dle typu drah na komety "Jupiterovi rodiny", Kentauři atd. A to proto, že Jupiter dokáže „měnit dráhy komet a zachycuje je na krátkých oběžných dráhách“ (Vesmír a Příroda, 2017).

Komety byli zpozorovány už dávno v historii, kdy lidé ještě neměli takové znalosti, jako máme mi dnes, a tak jim často přisuzovali zlé činy, jako například útok nebeských bytostí, projev počasí či ohnivý meč. Například „v antickém Řecku se názory na komety lišily dle jednotlivých myslitelů“ (Marek, 2000-2006). Kometa byla také zmíněna v mnoha dílech. (Gilgamešovi, Janově Apokalypse.). V pozorování si nejlépe vedli Číňané, kteří již v době př.n.l. vedli deníky s datumem kdy byla kometa spatřena, o jaký typ se jedná atd. (Marek, 2000-2006)

V roce 1577 Tycho Brache určit, výskyt komet až dále za měsícem, neměli by tak představovat velké nebezpečí. K tomuto objevu byla využita metoda paralaxy. (Mašek, 2021)

Později v 19. st. Prohlašovali někteří astronomové, že kometa je „*jakási hromada kamení obalená neznámými prchavými látkami*“ (Marek, 2000-2006), či jí nazývali jako ledové špinavé koule. V r.1882 W. Huggins přišel s myšlenkou jádra, ovšem z čeho se skládá bylo objeveno až ve 20. st. (Marek, 2000-2006)

Poměrně nedávno v r.1910 vyvolal návrat Halleyovi komety paniku. A to proto, že Země prošla jejím chvostem, v té době netušili že je chvost řídký, a tak naši atmosféru neovlivní. Paniku navíc prohloubil objev nové sloučeniny (HCN) kyanovodík, který je jedovatý. V Americe tato událost pomohla businessu, například prodejem antikometovými pilulkami. (Lehký, 2020)

### **A kolik že jich je?**

Přesný počet komet se nedá určit, jejich totiž mnoho, a to až několik bilionů. Jejich „zásobárna“ se nazývá tzv. Oortův oblak (dlouhoperiodické komety), který leží až na hranici sluneční soustavy, zde jádra komet přetrvávají od dob utváření sluneční soustavy. Důvod proč kometu můžeme vidět i my je, že „*gravitačními poruchami od blízkých hvězd a galaktických molekulárních mračen, jsou některá jádra nasměrována do vnitřních oblastí Sluneční soustavy*“ (Skalický, 2021). Dále je zde i Kuiperův pás (zásobárna krátkoperiodických komet), která se nachází těsně za dráhou planety Neptun. Jeho původ není doposud zcela známí. (Marek, 2000-2006)

Od roku 1981 se provádí pomocí letadel sběr kometárního prachu. Letadla mají v sobě sběrací desky potřené lepkavým olejem, které se vysunou ve výšce 1800 m.n.m. V roce 2000 zachytila sonda na lapač vzorky prachu, které dopravila později na zem. Díky těmto vzorkům se nyní domnívají že kometa vznikla blíže u Slunce, původně si vědci mysleli že vznikají v chladných oblastech vesmíru, kde se dnes nacházejí. K tomuto objevu dospěli nálezem minerálu titanu a vápníku, kteří vznikají při velkých teplotách. Kometa tak nejspíše vznikla uvnitř sluneční soustavy. (Obnažený vesmír, 2014)

Jak již bylo zmíněno, komet je mnoho, nejznámější kometa se nazývá Halleyova kometa, další zajímavou kometou je Hale Bopp a kometa která byla spatřena naposledy je kometa Neowise.

