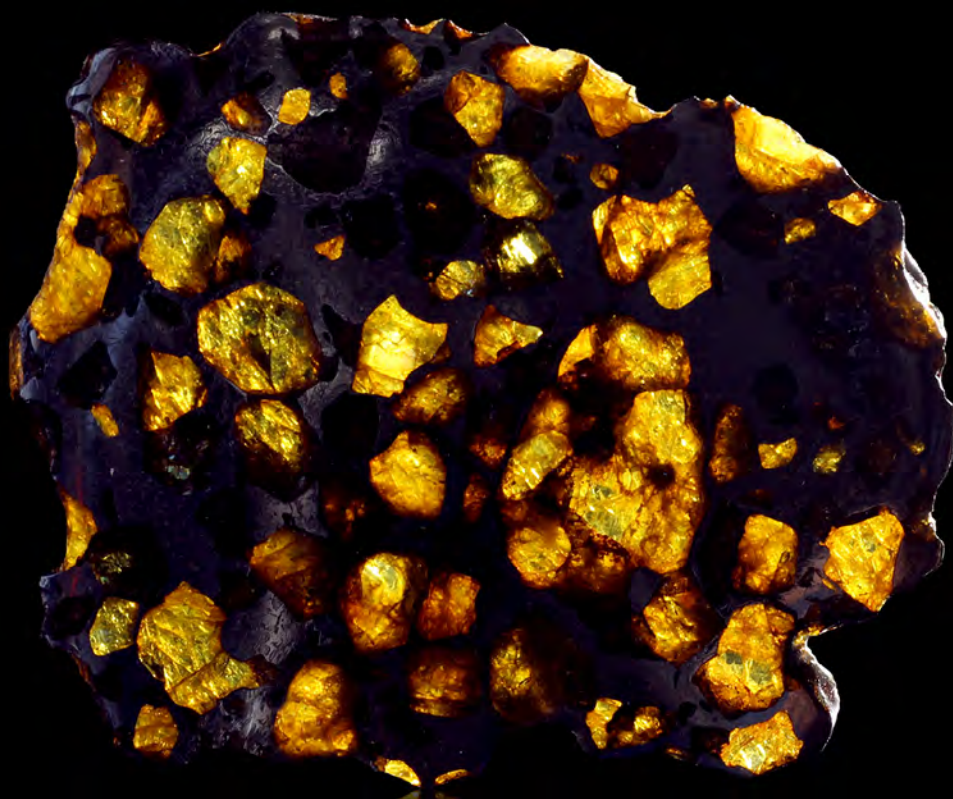


METEORITY

UMĚNÍ VESMÍRU



Zdeněk Schneider | Milan Zvára | Radek Šrejbr

METEORITY

UMĚNÍ VESMÍRU

Zdeněk Schneider | Milan Zvára | Radek Šrejbr

METEORITY

UMĚNÍ VESMÍRU

EUROMEDIA GROUP

Copyright © Zdeněk Schneider, Milan Zvára, Radek Šrejbr, 2024

All rights reserved

ISBN 978-80-7296-143-6

Obsah

Předmluva	9
O autorech	10
Co jsou to meteority	13
Jak poznat meteorit	19
Odkud pochází meteority	23
Typy meteoritů	27
Chondrity	27
Železné meteority (siderity)	38
Kamenoželezné meteority	42
Achondrity	46
Mikrometeority	64
Tektity a impaktity	68
Tektity	68
Impaktity	77
Antropogenní horninové materiály	81
Meteority jako hobby	86
Výskyt meteoritů	86
Jak najít meteorit	91
Jak koupit meteorit	96
Meteorit jako investice	103
Jak vybrat investiční kus a co hraje roli	103
Jakého zhodnocení lze dosáhnout a co ho ovlivňuje	106
Jak o meteority pečovat	107

