

SOLI DEO GLORIA

# Solas

3. mimoriadne číslo

máj 2011

## stvorenie a súčasná veda

konferencia, Žilina

27. – 29. 8. 2010

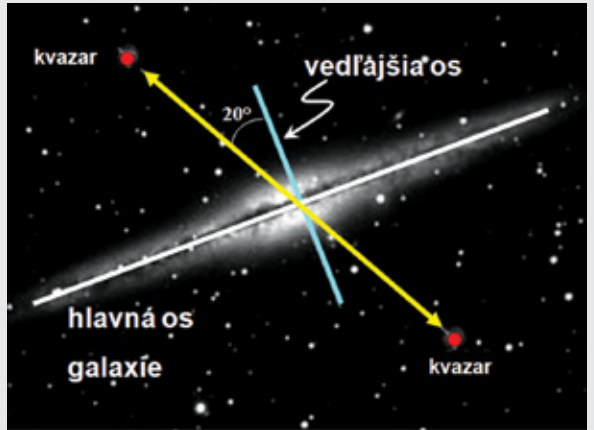


Nebesia rozprávajú slávu  
silného Boha,  
a dielo jeho rúk oznamuje obloha

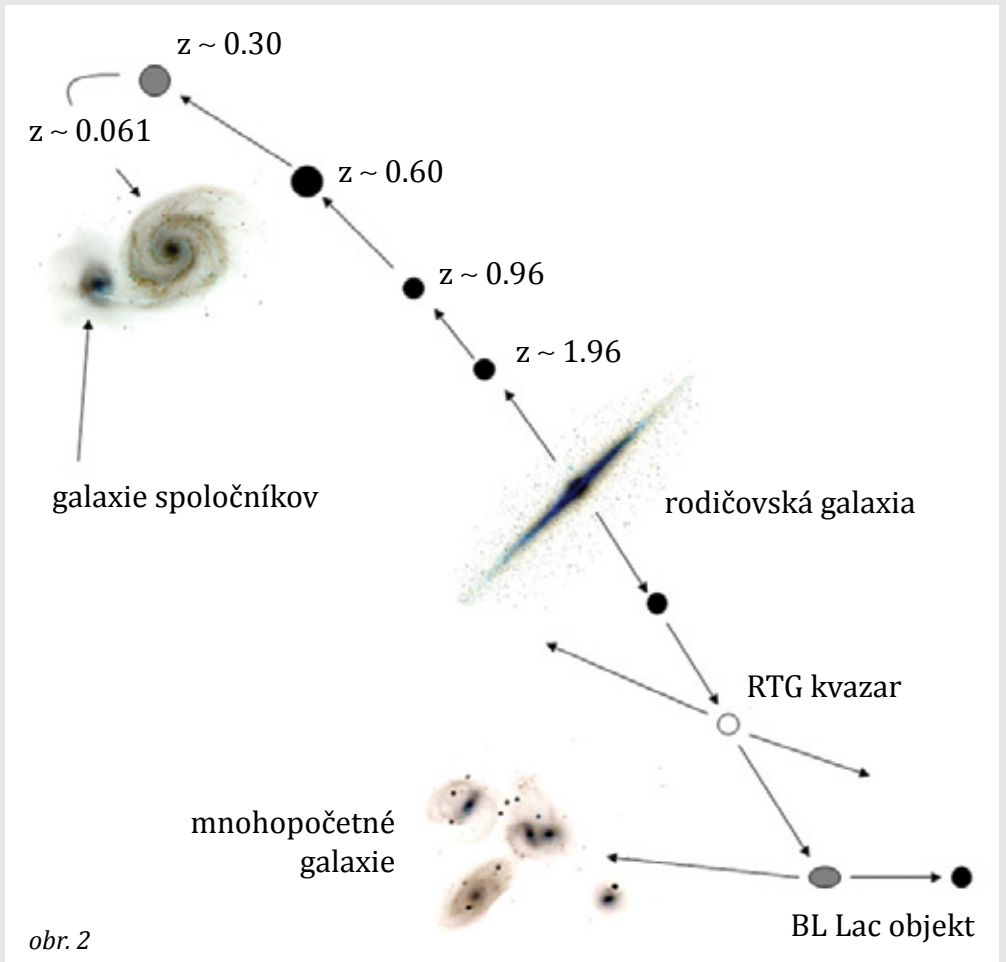
Žalm 19:2



Prof. J. Hartnett, Ph.D.



