

KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

3/1982

KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 1982

číslo 3

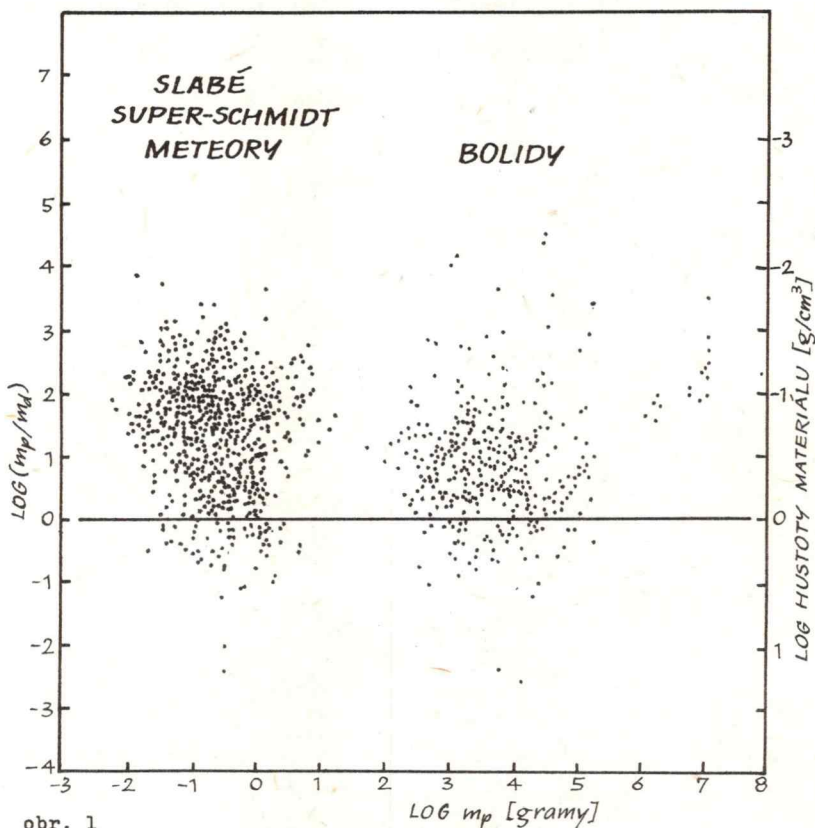
V. Padevěť

Historie několika pokusů o teorii bolidů

1. "Paradox hmotností"

Jakmile začal být v šedesátých letech tohoto století k dispozici fotografický materiál o bolidech (tělesech o vstupních hmotnostech větších než řekněme 0,1 kg), hned se na ně začala aplikovat teorie tzv. jednoduchého tělesa formulovaná ve 30. letech. Pomocí teorie jsme chtěli získat o bolidech údaje, které nejsou dostupné pro přímá měření. Zajímala nás například hmotnost těchto těles a také struktura materiálu, který jev bolidu v atmosféře vyvolává. Chtěli jsme zkrátka vědět, z čeho ta tělesa jsou a jak jsou vlastně veliká. Ani jedno ani druhé se nám však nedařilo stanovit jednoznačně (až na pouhé tři případy, kdy se podařilo vyfotografovat pád meteoritů u Příbrami, Lost City a Innisfree). Jen v těchto třech případech jsme získali jasnou představu o struktuře materiálu, který tyto tři bolidy vyvolal. U všech ostatních bolidů dosud tápeme nejen v určení jejich materiálové struktury, ale i v určení jejich hmotnosti. Je tu totiž maličkost: teoretická Hoppeho hmotnost odvozená z dynamiky pohybu bolidu (neboli tzv. dynamická hmotnost m_d) nesouhlasí s teoretickou Őpikovou hmotností odvozenou ze svícení bolidů (neboli s tzv. fotometrickou hmotností m_p). U některých bolidů je to lepší, u jiných horší a zmíněný jev je variabilní i pro jeden a tentýž bolid v různých časových okamžicích. Kdyby obě hmotnosti byly pro týž bolid stejné (jak by tomu mělo být - vždyť jediné těleso nemůže mít současně dvě různé hmotnosti), pak by se všechny body na obr. 1 kupily kolem vodorovné přímky procházející nulou. Vidíme však, že ani u slabých meteorů (vlevo) ani u bolidů (vpravo) tomu tak není.