### **Halleyova kometa**

Halley za pomoci gravitační teorie Isaaca Newtona vypočítal dráhy dvou komet a poté třetí. Na základě toho zjistil že kometa viděna v roce 1531, 1607 a 1680 je ve skutečnosti jedna stejná kometa. Také přišel s tím, že kometa obíhá kolem Slunce a k naší zemi se přiblíží cca jednou za 76 let. Předpověděl tak možné datum, kdy bude tato kometa spatřena. Bohužel tohoto datumu se nedomníval, avšak předpověď roku se naplnila. V roce 1985 se Halleyova kometa objevila naposledy, v tento rok k ní byli poprvé vyslány robotické sondy, a to hned několik. První pozorování pochází už z doby před Kristem a znovu bude možné tuto kometu pozorovat až v roce 2061. Důležité je také zmínit, že kometa obíhá o kolo Slunce v opačném směru než planety, díky tomu je vůči zemi jedním z nejrychlejších objektů pohybujících se v Sluneční soustavě. Délka jejího života, je odhadována až na 10 mil. roku možná i méně. Dle určení jejího aktuálního stáří, je možné že následující oběh okolo země v roce 2061 bude její

poslední, ale tyto informace jsou zatím pouze odhadující, avšak už teď jasné, že kometa ztratila velké množství své celkové hmotnosti. (tajomnych5, 2020)



Zdroj :<http://komety.janmarek.net/halley.html>

## Hale Bopp

Jedná se o kometu, která patří mezi ty, které byli nejjasnější v posledních století. Byla objevena v roce 1995, dvěma na sobě nezávislých pozorovateli, po kterých má také jméno. V roce 1997 byla k vidění pouhým okem. Čím blíže byla ke Slunci, tak se objevoval její rostoucí pár ohonu, složený z modrého plynového a žlutého prašného ohonu. V této době byla tato kometa viděna bez dalekohledu celých 569 dnů. Její další návrat je vypočítán na rok 4380. (Vesmír a Příroda, 2017)

V době, kdy tato kometa prošla přísluním, mělo „její jádro rozměr cca 50 km a vykazovalo mimořádnou aktivitu“ (Marek, 2000-20006).



<http://astroapriroda.websnadno.cz/Komety.html>

## Neowise

Jedná se prozatím o poslední kometu, která byla vidět. Objevena byla 27. března 2020 a nejlépe jsme jí mohli vidět v červnu a červenci. Tato kometa patří k nejjasnějším za posledních 13 let. Název komety je odvozen podle prvních písmem z názvu systému NASA, dle kterého byla kometa objevena (Near-Earth Object Wide-field Infrared Survey Explorer). 23. července, byla kometa ve své nejbližší vzdálenosti od Země. Tato vzdálenost byla bezpečná. Byla tehdy od nás vzdálená přibližně 103 milionů kilometrů.

Podle astronomů nás tato kometa nejspíše naposled navštívila přibližně 2500 let před naším letopočtem, a znovu by se měla objevit přibližně roku 8800. Během své cesty, je kometa od slunce ve vzdálenosti až na 715 astronomických jednotek. (Škraňková, 2020)

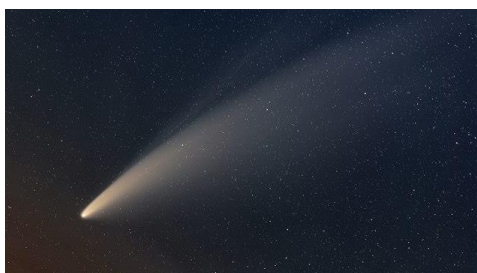


foto: Miloslav Druckmüller

## Expedice ke kometám

Jak již bylo zmíněno, komety byli pozorovány už v dávné době př.n.l. Přesto i dnes se díky posunu ve vědě a technice můžeme dozvídat stále nové informace o vzniku a životě těchto úžasných objektů, a to díky sondám, které byly vypuštěny do vesmíru, aby tyto objekty sledovaly.

### ICE

Tato zkratka označuje jméno americko-evropské sondy, která se do vesmíru vydala v roce 1978. Poté co splnila svojí primární misi, bylo rozhodnuto využít tuto sondu i k misi číslo dvě, a to byla kometa Giacobini-Zinner, kolem které prolétla o 7 let později, vzdálená od ní byla 7800 km. I přesto že nebyla vybavená kamerou, byla tato mise úspěšná, jednalo se „o první sondu, která prolétla kolem komety“ (Majer, 2016). Ani tato mise ovšem nebyla poslední, jejím dalším úkolem byla kometa Halleyova, od které ovšem prolétla už z velké dálky.