Kde můžete vidět meteorit na vlastní oči	109
Národní muzeum, Praha, Česká republika	110
Loket: Domov jednoho z nejstarších meteoritů v České republice	111
Další místa v České republice se stálou výstavou meteoritů	112
Americké přírodovědné muzeum, New York, USA	113
Přírodovědné muzeum, Vídeň, Rakousko	113
Národní muzeum letectví a kosmonautiky, Washington, D.C., USA	114
Přírodovědné muzeum, Chicago, USA	115
Barringerův kráter, Arizona, USA	115
 Zajímavé meteority a jejich příběhy	117
Čeljabinský meteorit	118
Kňahyňa.....	120
Gujba	122
Erg Chech 002	124
Bohumilice	126
Canyon Diablo	128
Ploskovice	130
Lake Murray.....	131
Fukang	132
NWA 6704	134
Loket	136
Muonionalusta	138
Sichote-Aliň	140
Campo del Cielo	142
Těšice	145
Aguas Zarcas	146
Sericho	148
Vaca Muerta	150
NWA 7831	152

NWA 801	154
Murchison	156
NWA 8409	158
Ensisheim	160
Stonařovské meteority	162
Meteorit Hoba	166
Shergotty	168
NMM 4710	171
Nakhla	174
Chassigny	175
Gadamis 003	176
Ribbeck	178
Slovníček pojmů	181
Literatura	185
Rejstřík	187
Poděkování	195

Předmluva

Vážení čtenáři,

vítáme vás při četbě knihy *Meteority – umění vesmíru*. Věříme, že pro vás bude zdrojem informací, inspirace a možná i dveřmi k novému hobby.

Všichni tři autoři této knihy jsou totiž vášnivými sběrateli meteoritů. A tato publikace je naplněním jejich společné touhy předat dál znalosti a nakazit vás čtenáře naším nadšením pro tyto vesmírné kameny. A současně vyplnit mezeru na českém trhu, kde byla za posledních 40 let v českém jazyce vydána pouze jedna, bohužel velmi útlá, kniha o meteoritech.

Vzhledem k tomu, že vedle sběratelství nás fascinuje vesmír jako takový, snažili jsme se vyprávění o meteoritech zanést do kontextu kosmologických jevů a událostí, které provázely vznik a vývoj naší Sluneční soustavy. Knihu jsme koncipovali tak, aby byla nejen čtivá a srozumitelná pro začátečníky, ale aby v ní našli nové a zajímavé poznatky i zkušenější sběratelé.

A protože vesmír je i přes všechno bádání stále obestřen tajemstvím, rozhodli jsme se i do této knihy vložit trochu tajemna a objevování, a to v podobě šifry. Kniha je tedy jedinečná nejen svým tématem, ale i v tom, že po jejím přečtení a úspěšném rozluštění šifry může jeden čtenář získat vzácný kus meteoritu, který jsme schovali na tajném místě. Čtete tedy pozorně a vyluštěte první z kroků, který vás dovede k dalšímu pátrání. Pokud si budete jisti, že znáte správnou odpověď, zašlete nám ji na e-mail topmeteorites@gmail.com a brzy dostanete indicii k rozluštění další fáze šifry. Níže také naleznete QR kód, který skrývá facebookovou skupinu s názvem *Meteority a tektity*, kde budeme průběžně informovat o stavu pátrání po ukrytém meteoritu. Ve skupině se mohou objevit také indicie a nápovědy. A pokud si tuto knihu přečtete až po vyluštění šifry a meteorit už bude mít svého majitele, máme pro vás dobrou zprávu. Jestliže nám pošlete do skupiny fotku sama sebe při čtení této knihy, zapojíme vás do dalších soutěží, které ve skupině budou probíhat.

Věříme, že vás alespoň trochu nakazíme vášní, která nás přivedla ke sbírání meteoritů, a možná se po přečtení knihy rozhodnete přidat k této nadšené a přátelské komunitě sběratelů.



O autorech

Zdeněk Schneider

Zdeněk Schneider dal první podnět ke vzniku této knihy, když s lítostí zjistil, že na českém trhu podobná literatura naprosto chybí. Před několika lety založil jednu z největších českých facebookových skupin o meteoritech a tektitech, kam v době vydání této knihy pravidelně přispívá pro více než dva tisíce nadšenců. Stejně jako ostatní autoři knihy je členem Mezinárodní asociace sběratelů meteoritů I.M.C.A.

Jeho původní vztah k minerálům a vltavínům se později přenesl k meteoritům. Prvním ve sbírce byl malý kus Uruaçu, který má dodnes. Dnes je jeho sbírka jedna z největších soukromých sbírek v ČR a čítá stovky kusů, z nichž některé váží desítky kilogramů.

