

Brázdil, Jan

**Proč Slunce svítí a hřeje? Atomisté: Vesmír plný žihajících korálků**

*Studia philosophica*. 2023, vol. 70, iss. 2, pp. 109-115

ISSN 1803-7445 (print); ISSN 2336-453X (online)

Stable URL (DOI): <https://doi.org/10.5817/SPH2023-2-10>

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/digilib.79169>

License: [CC BY-NC-ND 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Access Date: 29. 11. 2024

Version: 20240113

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

# Proč Slunce svítí a hřeje? Atomisté: Vesmír plný žíhajících koráleků

## Why Does the Sun Shine and Warm? The Atomists: A Universe Full of Blazing Beads

Jan Brázdil

Posledním filosofickým učením, ve kterém budeme v tomto čísle časopisu hledat odpovědi na naše otázky, je učení atomistů. Atomistická nauka je odpovědí na eleatské neměnné a homogenní Jedno, již se Leukippos a Démokritos snažili vysvětlit neustálý pohyb a proměnu vnějšího světa i našich duševních procesů. Mechanický výklad, který popisuje nekonečné přeskupování nedělitelných atomů v nekonečném prázdnu, může snadno ústit do deterministicky chápaného kosmu a k problémům spojeným s absencí svobodné vůle. Nás však bude více zajímat, jak malé částičky, ze své podstaty postrádající barvu i teplotu a definované pouze svým tvarem (podobou), polohou (obrácením či natočením) a uspořádáním (vzájemným pořádkem), mohou tvořit Slunce, které nejen hřeje, ale také svítí.

Hledání odpovědí na otázky, proč v atomistickém světě Slunce (alespoň to naše) hřeje a září, není snadné a v závislosti na tom, u jakých zlomků své pátrání započneme, se můžeme dobrat poněkud rozdílných závěrů. Našemu pátrání opět příliš nepříspívá ani to, že máme k dispozici pouze zlomky, a v případě témat spojených se Sluncem navíc pouze zlomky nepřímé. A co více, ani tyto nepřímé zlomky se našim otázkám nevěnují explicitně. Abychom tak při hledání odpovědi nesešli z cesty, začneme u samého počátku, u kosmogonie.

DK 68<sup>1</sup> B5/3 (Diodóros Sicilský, *Bibliotheca historica* I 7, 1–7)

Na počátku vznikání vesmíru mělo nebe a země jednu podobu, ježto byla smíšená jejich podstata. Když se potom těla od sebe rozestoupila, dostal svět celý v něm nyní viditelný pořádek, vzduch se pak začal ustavičně pohybovat a jeho ohnivá část se seběhla na nejvyšší místa, jelikož taková přirozenost stoupá do výše pro svou lehkost.<sup>2</sup>

Ustavičný pohyb, o kterém je ve zlomku řeč, je bez přestání zajišťován světovým vírem, který svým rozsahem tvoří minimálně naši sluneční soustavu a díky kterému se při vzniku světa (dnes bychom řekli odstředivou silou víru) oddělily malé kulaté atomy, které vyklouzly z masy do sebe zaklesnutých shluků atomů. Tento proces lze popsat jako oddělení lehké, ohnivé látky od všeho těžkého směrem vzhůru. Z této látky se posléze zformovalo Slunce, Měsíc a další nebeská tělesa.

DK 67 A24/1 (Áetios I 4, 1–4)

A jak se shromažďovala na jednom místě, ta, která byla větší a těžší, vesměs klesala a ta, která byla malá, kulatá, hladká a kluzká, byla při setkání atomů vytlačována a nesena do výše. [...] A potom vznikala z těles usazujících se dole země a z těles vznesených do výše obloha, oheň, vzduch.<sup>3</sup>

## Slunce a teplo

V úvahách starších atomistů samozřejmě nenajdeme lehké ani těžké, nahoře ani dole, a dokonce ani ohnivé a teplé vedle studeného a vlhkého. V atomistickém světě se veškeré změny, včetně změn duševních, dějí proměnou v prostorovém uspořádání atomů. Existují totiž pouze atomy a prázdno. Tuto Áetiovu interpretaci vzniku atomistického světa je tak třeba brát s rezervou, alespoň pokud nám jde o uchopení představ starších atomistů.

