

Astronomický ústav

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Jasný bolid spojený s pádem meteoritů podrobně zachycený českou částí Evropské bolidové sítě

Výzva k pomoci nalezení meteoritů

Tisková zpráva z 10. prosince 2017

V neděli 3. prosince 2017 večer krátce po čtvrt na sedm středoevropského času ozářil především jižní část Čech velmi jasný meteor - bolid, který však kvůli celkově špatnému počasí na většině našeho území a celé střední Evropy zůstal téměř nepovšimnut. Přesto se však i na našem území našla místa, kde bylo aspoň částečně jasno a dva náhodní pozorovatelé tohoto mimořádného přírodního úkazu nám poslali svá hlášení. Pro objasnění tohoto velmi vzácného přírodního úkazu bylo ovšem rozhodující, že se podařilo zaznamenat speciálními přístroji, které jsou rozmístěny po celém našem území na stanicích tzv. Evropské bolidové sítě, jejíž centrum je v Astronomickém ústavu AV ČR v Ondřejově. Naštěstí bylo v době přeletu bolidu zcela nebo aspoň částečně jasno na třech stanicích relativně blízko a vhodně položených vůči dráze bolidu. Díky těmto fotografickým a video záznamům bylo možné velmi podrobně a přesně popsat jak atmosférickou dráhu bolidu, tak i jeho předsrážkovou dráhu ve Sluneční soustavě. Kromě toho máme i základní informace o složení a struktuře původního tělesa (meteoroidu) a také jsme určili oblast, kde by mělo několik úlomků meteoroidu, tedy meteority, na zemském povrchu ležet. Touto formou tedy podáváme vysvětlení, k čemu přesně minulou neděli večer nad jihozápadní částí naší republiky došlo, co tento jev způsobilo a kde a jak probíhal.

Bolid (dále označen jako EN031217) byl velmi dobře fotograficky zachycen automatickými digitálními celooblohovými bolidovými kamerami na stanicích Ondřejov (zde bylo zcela jasno a je zde zaznamenána celá světelná dráha bolidu), dále Churáňov (Šumava), kde bylo jen částečně jasno a část bolidu byla zakryta oblačností a přes mraky byl vyfocen též na stanici Kocelovice v jihozápadních Čechách. Ostatní naše stanice měly v době přeletu bolidu zataženo. Na přiloženém obrázku (obrázek 1) je pohled na bolid, jak ho relativně vysoko nad JJZ obzorem zaznamenala digitální bolidová kamera v Ondřejově. Přerušování světelné stopy bolidu (16krát za sekundu) je způsobeno elektronickou clonou a umožňuje nám určit rychlost bolidu a její změnu (brždění) po celé jeho dráze v atmosféře. Vzhledem k rozložení stanic na našem území letěl bolid téměř ideálně, neboť celá jeho světelná dráha byla nad jižními Čechami, jak je z dalšího obrázku vidět (viz obrázek 2). Z fotografických záznamů se nám podařilo určit všechny parametry jeho průletu atmosférou s velmi vysokou přesností. Na stanicích na Churáňově a v Ondřejově se k tomu podařilo pořídit i fotografické spektrum bolidu, které naznačuje, že se jednalo o kamenný meteorit běžného složení. Velmi důležité jsou však videozáznamy z Ondřejova ze spektrálních video kamer, kde je jak nultý řád, který slouží k přesnému určení dynamiky průletu bolidu atmosférou, tak i podrobný 1. řád, ze kterého známe časový vývoj spektra bolidu. Druhý velmi důležitý video záznam je pořízený

novým rychlonaváděcím systémem FIPS rovněž z Ondřejova, kde **máme s vysokým rozlišením zachycenou fragmentaci meteoroidu v atmosféře a máme tedy informaci o počtu a přibližných velikostech jednotlivých úlomků** (viz obrázek 3). Tento unikátní přístroj tedy umožňuje daleko lépe popsat fragmentaci bolidu a také hmotnosti a rozložení jednotlivých úlomků. Navíc přesný průběh svícení bolidu byl zaznamenán velmi rychlými fotometry na většině stanic v Čechách (jejich časové rozlišení je 5000 vzorků za sekundu), které jsou taktéž součástí našich kamer na všech našich stanicích. Tyto fotometry registrují bolidy v jakémkoliv počasí, nejlepší záznam je tedy z nejbližší stanice Kunžak, kde však bylo zataženo a jiné záznamy chybí.

