
Díky němu známe lépe vesmír

Díky němu známe lépe vesmír

Astronom světového věhlasu Zdeněk Ceplecha na konci letošního roku získal ocenění za vybudování největší a nejdéle fungující sítě pro pozorování bolidů, tedy jasných meteorů. Díky jeho systému získali vědci po celém světě zásadní poznatky o těchto tělesech.

Cena Premium Bohemiae se letos již počtvrté udělovala za významný vědecký objev nebo přínos. „O výjimečnosti výsledků Ceplechova oddělení svědčí jistě i okolnost, že v této chvíli má astronomie k dispozici jenom šest meteoritů, pro něž jsou známy jak okolnosti průletu zemskou atmosférou, tak původní dráha ve sluneční soustavě,“ řekl v pondělí předseda Učené společnosti Jiří Grygar, když oceňoval Zdeňka Ceplechu. „Z toho polovina připadá na ondrejovský tým - zbytek na mnohem rozlehlější Spojené státy a Kanadu,“ dodal Grygar.

Pro představu, jak Ceplechovy poznatky byly přínosné, lze zmínit například lety do vesmíru. Bez údajů o průniku meteoroidů ovzduším by měli raketoví konstruktéři a balistici při přípravě prvních letů do vesmíru složitější práci. Z nich si totiž mohli odvodit, jak klesá hustota zemského ovzduší s výškou - a podle toho vypočítávali, jak silný motor potřebují a jak dlouho má hořet, aby raketa pronesla družici či kosmickou loď těmito vrstvami na oběžnou dráhu.

Ceplechova práce také přispěla k poznání sluneční soustavy. Studium atmosféry přinášelo zajímavé výsledky. Takzvaná střední atmosféra - tedy výška od 40 do 120 kilometrů - je totiž z technických důvodů stále málo dostupná.

Dnes potřebují informace o střední atmosféře meteorologové a geofyzici. Právě ve střední atmosféře se totiž rodí počasí, geomagnetické bouře a jiné jevy, jejichž působení podléháme. Navíc se ukázalo, že tato vrstva není stabilní, ale že u Slunce a některých dalších kosmických vlivů její tloušťka kolísá. Právě tyto změny se promítají do různých přírodních procesů, které ovlivňují náš život. Třebaže většina souvislostí není úplně jasná, zdá se, že aktivita v nejnižších vrstvách ovlivňuje nejen klima, ale i seizmickou a vulkanickou činnost, nejspíš také neurofyziologický stav lidí.

„Z tak mimořádného ocenění mé celoživotní práce, mého celoživotního snažení, jsem měl velkou radost. My introverti to máme s vnějšími oceněními těžké, protože o ně neusilujeme. Usilujeme o věc samu, o prožití vnitřního dobrodružství poznání. A tak v touze co nejvíce se blížit porozumění skutečnosti je nejradostnější vlastně ten proces poznávání sám o sobě, a ne pouze výsledek,“ poznamenává Zdeněk Ceplecha.

Pozoruhodný nápad

Vedení Státní astronomické observatoře v Ondřejově přijímalo nadcházejícího posluchače třetího ročníku Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy Zdeňka Ceplechu zrovna ve chvíli, kdy chtělo rozšířit pozorování meteoritů. Mladý astronom měl tehdy pozoruhodný nápad: Co kdybychom vybavili alespoň dvě pozemní stanice vzdálené od sebe několik desítek kilometrů kamerami pro fotografické sledování průniku malých nebeských těles ovzduším?

To není špatná myšlenka - usoudili nadřízení. Stačí pár kamer a několik lidí, kteří je budou v noci obsluhovat. Za čtyřicet hodin pronikne do zemského ovzduší asi deset miliard meteorických těles - od drobných zrníček až po velké balvany. Většina z nich se ve výškách okolo 70 kilometrů vypaří a rozpráší. Větší pronikají hlouběji, ty se rozpadnou ve výškách 30 až 40 kilometrů. Když jejich dráhu v ovzduší astronomové vyfotografují, mohou získat dva typy informací -jednak o vlastnostech meteorů, jednak o vlastnostech atmosféry.

V jižních Čechách tak vznikly dvě fotografické stanice vzdálené od sebe 40 kilometrů. Jejich 32 kamer mohlo sledovat polovinu viditelné oblohy.

Významný objev

Po osmé hodině večer 7. dubna 1959 se nad Čechami rozzářilo jasné těleso. Sedm vteřin svítilo jako slunce. Obrázků slabších meteorů zachytily kamery v minulosti už mnoho. Ale mimořádná jasnost tohoto jevu naznačovala, že meteority - tak se nazývají meteoroidy po dopadu na zemský povrch - musely spadnout někde blízko.

Stopy tělesa zachytilo deset kamer. Nejdřív všechny záznamy Ceplecha s asistentkou Marií Ježkovou proměřili a pak se pustili do výpočtů. „Na první výpočet jsme potřebovali dvě stě hodin. A další stovky na jeho kontroly. Ukazovalo se, že zbytky meteoritu leží někde mezi Příbramí a Sedlčany. Další výpočty zpřesnily, že místa dopadu by měla být někde u osad Luhy, Velká, Hojšín a Dražkov na Příbramsku a Sedlčansku,“ vzpomíná Zdeněk Ceplecha.

Observatoř zorganizovala pátrací akci. Stovky dobrovolníků procházely poli, loukami, lesy a přinášely astronomům kameny podobné meteoritům. Do konce října se podařilo najít čtyři kusy. První a nejtěžší, vážící 4,5 kilogramu, ležel opravdu u osady Luhy, další tři ve vzdálenosti několika kilometrů. Všechny měly celkem 5,8 kilogramu.