obr. 1



obr. 2

*Na počiatku stvoril Boh nebesia a zem.*

Genezis 1:1

*A Boh riekol: Učiňme človeka na svoj obraz a podľa svojej podoby, a nech vládnu nad morskými rybami a nad nebeským vtáctvom a nad hovädami a nad celou zemou a nad každým plazom, ktorý sa plazí na zemi.*

Genezis 1:26

*A Boh videl všetko, čo učinil, a hľa, bolo to veľmi dobré.  
A bol večer, a bolo ráno, šiesty deň.*

Genezis 1:31

*A pamätaj na svojho Stvoriteľa vo dňoch svojej mladosti,  
kým neprídu dni zlého, a nepriblížia sa roky, o ktorých povieš:  
Nemám v nich záľuby.*

Kazateľ 12:1

## **obsah**

Osobné svedectvo .....	6
Som fyzik .....	11
Viera vo Veľký tresk alebo Biblia .....	13
Demontáž Veľkého tresku .....	20
Hubblova bublina: Veľký tresk v problémoch .....	26
Svetlo hviezd, čas a nová fyzika .....	32
Geológia a fosílie z biblického pohľadu .....	36
Svedectvo fotonických štruktúr a štruktúrálnych farieb .....	44

## Milí čitatelia, milí priatelia!

*V dňoch 27. – 29. 8. 2010 sa uskutočnila 2. konferencia „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“. V tomto 3. mimoriadnom čísle časopisu Solas uverejňujeme v textovej forme podstatné časti väčšiny prednášok, ktoré na tejto konferencii odzneli.*

Cez stvorené veci (vesmír, Zem, rastlinná a živočíšna ríša), ako hovorí Písmo (Rímskym 1:19), Boh zjavuje sám seba. Pozorovaním stvorenia človek nielen že môže, ale aj má prísť k poznaniu, že existuje Boh Stvoriteľ, a môže a má spoznať Jeho moc a božstvo (Rímskym 1:20). Objasňovanie podstaty vedy a podstaty viery a ich vzájomného vzťahu je stále dôležité a aktuálne ako pre ľudí mimo cirkvi, tak aj pre spásených ľudí v rámci cirkvi. Konferencie pod názvom „*Stvorenie a súčasná veda*“, ktoré spolu organizujú občianske združenia Solas a Temelios, sú venované práve poznávaniu Božej stvoriteľskej moci a Jeho diela prostredníctvom vedeckého skúmania materiálneho sveta.

Cieľom, prečo sa otázkam vzťahu viery a vedy na týchto konferenciách a na stránkach časopisu *Solas* venujeme, nie je samotné intelektuálne poznanie alebo číra akademická debata, ale to, aby Bohu bola vzdaná taká sláva, aká mu skutočne patrí, a aby autorita Božieho slova a neomylnosť, inšpirovanosť, dostatočnosť a objektívna historickosť Písma bola pevne zakorenená v srdciach veriacich kresťanov.

Cieľom je aj poukázať na tú časť súčasného vedeckého poznania, ktorá jasne poukazuje na to, že svet okolo nás je výsledkom úžasného stvorenia, dielom slávneho Stvoriteľa, a pouká-

zať na to, v čom spočíva problém v tej časti moderného vedeckého a spoločenského zmýšľania, ktorá sa stavia proti biblickým pravdám a stvorenie sa snaží nahradiť neriadenými prírodnými procesmi. Ľudstvo si v 19. storočí podstatným spôsobom pokazilo vzťah k Bohu práve na úrovni vedy a v mene vedy. Dnes je to ale opäť aj veda, ktorá pomáha ľuďom tento vzťah poopraviť a nájsť cestu späť k Bohu, pretože existuje dostatok vedeckých poznatkov, ktoré podporujú základnú vieru v Stvoriteľa. „*Preto hovorí: Prebud' sa ty, kto spíš, a vstaň z mŕtvych, a bude ti svietiť Kristus (Efezkým 5:14)*“.