Rád se také věnuje fotografování, a tak většina fotografií v této knize pochází právě od něj.

Milan Zvára

Milana Zváru od útlého věku fascinoval vesmír a vše s ním spojené. Ve své profesní dráze se ale vydal jiným směrem a stal se spolumajitelem úspěšné reklamní agentury. Intenzivně se o vesmír začal znovu zajímat v roce 2015 díky tehdy ještě nepříliš známé společnosti SpaceX. Od úspěšných startů do hlubin vesmíru to byl již jen krůček k poznávání tajemství mimozemských těles. Rozhodujícím okamžikem byla prohlídka úžasné sbírky meteoritů Zdeňka Schneidera a koupě 28gramového plátku meteoritu Erg Chech 002, která v něm zažehla lásku k meteoritům, a ta od té doby jen roste.

V roce 2022 Milan a Zdeněk založili společnost Top Meteorites s.r.o. zabývající se popularizací tématu, edukací českého trhu a prodejem meteoritů pod značkou Alien Rocks (dříve Top Meteorites). V roce 2023 pod vedením experta na mikrometeority Jona Larsena společně našli první český mikrometeorit a o nález publikovali řadu článků.

Radek Šrejbr

Radek Šrejbr se věnuje pedagogické činnosti. Vystudoval obor mezinárodní a regionální vztahy v průmyslovém vlastnictví.

Vesmír – a vše s ním spojené – Radka fascinoval už od dětství. První meteorit, kterým založil svou sbírku, byl železný Campo del Cielo. Každý z kousků pro něj ale má zvláštní význam. Ty nejoblíbenější pocházejí z planety Mars a Měsíce a věnuje se jim i na svém webu RuniverzuM. Rád se setkává s odborníky i nadšenci v oblasti meteoritů a v roce 2023 se mu povedlo navštívit nejstarší prodejní výstavu Meteorite Show v Ensisheimu, kam v roce 1492 dopadl meteorit, jehož pád je považovaný za vůbec první zdokumentovaný. Kromě mezinárodní asociace I.M.C.A. je i členem Global Meteorite Association (GMA).

Co jsou to meteority

Meteorit je větší kosmické těleso, kterému se podařilo překonat atmosféru Země nebo jiné planety, aniž by se roztavilo nebo vypařilo. Meteorit je tak označení pro objekt, který již dopadl na povrch Země či jiné planety. Pokud je člověk svědkem průletu kosmické horniny (meteoroidu) atmosférou, vidí světelný jev nazývaný meteor. V případě velké světelnosti pak takovému meteoru říkáme bolid.

Pro zajímavost: u Měsíce, který atmosféru nemá, nehovoříme o meteoritech, ale o zbytcích meteoroidů vzniklých střetem s měsíčním povrchem. Jinými slovy – bez atmosféry nevznikne meteorit.

Meteority při dopadu na povrch planety za doprovodu extrémního tepla a tlaku doslova přeměňují povrchové horniny na tektity a impaktity. Příkladem tektitu je nám Čechům velmi dobře známý vltavín, příkladem impaktitu je mezi sběrateli velmi oblíbené Libyjské sklo.



Vltavín z besednické „Ježkovny“



Libyjské pouštní sklo z Egypta

Meteority jsou pro vědu nepostradatelné. Každý z nich je jakousi časovou schránkou, poskytující vzácný vhled do složení a historie Sluneční soustavy. A každý z různých typů meteoritů nám vypráví svůj unikátní příběh. Chondrity s jejich malými sférickými inkluzemi, známými jako



Temná mlhovina Koňská hlava

chondrule (chondrule je kulaté zrno, ve většině případů kamenného charakteru, je ve svém původu úplně nebo částečně roztavenou kapkou ve vesmíru, předtím než se „napojí“ na mateřský asteroid), nám například poskytují přímý důkaz o procesech, které probíhaly v mladé sluneční mlhovině (mlhovina je „oblak“ prachových částic a plynů, vzniká většinou na konci života hvězd, v mlhovinách se také rodí nové hvězdy).

Achondrity, které postrádají chondrule, často pocházejí z těles, jež prošla geologickými procesy, a mohou nám poskytnout informace o planetárním vulkanismu a diferenciaci.