1 Protože se zde odkazujeme hned na dva antické myslitele, uvedeme vždy odkaz na zlomek v jeho úplnější podobě (pro Leukippa platí DK 67, pro Démokrita pak DK 68).

2 NETOPIĹÍK, Jakub – MRÁZ, Milan (eds.). *Řeči atomisté*. Překlad Karel SVOBODA. Praha: Svoboda 201980. Antická knihovna. S. 184.

3 Překlad *tamtěž*, s. 56–57.

DK 68 B117/1 (Diogenés Laertios, *Životy, názory a výroky proslulých filosofů IX 72*)  
Démokritos navrhuje vlastnosti, když říká: „Podle zvyku chladné, podle zvyku tep-  
lé, ve skutečnosti však atomy a prázdnota.“<sup>4</sup>

Stěžejním faktem je, že atomy, které tvoří Slunce, jsou podle atomistů ne-  
pochybně hladké a kulaté, podobně jako atomy duše, a jako takové jsou v ne-  
ustálém pohybu a způsobují pohyb všeho, čeho jsou součástí, neboť při střetu  
s dalšími atomy jsou odraženy, ale nikoli zachytávány (pro svou hladkost).  
Z téhož důvodu patrně také snadno pronikají mezi shluky atomů a dostávají  
se hluboko mezi ně, nejsou-li jiné atomy v těchto shlucích natolik nahuštěny,  
aby jim v průchodu bránily.

DK 68 A1 (Diogenés Laertios, *Životy, názory a výroky proslulých filosofů IX 34–49*)  
Atomy jsou neomezené co do velikosti a počtu, jsou ve veškerenstvu unášeny  
vířivým pohybem, a tím utvářejí všechny složeniny: oheň, vodu, vzduch, zemi;  
neboť i tyto živly jsou spojením určitých atomů. [...] Slunce a Měsíc jsou složeny  
z takovýchto hladkých a okrouhlých tělísek a stejně tak i duše.<sup>5</sup>

Takto můžeme učinit první krok k vysvětlení, proč Slunce hřeje. Kulaté  
atomy jsou z něj totiž neustále vydělovány a v podobě slunečních paprsků do-  
padají i na nás. Nejsnadněji samozřejmě pronikají vzduchem, tj. řídce rozpro-  
střenými atomy v prázdnu. Snadno procházejí i vodou, ale ne už do takové  
hloubky. Stále dobře pronikají i naší kůží, pomaleji ovšem prostupují hlou-  
běji do nahuštěných shluků atomů, které označujeme jako věci těžké (např.  
kovadlina). Ve všem, do čeho proniknou, způsobují tyto kulaté atomy rychlý  
pohyb rozkmitáním dalších atomů, mezi nimiž prostupují. Zcela zásadní je,  
že my pak toto vnitřní rozkmitání vnímáme specifickým způsobem, který  
jsme se naučili nazývat teplem či zahříváním.

DK 68 A104 (Aristotelés, *O duši I 3, 406b15*)

Podobně Démokritos říká také: „Když se nedělitelné koule [atomy duše] pohybují,  
ježto se díky své přirozenosti nikdy nezastaví, s sebou strhují celé tělo a pohybují  
jím.“<sup>6</sup>

4 Překlad Zdeněk KRATOCHVÍL. *Fysis.cz*, verze 24. 1. 2014 [on-line, cit. 14. 8. 2023]. Dostup-  
né z <<http://fysis.cz/presokratici/demokritos.htm>>.

5 Tamtéž.

6 Tamtéž.

DK 68 A135 (Theofrastos, *De sensu et sensibilibus* 49–83)

Neboť není od přírody chladno a teplo, nýbrž měnící se tvar působí též změnu v nás, ježto cokoliv je sloučeno, to převládá v každé věci, a co je rozděleno na velký prostor, nevnímáme.<sup>7</sup>

Takto již první ranní paprsky oteplují vzduch, pomaleji pak vodu a velmi nesnadno kámen či kovačinu. Podobně jako Slunce se chová i oheň, který je složeninou obsahující velké množství těchto kulatých atomů, nebo jiné teplé objekty, které obsahují kulaté atomy přirozeně, nebo do sebe tyto atomy přijaly, čímž byly, jak bychom řekli, *zahřáty*. Každé zahřáté těleso bude dalším předáváním kulatých a neustále se pohybujících atomů samozřejmě dále oteplovat tělesa jiná a zároveň se bude i samo ochlazovat. Bez přísunu dalších kulatých atomů z něj totiž tyto atomy dříve či později odejdou dále do jeho okolí, neboť v něm nebudou pro svou hladkost zachyceny stejně jako atomy jiné (např. zahřátý kámen se ochladí, zašpiněný se ale sám neočistí).