Vedúca a všetko určujúca myšlienka (paradigma) v sekulárnom svete v dnešnej dobe je tá, že vesmír, Zem a život sú výsledkom prírodných procesov počas veľmi dlhých časových období, že „večne existujúca hmota a energia“ má schopnosť sama sa vyvinúť počas udalosti nazvanej Veľký tresk (angl. Big Bang) alebo z nestability vákua do foriem a štruktúr dnešného vesmíru a vytvoríť život a ľudské bytosti s inteligenciou, myslením, svedomím, citmi a morálkou. Táto paradigma je známa ako *evolúcia*.

Svojím obsahom evolučná „teória“ (hypotéza) je učenie, ktoré je vlastne filozofickou konštrukciou predstavy o vzniku sveta a vzniku života. Jej zá-

kladom je *naturalizmus*, podľa ktorého je príroda považovaná za jediné bytie, alebo za bytie natoľko základné, že všetky ostatné formy bytia môžu byť na ňu redukované a všetko, čo existuje, je možné popísať prírodnými zákonmi.

Spoločnosť, vzdelávacie inštitúcie a média vytvárajú dojem, že vedci ako takí sú evolucionisti, ateisti a materialisti, a že moderná veda vylučuje existenciu Boha a pravdy Biblie. Poctivé skúmanie histórie vedy však odkryva, že moderná veda je vybudovaná na biblických základoch, a že mnohí vedci, ktorí zásadným spôsobom posunuli vedecký pokrok, boli hlboko presvedčení, že veda je nástroj na skúmanie Božieho stvorenstva, a nijako nespochybňovali pôvod stvorených vecí prostredníctvom Božieho stvorenia z ničoho – a tak je tomu u mnohých vedeckých pracovníkov aj dnes.

V posledných desaťročiach minulého storočia však vedecké objavy privedli aj mnohých súčasných vedcov k poznaniu, že evolučné učenie nie je schopné vysvetliť zložité živé mechanizmy, ktoré sa pozorujú predovšetkým v živých bunkách. Mnoho biológov (i biochemikov, genetikov i vedcov z ďalších vedných disciplín) dnes pochybuje o tom, že prirodzený výber a náhodné mutácie môžu vyvolať zmeny, ktoré sú nevyhnutné na vznik nových štruktúr a foriem života.

Nie je to však len biológia, na pôde ktorej sa poukazuje na nefunkčnosť darvinizmu, ale aj iné vedné odvetia ako geológia, paleontológia, fyzika, kozmológia a ďalšie. Aj v týchto nachádzame vedcov, ktorí dvíhajú svoj hlas proti evolučnej paradigme. Mnoho kritických pripomienok odznieva na adresu Veľké-

ho tresku nielen z pozície teoretických úvah, ale aj faktických experimentálnych pozorovaní vesmíru. Na konferencii (Žilina 2010) predniesol renomovaný experimentálny fyzik a kozmológ z Austrálie, profesor J. Hartnett, štyri prednášky, v ktorých

1. vysvetlil, akým spôsobom vstupujú do kozmológie metafyzické (filozofické) svetonázorové predpoklady prijímané vierou a prečo sa kozmológia nedá robiť bez takýchto predpokladov,
2. odkryl teoretické problémy všeobecne prijímanej „teórie“ (hypotézy) o vzniku vesmíru známej pod názvom „Veľký tresk“ a jej závažné rozpory s viacerými astronomickými pozorovaniami. Vysvetlil aj východiskové filozofické predpoklady, na ktorých je táto hypotéza postavená, a akú úlohu zohrávajú pri formovaní poznania o pôvode vesmíru,
3. predstavil novú fyzikálnu teóriu („novú fyziku“), ktorá dokáže v astrofyzike vyriešiť viaceré fyzikálne problémy bez odvolania sa na vymyslené entity (veličiny), akými sú takzvaná „tmavá hmota“ a „tmavá energia“. Táto „nová fyzika“ prináša okrem iného aj možné riešenie problému, ako mohlo stihnúť priletieť na Zem svetlo z hviezd a galaxií vzdialených od Zeme niekoľko miliárd svetelných rokov, ak celý vesmír je len približne 6 000 rokov starý („mladý“).