Nedávné nálezy v meteoritech, jako jsou presolární zrna – tedy zrna prachu starší než naše Sluneční soustava – poskytují přímý materiální důkaz o existenci dávných hvězd, které již vyhasly. Studium těchto zrn může odhalit informace o typu hvězdy, ve kterou se později zformovala, a o procesech, které vedly ke vzniku Sluneční soustavy jako takové.

Výzkum meteoritů přináší také nové poznatky o možných chemických cestách, které mohly vést ke vzniku života na Zemi. Některé meteority obsahují organické sloučeniny, jako jsou aminokyseliny, které jsou základními stavebními kameny proteinů v živých organismech. Tyto složky poskytují klíčový důkaz, že složitější organické molekuly nenajdeme jen na Zemi a mohly být dopraveny z vesmíru.

Zaměříme-li se na meteority a jejich spojení s původem života, objevíme fascinující teorii panspermie (první úvahy o teorii jsou připisovány řeckému filozofovi Anaxagorovi z doby kolem roku 450 př. n. l.), která říká, že život, nebo alespoň jeho předchůdci, mohli dorazit na Zemi z vesmíru. Tato hypotéza je podporována nálezy organických molekul v meteoritech, jako je meteorit Murchison, který obsahuje různé aminokyseliny a další složky, jež jsou biologicky důležité. Ty však nejsou omezené pouze na jednotlivé typy meteoritů. Klíčovou roli v teorii panspermie můžou též hrát komety, které jsou jiným typem kosmického tělesa bohatého na led a organické molekuly. Výzkum impaktů těchto těles na Zemi může pomoci objasnit, jakým způsobem byly tyto molekuly doručeny na naši planetu.

Laboratorní simulace impaktů navíc ukazují, že některé organické molekuly mohou přežít extrémní teploty a tlaky, které jsou spojené s dopadem meteoritu. To naznačuje, že mohly meteority skutečně doručit klíčové složky pro zrod života na Zemi. Tyto experimenty také otevírají otázky o možnosti života na jiných planetách a měsících ve Sluneční soustavě, kde mohly proběhnout podobné procesy.

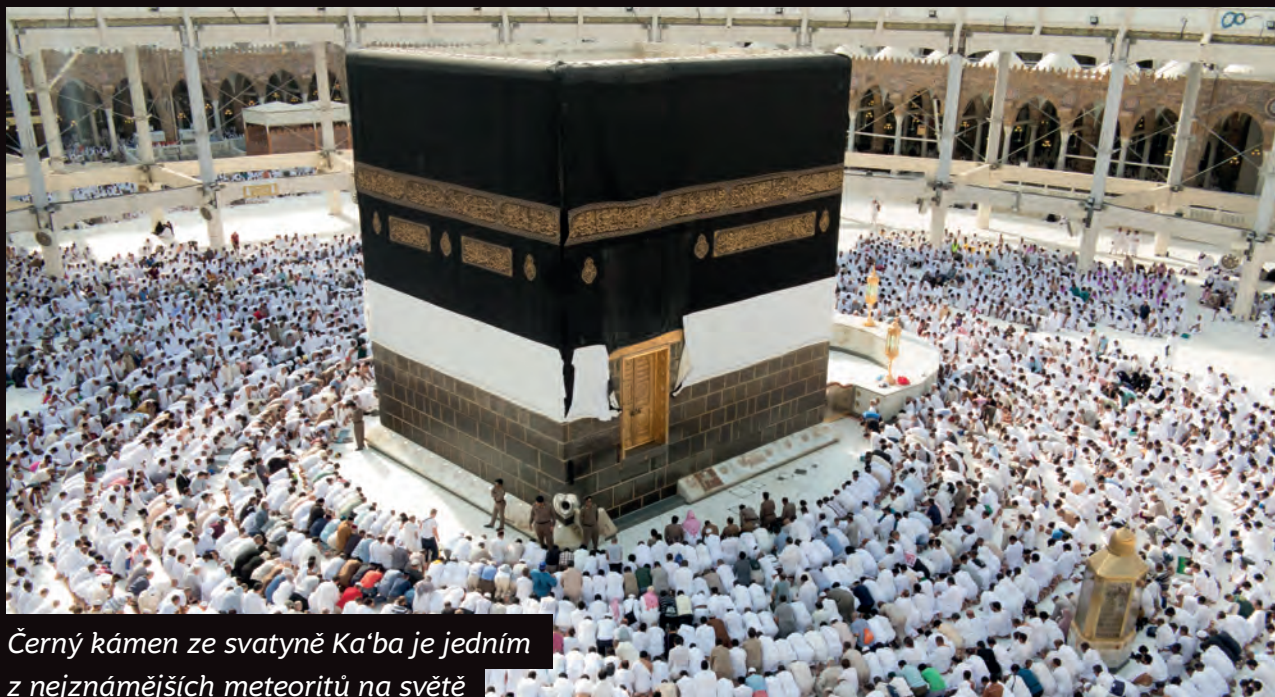
V oblasti vzdělávání pak mohou meteority sloužit jako vynikající didaktické nástroje pro demonstraci široké škály vědeckých principů. Například prostřednictvím studia meteoritických vzorků mohou studenti lépe pochopit koncepty, jako jsou hustota, magnetismus a tepelná vodivost – meteority jsou známy právě svou hustotou, která je vyšší než u pozemských hornin, velká část meteoritů také svým magnetismem, ten je stejně jako tepelná vodivost nejvýraznější u železných meteoritů. Ty mohou po dopadu dokonce stále hrát. Meteority jsou rovněž skvělým exemplářem pro vysvětlení diferenciace planet a asteroidů a častým předmětem datování prastarých materiálů.