Střetly se tu zkrátka dvě autority (řekněme Hoppe s Őpikem) a nedokázaly se spolu dosud domluvit. Proto byla i "klasická" teorie meteorů slepencem dvou nezávislých částí: dynamických rovnic Hoppeho a fotometrické rovnice Őpikovy. A skutečně v této hybridní teorii byla ablovaná hmota (která těleso opustila) pro Hoppeho pouhým odpadem, už se o ni nezajímal a na pohyb tělesa tedy nijak nepůsobila. Naopak tatáž ablovaná hmota byla pro Őpika hlavním artiklem, jedině ona způsobovala svícení meteoru a toto svícení nezávi-



obr. 1

selo na dynamice pohybu meteoru, tedy na zrychlení.

Tak se Hoppe s Őpikem dobře snesli vedle sebe v jedné teorii. Hoppe ablovanou hmotu vyhodil a Őpik ji rozsvítil, nic dalšího od Hoppeho nežádal. Byla to značně jednostranná spolupráce. Každý si hrál na svém vlastním písečku, každý si vypočítal i svou vlastní hmotnost stejného tělesa a není divu, že po jejich konfrontaci obě hmotnosti negouhlasily. Zajímavé na celém případu bylo to, že většinou Őpikova hmotnost byla větší než hmotnost Hoppeho, někdy i řádově (jak je vidět na obr. 1). Začalo se tomu říkat "paradox hmotností". Situace vypadala takto: buď se bolidy více brzdí než říká Hoppe, nebo bolidy více svítí než říká Őpik.

2. Která hmotnost meteoroidu je blíže skutečnosti?

Tohle když zjistili Z. Ceplecha a R. McCrosky (z jejich práce obr. 1 pochází), v článku z r. 1970 se pokoušeli přiblížit obě hodnoty hmotnosti k sobě, ale všechny předpoklady, které vyzkoušeli, se ukázaly jako málo účinné. Klasické Whipplovo řešení "paradoxu hmotnosti" (užité pro slabé meteory), že meteoroidy jsou složeny z velmi řídkých kometárních materiálů, se pro bolidy dostalo přinejmenším do sporu s vyfotografovanými pády meteoritů, kdy žádný kometární materiál nespádl. Taková situace provokovala myšlení.

Já sám jsem v téže době věřil víc v Hoppeho dynamickou hmotnost. Avšak snížit Őpikovu hmotnost k hodnotě Hoppeho se mi také nedařilo žádným způsobem, ačkoliv jsem se např. snažil silněji rozsvítit bolid jeho drobením na fragmenty a udržováním svítících fragmentů ve "vakuové" pasti za tělesem.

Zkusil jsem to tedy jinak: za bližší skutečnosti jsem položil hmotnost Őpikovu (jako ostatně většina autorů v té době) a pokoušel jsem se zvýšit hmotnost Hoppeho, aby dosáhla Őpikovy hodnoty. Začal jsem si tedy myslet, že bolidy se asi více brzdí než říká Hoppe. V r. 1975 publikovali totiž Petrov a Stulov nový velmi účinný mechanismus (směšování meteorických par se vzduchem), který sami chybně aplikovali na bolidy, takže ještě více zvětšili už tak dost veliký "paradox hmotnosti". Moje aplikace téhož mechanismu na bolidy (z r. 1977) ukázala, že lze Hoppeho hmotnost zvětšit a odstranit tak "paradox hmotnosti".

Málem jsem si tenkrát začal myslet, že základ správné teorie bolidů je už na světě. Moje teorie, kterou jsem nazval "teorií komy", byla první teorií bolidů, ve které měl ablovaný materiál podstatnou úlohu při brzdění meteoru. Meteorické páry vytvořily kolem pevného tělesa jakýsi rozměrný padák, který těleso v atmosféře značně brzdil. Padák z ablovaných par působil tedy na pevné meteorické těleso značně velkou přídatnou silou, která z klasické teorie nebyla známa. Tato přídatná síla byla dokonce tak veliká, že by dokázala mechanicky rozdrtit pohybující se velké meteorické těleso ještě během jeho cesty atmosférou. Tímto novým předpokladem bylo možno vysvětlit hned několik pozorovaných faktů najednou. Především každé velké těleso nemusí skončit svou viditelnou trajektorií jenom tak, že se buď prakticky beze zbytku vypaří nebo se alespoň zabrzdí do té míry, že už neablují a tedy nesvítili (jak se dřív předpokládalo), ale těleso se může ještě na konci své viditelné trajektorie (ještě při vysoké kosmické rychlosti) rozpadnout na drobné fragmenty, které se už nepozorovatelně snášejí pomalu na krajinu.

3. Jsou mezi bolidy kometární materiály?

Čtyři skupiny bolidů (I, II, IIIA, IIIB), které Ceplecha s McCroskym zrovna v té době empiricky objevili