O několik let později se skupina nadšenců pokoušela tuto sondu oživit, aby se mohla v roce 2017-2018 opět vydat do vesmíru, bohužel mise neuspěla. Sonda měla nedostatek energie a „vstoupila do bezpečnostního režimu, ze kterého se ale nemůže dostat, pozemní týmy neznají přesné parametry její oběžné dráhy“ (Majer, 2010).

### Giotto

Je jednou z dalších sond, které byly vyslány za kometou, a to konkrétně ke kometě 1P-Halley v roce 1986. Celkem bylo ke kometě vysláno šest sond: Vega1 a Vega 2 za Sovětský svaz (1984), Susei a Sakigake za Japonsko (1985), Spojené státy vyslali již zmíněnou sondu ICE a poslední sonda nese tedy jméno Giotto vyslána Evropou.

Ze všech zmíněných sond se ke kometě dostala nejbližší, a to až na vzdálenost necelých 600 km od jádra. Na Zemi se podařilo dopravit velké množství fotografií. Ani Giotto se po splnění mise nedočkala návratu, přešla do stádia hibernace a probřána byla až roku 1990, kdy byla její další cíl kometa Grigg-Skjellerup. Bohužel zde se fotografie nepodařilo pořádit v důsledku poškození kamery z první mise. Tato sonda je známá tím, že byla první evropskou sondou v meziplan. prostoru, a také první ze sond proletěla kolem více jak jedné komety. (Majer, 2010)

### Stardust

Sonda se vydala na svou misi v roce 1999 a její cíl byl už o něco náročnější než pouhý průlet kolem komety, úkolem bylo „odebrat vzorky jejích prachových částic z ohonu a vrátit se s nimi na zemi“ (Majer, 2016). Cílem této americké sondy byla kometa 81P/Wild 2. Sonda se skládala z mnoha vědeckých přístrojů, ovšem nejzajímavější byli „dva sběrače na prachové zrno o velikosti 1-100  $\mu\text{m}$ “ (Majer, 2016). Kolem komety proletěla nejbližší ve vzdálenosti 236 km roku 2004. O pár let později se vzorky dostali bezpečně v ochranném pouzdře na zem. Místo dopadu vzorku bylo v minulosti využíváno jako testovací armádní střelnice, jelikož hrozilo že na území se stále mohou vyskytovat

nevybuchlé munice, čekalo se až pouzdro dopadne na zem, poté se k němu vrtulníkem přiblížili profesionálové a místo prozkoumali. Mateřská sonda byla dále použita v roce 2011 pro misi NEXT (průzkum komety Tempel 1). (Majer, 2010)

Ke kometě Tempel 1 byla už o něco dříve v roce 2005 vypravená sonda **Deep Impact**, která dopravila ke kometě projektil, který se 4.7.2005 srazil s jádrem komety. Celý průběh srážky sledovala mateřská sonda z bezpečné vzdálenosti, a díky tomu byli zjištěny nové informace. Při srážce se z jádra komety uvolnilo větší množství prachu, než se původně čekalo, také bylo zjištěno, že samotné jádro je ve skutečnosti křehčí. Přehled látek, ze kterých je kometa složená, ukázal také krom očekávaných, přísady jílu či uhličitany. „*Vystopovány byly rovněž sloučeniny železa a aromatické uhlovodíky*” (Koten, 2006).

Zasáhnout jádro komety při tak velké rychlosti jako je 37 000 km/h., není vůbec snadné, a proto se vše podařilo až na 3 manévry, kdy se směr letu zvládnul opravit. „*Kometa byla v době srážky jen 133 mil. kilometrů od Země, a tak se do pozorování nárazu zapojily i velké pozemské teleskopy na západní polokouli*” (Majer, 2016). Jakou škodu náraz způsobil, se ukázalo až později (kráter 100 m široký a 30 m hluboký). Materiál se po nárazu uvolňoval necelých 14 dní a celkově bylo vyvrženo 10 000 až 25 000 t prachu a 250 000 t vody.