Meteority také představují významný kulturní fenomén, který překračuje vědeckou komunitu. Příběhy a legendy o nich jsou součástí kulturního dědictví mnoha společností a hrají roli v mýtech a rituálech. Některé meteority jsou považovány za posvátné a jsou spojovány s historickými událostmi nebo náboženskými přesvědčeními, jako například „Černý kámen uložený uprostřed

Černý kámen je uložený v krychlové stavbě Ka'ba (v překladu krychle, geometricky je však stavba kvádrem), která se nachází uprostřed Velké mešity ve městě Mekka v Saúdské Arábii. Ka'ba je nejposvátnějším místem islámu. Stavba je 15 metrů vysoká, 10 metrů široká a 12 metrů dlouhá. Zakrývají ji hedvábné černé látky (kiswa), které se každý rok mění. V jihovýchodním rohu fasády svatyně je do stříbrného rámu vložený posvátný Černý kámen. Vchod tvoří dva metry vysoké a 300 kilogramů vážící zlaté dveře (dříve byly stříbrné).

Traduje se, že Ka'bu původně vybudoval sám Adam po prvním manželském spojení se svou ženou, které se odehrálo na vrchu Arafát jihovýchodně od Mekky. Inspirovala ho svatyně, ve které uctíval Boha v ráji. Svatyni údajně zničila potopa, kterou na svět kvůli jeho zkaženosti poslal Bůh. Nově ji podle koránu postavili až praotec Abraham se synem Izmaelem, které k tomu Bůh pověřil.

Posvátný Černý kámen měl snést z nebe archanděl Gabriel. Podle moderních vysvětlení se ale jedná nejspíše o meteorit, kámen však nikdy nebyl podrobně prozkoumán. Podle pověsti byl původně bílý, ale zčernal vlivem polibků hříšných smrtelníků.



Černý kámen ze svatyně Ka'ba je jedním z nejznámějších meteoritů na světě

Velké mešity ve stavbě Ka'ba v Saudské Arábii“. V mnoha kulturách jsou meteority vnímány jako symboly božského zásahu.

V umění a literatuře se meteority často objevují jako metafora pro náhlé změny nebo jako předzvěst katastrofy. V literatuře např.: *Barva z kosmu* (H. P. Lovecraft), *The Star* (H. G. Wells); v kinematografii např.: *Armageddon* (Michael Bay), *K zemi hleď!* (Adam McKay). Způsob, jakým různé kultury interpretují pád meteoritu, odráží jejich světonázor a hodnoty.

V budoucnosti se výzkum meteoritů může rozšířit díky novým misím, jako jsou ty, které mají za cíl doručit vzorky hornin z Marsu a dalších těles Sluneční soustavy. Tyto mise by nám mohly poskytnout nejen čerstvé vzorky hornin, ale také příležitost studovat je v kontextu jejich původního prostředí, což nám může přinést hlubší porozumění pro procesy formování planet a vesmíru vůbec.