Co se tedy přesně odehrálo večer v neděli 3. prosince 2017 nad jižními Čechami?

Přesně v 18 hodin 15 minut a 20 sekund středoevropského času vstoupil do zemské atmosféry meteoroid o hmotnosti přibližně 6 kilogramů a začal svítit ve výšce 78 km nad Veselím nad Lužnicí (viz obrázek 2). Těleso se v té době pohybovalo rychlostí 13.4 km/s a po relativně strmé dráze 65 stupňů skloněné k zemskému povrchu pokračovalo v letu směrem prakticky přesně na JZ a postupně zjasňovalo. Maximální jasnost bolid dosáhl v krátkém a nevýrazném zjasnění v bodě na dráze, který ležel ve výšce 37.5 km nad Ševětínem. Jeho absolutní jasnost (přepočtená na jednotkovou vzdálenost 100 km) zde dosáhla -9.4 magnitudy, což přibližně odpovídá jasnosti Měsíce v první čtvrti. V této fázi letu se již také meteoroid v atmosféře mohutně brzdil a také se rozpadal. Celou světelnou dráhu dlouhou 63 km uletěl za bezmála 5 sekund a pohasl ve výšce pouhých 21 km vysoko jihozápadně od obce Hosín u Českých Budějovic. V této chvíli již bylo těleso zbrzděno na rychlost menší než 4 km/s a jeho hmotnost byla kolem 1 kg. Z průběhu fragmentace meteoroidu, kterou přímo vidíme na záznamech z video kamer a která začala již minimálně 45 km nad zemí a pokračovala v ještě větší míře ve výškách kolem 35 km a níže, víme, že kromě tohoto hlavního kusu došlo k pádu ještě jednoho relativně velkého meteoritu o hmotnosti přibližně 250 gramů a několika výrazně menších gramových až desetigramových meteoritů. Zatímco **dopadová oblast dvou větších kusů leží přímo v Českých Budějovicích**, přesněji v oblasti sídliště Máj a Na Zavadilce (pro 1 kg meteorit) a v jižní části přírodní rezervace Vrbenské rybníky (pro 250g meteorit), tak malé meteority mohou být mnohem dál proti směru letu až u obcí Úsilné a Libnič. Vypočtené pádové oblasti pro 2 největší meteority jsou schematicky vyznačeny na obrázku 4. Vyznačené pádové oblasti jsou relativně velké, což je způsobeno především nejistotou tvaru meteoritu, částečně též přesného profilu výškového větru pro dané místo a čas a v neposlední řadě též nejistotou v určení dopadové hmotnosti, která může být ovlivněna případným rozpadem během temné fáze letu, která pro hlavní 1kg kus trvala 2 a půl minuty a pro druhý fragment ještě o minutu déle. Jelikož se v tomto případě jednalo o vstup relativně malého meteoroidu do atmosféry, tak nelze očekávat velký počet malých úlomků a je vhodné soustředit se na hledání dvou hlavních kusů.