Dále pak tato sonda prolétla v roce 2010 kolem komety Harley 2 (700 km) a r. 2013 kolem komety C/2012S1, avšak zde byla vzdálenost opravdu velká. (793 milionů km) (Majer, 2016)

Doposud poslední sondou, která byla vypuštěna ke kometě se stala **Rosetta**, tuto sondu sledoval celý svět, její cesta byla velmi dlouhá a mise velmi složitá, i když se jednalo o sebevražednou misi, byla tato sonda velmi úspěšná. Celé její putování se dnes zobrazuje i v animované podobě, ze které je jasné jakou “hrdinkou” Rosetta byla.

Na této expedici měli z počátku spolupracovat NASA a ESA. Ovšem NASA od projektu odstoupila, a tak si musela ESA poradit sama. Projekt doprovázelo mnoho komplikací, a tak nebyl stihnout původní cíl, kterým byla kometa 46P/Wirtanen. Náhradním cílem se stala 67P/Čurjumov- Gerasimenko, sonda tak odstartovala roku 2004 a o 10 let později se přibližovala k cíli. Jedná se o první sondu, která „*vstoupila na oběžnou dráhu kolem jádra komety*” (Majer, 2016). To ale nebylo vše, velký úspěch byl, když se podařilo přistát pomocí 100 kg modulu na kometě, a to i při prvotních potížích. Na Zem bylo tak posláno až 90 % plánovaných dat. Roseta při kroužení kolem komety měřila teplotu, poskytovala fotografie, zkoumala chemické složení a mnoho dalšího. Od jádra se dělila jen málo kilometrů. Tato sonda pozorovala kometu při přibližování ke slunci a následně i při oddalování. Bylo tak možné dobře pozorovat, jak aktivita jádra roste a následně klesá. (Majer, 2016)

Konec mise nastal v září 2016, kdy bylo naplánováno přistání sondy na kometě. Jedním z množství objevů, které tato mise přinesla byla například „*detekce volného molekulárního kyslíku (O<sub>2</sub>) v plynu, který obklopuje kometu*” (ESERO ČR, 2015).



Zdroj: [https://esero.sciencein.cz/articles/view/72-mise-](https://esero.sciencein.cz/articles/view/72-mise-rosetta-konci)

rosetta-konci

Přes všechny tyto úspěchy, je dobré zmínit také některou neúspěšnou misi. CONTOUR sonda, která selhala kvůli explozi motoru 3.7.2002. Její cíl byla tehdy kometa 73P/Schwassmann-Wachmann a 6P/d'Arrest. (astrovm, 2021)

### Co nás v nejbližší době čeká?

I když se nám daří poznat komety čím dál lépe, neznáme ještě zdaleka mnoho.

V roce 2022 nás bude hned ze začátku a to 3.1. čekat první úkaz, a to proud částic, který se v minulosti uvolnil z vyhaslé komety 200SEH1. Naše planeta tímto proudem proletí, budeme tak moci brzy ráno z 3. na 4.1., vidět na obloze několik desítek padajících hvězd, a to konkrétně mezi souhvězdím Herkula, Pastýře a Draka (Dušek, Gabzdyl, Píšala, 2021)

Další úkaz týkající se komety bude možné vidět přibližně v 2. pol. Dubna. Naše planeta „proletí meziplanetárním proudem drobných prachových částic uvolněných v minulých staletích z jádra komety Thatchkr“ (Dušek, Gabzdyl, Píšala, 2021).

V noci z 5. až 7.5. budou nejlépe pozorovatelné prchavé pozůstatky po Halleyově kometě, a znovu je můžeme spatřit v noci mezi 21. a 22. říjnem. (Dušek, Gabzdyl, Píšala, 2021)

### Komety objeveny v roce 2021

C/2014 UN271 Bernardihelli- Bernstein, tato kometa byla objevena už dříve v roce 2014, ale letos v červnu byla identifikována jako dosud největší pozorovaná kometa. Jádro této komety má průměr 150 km. V době, kdy byla poprvé zachycena teleskopy, „byla vzdálena od Slunce jako Neptun“ (Jégl, 2021).