Zároveň pokrok v oblasti nanotechnologie a molekulární biologie může otevřít nové cesty pro studium organických sloučenin nalezených v meteoritech a jejich potenciálního vlivu na vznik života na Zemi. Pro odhalování tajemství těchto objektů jsou klíčové multidisciplinární přístupy, které kombinují geologii, chemii a biologii.

Jako nositelé pradávných tajemství vesmíru představují meteority nekonečné zdroje poznání a inspirace. Studium meteoritů není jen o získávání nových vědeckých poznatků, ale také o propojování minulosti s budoucností a o rozšiřování našeho chápání vesmíru. Je to příběh o tom, jak i nejmenší kámen z kosmu může mít obrovský význam pro pochopení našeho místa v něm a pro hledání odpovědí na otázky o původu a vývoji života.

Meteority jsou důležitým připomenutím naší propojenosti s vesmírem. Jakkoli se zdály být nedosažitelnými a tajemnými, nyní jsou díky vědeckému pokroku přístupné. Přinášejí s sebou příběhy o vzniku, destrukci a nekonečné proměně, příběhy, které jsou základem pro naše pochopení vesmírných cyklů a vývoje. Tyto kosmické střípky, které jsme schopni držet v rukou, jsou důkazem o tom, že vesmír není tak odosobněný, jak se někdy může zdát. Jsou mostem mezi makrokosmem a mikrokosmem, mezi vesmírem a naší planetou.

Meteority nám také připomínají, že vesmírné jevy mají přímý dopad na naši planetu. Pád velkého meteoritu může změnit historii života na Zemi, jak se to stalo v případě vymírání na konci období křídly. Tato událost nám připomíná, jak jsme zranitelní vůči vnějším kosmickým silám, a zdůrazňuje význam průběžného monitorování vesmírného prostoru. Studium složení a dalších



Desetikilogramový kamenný meteorit (chondrit)

vlastností meteoritů nám v budoucnu může pomoci v předpovídání a ovlivňování potenciálního nebezpečí z vesmíru.

Další zkoumání meteoritů může vést k odhalení nových organických sloučenin nebo dokonce k objevu dosud neznámých minerálů, což by mohlo rozšířit naše chápání geologických procesů a možností vzniku života. V této souvislosti mají meteority nejen vědecký, ale i filozofický a existenciální význam, neboť nás nutí přemýšlet o původu a jedinečnosti života ve vesmíru.

Jsou dědictvím celého lidstva a jako takové by měly být chráněny, studovány a sdíleny s ohledem na přínosy pro všechny lidi nyní i v budoucnosti. Meteority jsou posly minulosti, kteří nám mohou pomoci navigovat budoucnost, a proto si zaslouží naši pozornost.

Jak poznat meteorit

V první řadě je třeba mít na paměti, jakou cestu má každý meteorit za sebou. Při průletu atmosférou rychlostí 11–72 km/s prochází objekt, jemně řečeno, velmi nepříznivým prostředím. Vysoké tření, vysoká teplota a turbulentní proudění vzduchu. To se dále doslova otiskne do každého meteoritu a pomůže i při jeho identifikaci.

Můžeme pozorovat charakteristické zbarvení natavené kůrky (výrazně tmavší než vnitřní část). Charakteristické jsou pak také regmaglypty, jsou to tzv. „vtlačeniny“, které připomínají vtisky prstů. Za jejich vznikem stojí právě turbulentní proudění vzduchu při průletu objektu atmosférou, jehož důsledkem je také to, že meteorit nemívá ostré hrany.

Při identifikaci meteoritů nám může napovědět i jejich magnetismus a také váha. Meteority mají totiž daleko vyšší hustotu než pozemní horniny. Dalším ukazatelem mimozemského původu objektu je přítomnost Widmanstättenových obrazců (podrobněji v kapitole *Typy meteoritů* a podkapitole *Železné meteority (Siderity)*). Tyto obrazce nikdy nebyly pozorovány v pozemském železe a zatím je není možné ani napodobit.

Vesmírné kamení se dále vyznačuje tím, že se na něm zpravidla nenachází dutinky či bublinky, které můžeme najít na pozemských horninách, kde jsou způsobeny například magmatickou činností (výjimkou potvrzující pravidlo je například meteorit Erg Chech 002).