Před srážkou se Zemí meteoroid obíhal Slunce po velmi málo výstředné dráze, která byla jen 10 stupňů skloněna k rovině ekliptiky, tj. rovině zemské dráhy. V přísluní se meteoroid dostával jen o málo blíže ke Slunci než je dráha Země a v odsuní se přibližoval k dráze planety Mars. **Velmi pravděpodobně se jednalo původem o malou část asteroidu pocházejícího z vnitřní části hlavního pásu planetek.**

Žádost o pomoc s nalezením meteoritu

Především z důvodů prakticky jistého pádu meteoritů se zcela určitě jedná o unikátní bolid, protože četnost takových bolidů nad naším územím není velká a ještě daleko vzácnější je, pokud by se k takovému bolidu podařilo nalézt meteorit. Nalezení meteoritů je nicméně v tomto případě velmi obtížné, neboť jich dopadl jen malý počet a jejich pádové oblasti jsou z větší části těžko prohledatelné (zejména to platí pro 250 g kus). V případě pádu na měkké podloží může být meteorit částečně nebo úplně zabořen v zemi. Oblast největšího kusu zahrnuje mimo jiné vypuštěný bahnitý rybník a jeho těžko prostupné okolí, ale také vilovou a sídlištní zástavbu, včetně areálů škol, a lesopark, který je místními občany využíván k procházkám a pobytu v přírodě. **Obracíme se tedy na obyvatele této oblasti**, aby si všímali svého okolí a pokud objeví nějaký úlomek, který by mohl být meteoritem (sametově černě až černohnědě zbarvený kámen (viz obrázek 5), který na lomu (pokud to není celotvar) je světle šedý, aby podali o svém nálezu zprávu na níže uvedenou adresu. Rovněž tak se ale obracíme i na ty zájemce, kteří by v dané oblasti chtěli hledat, aby nás o případných nálezech informovali (zajistíme odborné posouzení a, pokud na tom bude nálezce trvat, vzorek mu vrátíme). V každém případě je však nutné nález vždy dostatečně zdokumentovat, tj. nejlépe pořídit snímek nalezeného objektu (nebo lépe několik snímků z různých pohledů, třeba i jen mobilním telefonem) v původní pozici, označit nebo jinak zaměřit (třeba pomocí GPS nebo zakreslit do podrobnější mapy, atd.) místo nálezu a zaznamenat všechny důležité okolnosti nálezu, jako například datum a čas. Při dopadu na měkký povrch může být meteorit zabořen v zemi (pro 1 kg kus i více než 10 cm) a může být tedy přímo viditelná jen jamka. Samozřejmě budeme rádi i za informace o prohledané oblasti, aby nedocházelo k duplikování hledání. Na požádání můžeme tyto informace, které průběžně shromažďujeme a vyhodnocujeme, seriózním zájemcům poskytnout.

Protože k pádu meteoritu došlo ve večerních hodinách a v obydlené oblasti, je možné, že někdo byl jeho přímým svědkem. Bolid nebyl z Českých Budějovic, vzhledem k zatažené obloze, viditelný. Nicméně samotný pád meteoritu na zem je předcházen svistotem slyšitelným po dobu několika sekund do vzdálenosti zhruba 100 metrů od místa dopadu. Svistot je pak následován tupou ránou způsobenou nárazem meteoritu na zem. Pokud by si někdo uvědomil, že podobné zvuky v neděli 3. 12. zhruba v 18 hodin 18 minut zaslechl, prosíme též o podání zprávy.

Své dotazy, poznatky nebo nálezy můžete sdělovat, telefonicky nebo emailově na níže uvedené kontaktní údaje.