Z dochovaných zlomků není příliš jasné, kam podle atomistů kulaté atomy po dopadu na naši Zemi odcházejí, zda a jakým způsobem by se mohly navracet ke Slunci, nebo zda se Slunce jejich vyzařováním vyčerpává a jednoho dne vyhasne. Z empirické evidence totiž zřejmě nemohlo být patrné, že by se Země neustále oteplovala a postupným hromaděním Sluncem vyzářených atomů se měnila na těleso podobné Slunci samému.

DK 68 A135 (Theofrastos, *De sensu et sensibilibus* 49–83)

Červené se skládá z takových tvarů jako teplo, avšak z větších. [...] Důkazem pak, že se skládá červené z takových tvarů, je to, že se červenáme, když se zahříváme, a červenají se i ostatní rozpalované věci, až dojdou do ohnivého stavu. [...].<sup>8</sup>

## Slunce a světlo

Ještě hůře pak ale budeme hledat odpověď na otázku, proč Slunce svítí. V první řadě můžeme vyjít z analogie předávání tepla. Lze usuzovat, že Slunce je viditelné ze stejného důvodu, proč jsou viditelné i jiné předměty, tedy oddělováním velmi tenkých povrchových atomárních vrstev z jeho povrchu.

7 NETOPIILÍK, Jakub – MRÁZ, Milan (eds.). *Řečí atomisté*. Překlad Karel SVOBODA. Praha: Svoboda 21980. Antická knihovna. S. 163.

8 *Tamtéž*, s. 167–168.

Lze vysvětlit i sílu jeho svitu, neboť kulaté atomy se bez překážek dostávají velmi snadno až k našim očím. Osvětlené (a tedy i zahřáté) předměty také vidíme lépe než objekty schovávající se ve stínu, a to snad právě proto, že pohyb, který v nich (a tím spíše na jejich zahřátém povrchu) kulaté atomy způsobují, usnadňuje oddělování povrchových vrstev. Silně rozžhavené železo dokonce samo svítí a podobně jako pochodeň dále zahřívá i osvětluje okolní předměty.

DK 68 B9 (Sextos Empeirokos, *Adversus mathematicos* VII 135–136)

My ve skutečnosti nepoznáváme nic přesného, nýbrž jen to, co se mění i podle stavu těla, i podle obrazů vnikajících do něho a v cestu se mu stavějících.<sup>9</sup>

Tato analogie má však nepřekonatelná úskalí. Korelace tepla a světla ku příkladu není příliš přesvědčivá. Teplotní rozdíl dvou předmětů nebývá zpravidla natolik velký, aby koreloval s rozdílem v jejich viditelnosti, a mnoho studených věcí vidíme stejně dobře jako věci teplé. Co hůře, není vůbec jasné, proč vlastně v noci (nebo obecně ve tmě) nic nevidíme nebo vidíme mnohem hůře než na světle. Těžko uvěřit, že by zrak v první řadě závisel na odlučování atomárních vrstev, tedy že bychom i v noci viděli teplé a rychle se pohybující se zvíře stejně dobře jako během dne.

DK 68 A77/1 (Plútarchos, *Quaestiones convivales* VIII 10, 2, 734n)

Démokritos praví, že obrazy vnikají skrze průduchy hluboko do těl [...] nejvíce od živočichů, a to působením mnohého otřásání a tepla.<sup>10</sup>

Pokud by také byly věci snadno viditelné právě díky nějakému vnitřnímu rozkmitání způsobenému kulatými atomy, lze těžko připustit, že tento (nebo obdobný) proces, tj. interakce atomů způsobujících „jas“ s předměty, se bude v důsledku týkat pouze zraku, tedy pouze očí jakožto smyslových orgánů, a nikoli třeba čichu nebo sluchu. Jakékoli omezení zraku, které se zjevně odehrává při absenci světla ze Slunce či z jiného zdroje světla, by se mělo týkat i sluchu a čichu, neboť receptce sluchových a čichových vjemů probíhá na obdobném principu jako vjemů zrakových (tj. dotekem atomů). Což ale zjevně není pravda. Sluchový i čichový vjem může zajisté záviset na pohybu,

9 *Tamtéž*, s. 102–103.