Fotografie a rozbor nalezených kousků umožnily Ceplechovi vystopovat životopis tohoto tělesa: „Původně to byl malý asteroid o průměru jednoho metru a hmotnosti asi dvou tun, který vznikl před deseti až dvaceti miliony lety při rozpadu nějakého většího tělesa. Pocházel z oblasti mezi Marsem a Jupiterem, kde leží známý pás planetek. Tím se poprvé

potvrdila souvislost mezi tímto pásmem a meteority. Jeho srážka se Zemí se začala projevovat již ve výšce sto kilometrů nad jejím povrchem. Okamžitě se rozzářil, letěl totiž rychlostí takřka 21 kilometrů za sekundu pod úhlem 43 stupňů k povrchu. Ve výšce 40 až 20 kilometrů se rozpadl na devatenáct kousků, které vážily asi sto kilogramů.“ Tak se poprvé v historii podařilo zjistit spadlému meteoritu oběžnou dráhu ve sluneční soustavě. Meteority Příbram, jak byly nazvány, se navždy zapsaly do dějin výzkumu vesmíru.

Centrála zůstala v Ondřejově

Zkušenost prvních stanic vedla ke vzniku sítě v Čechách a na Moravě. Koncem šedesátých let se rozšířila v evropskou síť pro fotografování bolidů na ploše jednoho milionu kilometrů čtverečních, která má centrálu v Ondřejově. Další síť založili astronomové podle Ceplechova vzoru v USA a Kanadě.

Astronomové potřebují znát i složení těchto těles. Proto zahájili na Ondřejově v roce 1960 pomocí nových aparatur fotografování jejich spekter a Ceplecha navrhl metodu jejich zpracování. „Dnes tedy víme, že ze 200 případů bývá v průměru jenom pět meteoritů železných a ostatní jsou převážně kamenné, přičemž velkou část tvoří tělesa obsahující málo soudržný kometární materiál.“

„Z dlouholetých pozorování odvodil dr. Ceplecha zatím nejlepší údaj o přítoku meteorické látky na Zem,“ upozornil Grygar. „Naše planeta každoročně ztloustne zhruba o 150 tisíc tun.“

Nástup nové počítačové techniky přinesl značnou úsporu času - výpočet dráhy meteoroidu na starých, klíčkových počítačích trval sto hodin, dnes pomocí programu na počítači několik sekund. Astronomové přitom mají možnost se podívat na těleso z nejrůznějších úhlů a nalézat v něm něco nového.

„Meteorická tělesa mají mnoho společného jak s kometami, tak s asteroidy čili planetkami,“ shrnuje Ceplecha. „Asteroidy jsou většinou silikáty s příměsí uhlíkatého materiálu. Patrně to jsou stavební bloky, ze kterých měla vzniknout planeta, ale gravitace gigantického Jupitera vytvoření takového tělesa už nedovolila. A meteority jsou nepochybně úlomky asteroidů a zčásti i jader komet.“

Těžba na asteroidech?

V roce 1995 odešel Zdeněk Ceplecha do penze. Nicméně v observatoři zůstal na částečný úvazek. A dále usilovně pracuje, přednáší a píše.

Loni spolu s americkým kolegou D. O. ReVellem uveřejnil další stěžejní studii. Vysvětlil, proč hmotnost meteoroidu vypočítaná z jeho jasnosti při průletu atmosférou je mnohonásobně větší než hmotnost vypočítaná z průběhu brzdění. Příčinou tohoto paradoxu je rozpad tělesa při průletu ovzduším na drobné úlomky. „Pracovali jsme na tom pět let,“ říká Ceplecha. „Nejen mailovou korespondencí, ale i při vzájemných návštěvách jak jeho u nás, tak i mých v Americe.“

Nakonec jeho vědecké vyznání: „My zatím nepřemýšlíme o tom, jestli všechny dnešní poznatky o meteorech se budou moci nějak prakticky využít. To bude úkol pro naše následovníky. Možná, že přijdou k závěru, že se všechno nemusí jenom konzumně využít. Ale možná, že v budoucnosti bude lidstvo třeba i těžít některé suroviny na asteroidech. Například také jádra komet se mohou k něčemu hodit - obsahují podivné složité látky, některé polymery, které se dnes nedají na Zemi vyrobit. Zatím však získáváme informace, jež přispívají ke zpřesnění obrazu znalostí o sluneční soustavě a o jejím vzniku.“

„Nejradostnější je vlastně ten proces poznávání sám o sobě, a ne pouze výsledek“

Zdeněk Ceplecha

Život v datech

1929 - narodil se v Praze; už ve svých jedenácti letech se začal zajímat o geologii a poté i o anorganickou chemii

1944 - byl přijat do tehdejší České astronomické společnosti

1951 - začal pracovat v tehdejší Ústředním ústavu astronomickém v Ondřejově, dnes Astronomický ústav AV ČR

1952 - promoval na přírodovědecké fakultě UK; začal budovat národní síť pro sledování bolidů

1967 až 1970 - byl prezidentem 22. komise Mezinárodní astronomické unie pro studium meteorů

1980 - planetku číslo 2198 pojmenovali její objevitelé z Harvardovy observatoře jeho jménem

1984 - se stal teprve čtvrtým nositelem americké Ceny George P. Merrilla

1989 - obdržel Zlatou medaili ČSAV za zásluhy ve fyzikálních vědách

1994 - stal se zakládajícím členem Učené společnosti ČR

2004 - byla mu udělena Nušlova cena České astronomické společnosti za celoživotní dílo