Letos v lednu byla objevena kometa C/2021AL Leonard, kterou bylo možné pozorovat během první půlky prosince. Bohužel její pozorování nešlo pouhým okem, bylo zapotřebí mít alespoň dalekohled a pozorovat mimo město. 3.1. 2022 proletí kometa nejbližší od Slunce, a to ve vzdálenosti 90 milionu km. Je možné že se rozpadne či bude vymrštěna do meziplanetárního prostoru a už se nevrátí. (astro-novinky.eu, 2021)

### Zdroje:

ŠKRAŇKOVÁ, Petra. *Aktuálně.cz: Kometa Neowise je na obloze vidět pouhýma očima. Je nejjasnější za poslední roky* [online]. 15.07.2020 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://magazin.aktualne.cz/kometa-neowise-je-na-obloze-videt-pouhyma-ocima-je-nejjasnej/r~17dc8358c69611eaa25cac1f6b220ee8/>

Co jsme o kometách nevěděli? *21.století* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://21stoleti.cz/2006/04/21/co-jsme-o-kometach-nevedeli/>

DUŠEK, Jiří. Nejzajímavější nebeské úkazy roku 2022. *Hvězdárna a Planetárium Bnro* [online]. 23.12.2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.hvezdarna.cz/novinky/nebe2022/>

JÉGL, Pavel. Z periferie sluneční soustavy se blíží největší kometa, jakou kdy lidé mohli pozorovat. *Nedd.cz* [online]. 3.10.2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://nedd.tiscali.cz/z-periferie-slunecni-soustavy-se-blizi-nejvetsi-kometa-jakou-kdy-lide-mohli-pozorovat-520086>

*Hvězdárna Valašské Meziříčí: Komety* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.astrovm.cz/cz/odborna-cinnost/meziplanetarni-hmota/komety.html>

H. SCHULTZ, Peter, Michelle THALLER, Laura DANLY, Phil PLAIT, Glenn SWIFT a Duncan BULLING. *Obnažený vesmír: Lov na kometu* [online]. 2014 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=luAk4eP3QIE>

Jak pozorovat komety? *Česká Astronomická společnost* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.astro.cz/na-obloze/komety/jak-pozorovat-komety.html>

Kometa C/2021 A1 Leonard – Kdy a kde ji pozorovat. *Astronovinky. eu* [online]. 2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.astro-novinky.eu/index.php/kometa-c-2021-a1-leonard-kdy-a-kde-ji-pozorovat/>

*Komety* [online]. 19.06.2017 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: doi:Vesmír a Příroda

Kometa 1P/Halley. *Astronomia* [online]. 15.01.2010 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://astronomia.zcu.cz/planety/komety/1040-kometa-1p-halley-halleyova-kometa>

LEHKÝ, Martin. Komety- díl třetí- anatomie. *Hvězdárna v Úpici* [online]. 24.4.2020 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: <http://www.obsupice.cz/new/view.php?cislocclanku=2020042202>

MAJER, Dušan. TOP5: Výzkum komet. *Kosmonautix.cz* [online]. 29.6.2016 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://kosmonautix.cz/2016/07/top5-vyzkum-komet/>

MAREK, Jan. *Komety a meteory: Hale-Bopp* [online]. 2000-2006 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://komety.janmarek.net/hb.html>

MAREK, Jan. *Historie* [online]. 2000-2006 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://komety.janmarek.net/historie.html>

Mise Rosetta končí. *Esero* [online]. 2015 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://esero.sciencein.cz/articles/view/72-mise-rosetta-konci>

SAINEROVÁ, Jana. Blízká setkání s kometou Halley. *Aldebaran* [online]. 9/2006 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: [https://www.aldebaran.cz/bulletin/2006\\_09\\_sai.php](https://www.aldebaran.cz/bulletin/2006_09_sai.php)

tajomnych5. *HALLEYHO KOMÉTA* [online]. 17.1.2020 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=3BGOjn6GjAM>

Vánoční kometa pro Solar Orbiter. *Esa.int* [online]. 21.12.2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Solar\\_Orbiter/A\\_Christmas\\_comet\\_for\\_Solar\\_Orbiter](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Solar_Orbiter/A_Christmas_comet_for_Solar_Orbiter)