10 Překlad Zdeněk KRATOCHVÍL. *Fysis.cz*, verze 24. 1. 2014 [on-line, cit. 14. 8. 2023]. Dostupné z <<http://fysis.cz/presokratici/demokritos.htm>>.

například při rozkmitání struny či protočení vína ve sklenici. Podobně je vůně posílena teplotou pokrmu. Je ale patrné, že v těchto případech zlepšení sluchového nebo čichového vjemu nekoreluje s kvalitou vjemu zrakového.

DK 68 A119/1 (Aristotelés, *De sensu et sensibilibus* 4, 442a29)

Démokritos a většina badatelů o přírodě [...] pokládají všechny předměty smyslů za hmatné. Je-li tomu tak, je přece zjevné, že i každý z ostatních smyslů je nějakou odrůdou hmatu [...].<sup>11</sup>

Je obtížné si představit takové zdůvodnění, které by za stanovených atomistických předpokladů týkajících se fyzikálního fungování světa a z něj odvozeného smyslového vnímání vysvětlovalo, proč tak často (tj. kdykoli ubývá světla) vidíme hůře, ale slyšíme a cítíme beze změny. Obecně lze říct, že zrak, sluch i čich by měly být co do kvality v souladu, pokud nic nevidíme, neměli bychom nic slyšet. Rozžhavený kus železa bychom měli nějakým způsobem slyšet i za tmy a silný úder do kovadliny bychom měli i za tmy jaksi vidět, neboť silný úder těles o sebe zajisté způsobí odštěpení mnoha atomů, což odpovídá sluchu, nikoli ale zraku. Relativně běžný a z pohledu atomistického vysvětlení pozitivní příklad by představoval blesk a hrom, při nichž je patrně rychlý pohyb doprovázen silným zrakovým i sluchovým vjemem. V mnoha jiných případech tuto smyslovou korelaci ale nenajdeme.

## Závěr

Navzdory značně omezenému souboru primárních vlastností atomů, mezi nimiž není nijak zahrnuta teplota či jí cokoli blízkého, lze naše pátrání po odpovědi na otázku týkající se tepla považovat za úspěšné. Slunce v atomistickém kosmu patrně hřeje proto, že je tvořeno kulatými atomy, které se právě pro svou okrouhlost neustále pohybují, a toto vnitřní rozkmitání následně nazýváme teplem. Toto vysvětlení umožňuje současně velmi dobře popsat jevy jako předávání tepla či blízké propojení teploty a pohybu.

Docela jinak je tomu ale s vysvětlením světla. Na základě uvedených aporií a úskalí spojených s korelací smyslů a zhoršením zraku ve tmě se lze domnívat, že jas nebyl předmětem důslednějších atomistických úvah, a otázka, proč

11 NETOPIILÍK, Jakub – MRÁZ, Milan (eds.). *Řečtí atomisté*. Překlad Karel SVOBODA. Praha: Svoboda 201980. Antická knihovna. S. 162.

Slunce svítí, tak zůstává u atomistů bez přesvědčivé odpovědi, a to i kdybychom se pouštěli do hlubších spekulací. Ačkoli otázku týkající se tepla mohli atomisté v rámci své nauky vysvětlit vcelku elegantně a s přispěním mnohé empirické evidence, otázka po slunečním světle jimi patrně nebyla zodpovězena, či vůbec položena.

---

### **Mgr. Jan Brázdil, Ph.D.**

Absolvent Katedry filozofie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity  
Brno, Česká republika  
382430@mail.muni.cz



Toto dílo lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>). Uvedené se nevztahuje na díla či prvky (např. obrazovou či fotografickou dokumentaci), které jsou v díle užity na základě smluvní licence nebo výjimky či omezení příslušných práv.

---