*Na konferencii odzneli nasledovné prednášky:*

**Viera vo Veľký tresk alebo Biblia**  
(Prof. John Hartnett, Ph.D.). Otázku o pô-

vode a vzniku vesmíru považujú mnohí vedci aj laici za najväčšiu otázku, aká vôbec existuje. V tejto prednáške John Hartnett analyzuje jednotlivé svetonázory na vznik vesmíru, Zeme a viery. Osobne verím, hovorí Prof. Hartnett, že Boh stvoril vesmír tak, ako je to opísané v prvých kapitolách knihy Genezis. Nevidím žiaden dôvod, prečo neveriť, že to bolo za 6 obyčajných dní pred približne 6 či 7 tisíc rokmi. Som presvedčený, že celý vesmír má vek zhruba 6 tisíc rokov, merané hodinami na Zemi.

**Demontáž Veľkého tresku** (Prof. John Hartnett, Ph.D.). Kozmológia Veľkého tresku je v súčasnosti vedúcou kozmológiou. V akademickom prostredí i v spoločnosti, je prijímaná ako vedecké vysvetlenie pôvodu a histórie vesmíru, dokonca až ako fakt. V tejto prednáške John Hartnett preukazuje, že „teória“ Veľkého tresku aj naďalej čelí dokonca rastúcemu počtu nevysvetlených vedeckých problémov a je v rozpore s viacerými astronomickými či astrofyzikálnymi pozorovaniami. Naviac je vybudovaná na niekoľkých predpokladoch, ktoré sú vedecky (empiricky) neoveriteľné. Táto „teória“ vysvetľuje neznáme (pôvod štruktúry a vlastností súčasného vesmíru) neznámym (inflácia, tmavá hmota, tmavá energia), nepoznané len iným nepoznaným. Kozmológia Veľkého tresku nedokáže vysvetliť pôvod hviezd a galaxií a štruktúru vesmíru. Rozpory „teórie“ Veľkého tresku s astronomickými pozorovaniami sú viac než dostatočné na to, aby táto „teória“ bola odmietnutá. Neexistuje ale vedecký dôvod, pre ktorý by sme mali opustiť biblickú správu o stvorení z knihy Genezis v jej doslovnom znení.

**Hubblova bublina: Veľký tresk v problémoch** (Prof. John Hartnett, Ph.D.). Kozmologická „teória“ Veľkého tresku je prijímaná ako pravdivé vysvetlenie pôvodu a vývoja vesmíru. Nie je však otvorene povedané, a málokto si to uvedomuje, že astronomické pozorovania sú v rozpore s touto „teóriou“. Model Veľkého tresku nemôže existovať bez základného východiskového predpokladu, ktorý sa nazýva *kozmozlogický princíp*, podľa ktorého hmota vo vesmíre je všade rovnomerne rozložená (berúc do úvahy veľkú kozmickú mierku). Model Veľkého tresku je postavený na myšlienke, že vesmír sa rozpína a v minulosti sa rozpínal zo singularity do dnešného stavu. Táto myšlienka je odvodená z červeného posunu, ktorý pozorujeme v spektre svetla prichádzajúceho z hviezd a galaxií. Vo vesmíre však pozorujeme hviezdám a galaxiám podobné objekty (kvazary), ktoré sú fyzicky prepojené s galaxiami s nízkym červeným posunom, pričom sami vykazujú príliš vysoké, anomálne červené posuny, čo predstavuje rozpor so základnou myšlienkou Veľkého tresku. Model Veľkého tresku je takto zásadne spochybnený. Vynára sa otázka, či sa nám vesmír nesnaží vyrozprávať úplne odlišný príbeh, než akým sme boli indoktrinovaní sekulárnou vedou a médiami za posledné desaťročia.

**Svetlo hviezd, čas a nová fyzika** (Prof. John Hartnett, Ph.D.) V predchádzajúcich prednáškach sme ukázali, že „teória“ Veľkého tresku je v rozpore s viacerými astronomickými či astrofyzikálnymi pozorovaniami. To sú dostatočné dôvody k tomu, aby sme takýto model vysvetlenia pôvodu

vesmíru neprijímali alebo opustili. Neexistujú vedecké dôvody, pre ktoré by bolo potrebné opustiť biblickú správu o stvorení vesmíru. Podľa tejto správy Boh stvoril vesmír na počiatku, počas stvoriteľského týždňa, z ničoho, svojím slovom, pred približne 6 tisíc rokmi. Keď veríme v takýto biblický pôvod a históriu vesmíru na základe Božieho zjavenia, stále nám zostáva zodpovedať si otázku, ako stihlo svetlo z hviezd, ktoré sú vo vesmíre vzdialené milióny až miliardy svetelných rokov, doraziť na Zem za menej než šesť tisíc rokov, dokonca už na druhý deň po stvoriteľskom týždni, aby nielen Abrahám, ale aj Adam mohli vidieť to nespočetné množstvo hviezd odzrkadľujúce Božiu slávu a moc. V tejto prednáške ponúkneme jedno z možných riešení (vysvetlení).