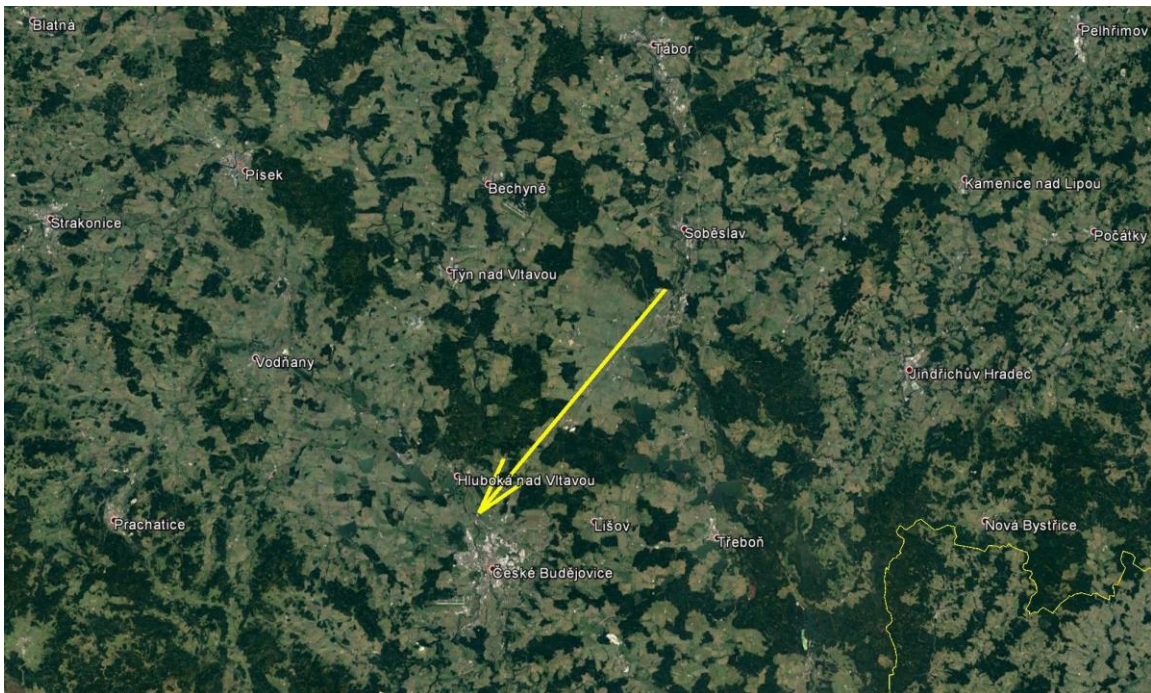
Závěrem bychom chtěli poděkovat Dr. Radmile Brožkové z Českého hydrometeorologického ústavu za poskytnutí údajů o výškovém větru.

Kontakty

RNDr. Pavel Spurný, CSc. a RNDr. Jiří Borovička, CSc.,
Oddělení meziplanetární hmoty
Astronomický ústav AV ČR,
Fričova 298
251 65 Ondřejov
telefon: 323 620 153, 323 620 160 nebo mobil 607 729 608
email: mph@asu.cas.cz



Obrázek 1. Výřez z celooblohového snímku bolidu ze 3. prosince 2017 pořízeného automatickou digitální bolidovou kamerou české bolidové sítě na stanovišti Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově. Světlé pozadí oblohy je způsobeno měsíčním úplňkem (foto: Astronomický ústav AV ČR).



Obrázek 2. Průběh atmosférické dráhy bolidu EN031217 na zemský povrch (žlutá šipka). Skutečná délka vyfotografované atmosférické dráhy 63 km a bolid jí uletěl přibližně za 5 s (foto: Google/Astronomický ústav AV ČR).



Obrázek 3. Vybrané detailní záběry bolidu pořízené rychlonavádějícím systémem FIPS ukazující postupný rozpad meteoroidu. Časový vývoj letu bolidu je zleva doprava (foto: Astronomický ústav AV ČR).



Obrázek 4. Schematické znázornění pádových oblastí pro dva největší meteority. Pravděpodobnost nálezu klesá směrem od středu vyznačených oblastí. Předpokládané hmotnosti pro danou oblast jsou na obrázku taktéž uvedeny (foto: Google/ Astronomický ústav AV ČR).



Obrázek 5. Meteorit Stubenberg (největší kus o hmotnosti 1.3 kg, který dopadl 6. 3. 2016 v Německu - jeho pád včetně pádové oblasti jsme též předpověděli) – ukázka, jak by mohl vypadat meteorit, který dopadl 3. 12. 2017 v Českých Budějovicích (foto: P. Spurný).