**Geológia a fosílie z biblického pohľadu** (RNDr. Peter Vajda, Ph.D.). V tejto prednáške sa zaoberáme geologickou minulosťou našej planéty. Pre poznanie geologickej minulosti Zeme je rozhodujúcou otázkou, či biblická potopa za dní Noacha bola alebo nebola, a ak bola, aký mala charakter, rozsah a účinok. Zaujíma nás, čo bolo príčinou tejto potopy a aká veľká bola táto potopa. Poukážeme na svedectvo hornín a fosílií a na to, že pravda o potope je pre kresťanskú vieru veľmi dôležitá.

**Boží veľký plán od Genezis až po zjavenie** (Ing. Ján Šichula). Sväté Písmo je tak bohaté vo svojej šírke i hĺbke, že počas storočí svojej existencie mu kresťania dávali rôzne výstižné pomenovania. Právom je na prvom mieste označované ako kniha spasenia, nakoľko len v Biblii, a nikde inde, sa dozvedáme o Božej láske k hriešnikom

i o nekonečne cennej obeti Božieho Syna, Pána Ježiša. Iba z Božieho slova vieme, že cesta spasenia je cesta, na ktorej musíme bezpodmienečne uznať svoju vlastnú hriešnosť a stratenosť a spolu s tým sa z celého srdca vierou spolaňnúť na dokončené vykupiteľské dielo Pána Ježiša. Písmo je knihou o spasení, ale treba doplniť, že všetko, čo Písmo učí o spasení hriešnikov, je zasadené do rámca skutočnej histórie. Preto sú biblické pravdy o pôvode sveta a jeho dejinách tak kľúčové.

**Svedectvo fotonických štruktúr a štruktúrnych farieb** (doc. RNDr. Drahoslav Vajda, CSc.). Keď sa pozeráme na motýle, či v prírode alebo v múzeu, sme uchvátení nádherou ich krídiel čo do pestrosti farieb a vzorov. O čom svedčia krídla motýľov a ich nádherná farebnosť? – to je otázka, ktorej sa v tejto prednáške venujeme.

Videozáznam prednášok plánujeme vydať na DVD nosičoch. Distribúciu zabezpečí vydavateľstvo ORDO SALUTIS. Informácie o stave spracovania a distribúcii DVD nosičov sledujte na web stránke: <http://www.ordo.sk> a <http://blog.solas.sk>.

*Drahoslav Vajda*





**John Hartnett:**

## **Osobné svedectvo**

Vyrastal som v Austrálii, v rodine, ktorá v skutočnosti nebola kresťanská. Moja stará matka bola anglikánka, chodila do kostola a bola skutočne veriaca. Ja som ako dieťa chodil do nedelnej besiedky, a keď som mal asi desať rokov, spoznal som Pána. Nie som si úplne istý, ale zdá sa mi, že to bolo tak.

Neskôr, počas stredoškolského štúdia, som sa dostal k štúdiu kozmológie Veľkého tresku a kozmológie stacionárneho vesmíru a stal som sa v podstate ateistom. Neveril som v Boha. Keď sa však pozerám do minulosti, vidím, že Boh bol vždy so mnou. Ja som sa snažil od neho utiecť. To som spoznal až neskôr. Počas záverečných rokov stredoškolského štúdia sme s priateľom napísali knihu o kozmológii. Bolo to o rôznych kozmologických modeloch. Dostali sme za ňu vedecké ocenenie. Spomínam si, ako som si myslel, že kozmológia stacionárneho vesmíru bola dobrá, lebo v nej nebol žiadny počiatok a ani koniec. Nepotrebovala žiadneho Boha, ani žiadneho Stvoriteľa.

Môj najlepší priateľ bol v poslednom ročníku stredoškolského štúdia spasený a stal sa znovuzrodeným kresťanom. Spomínam si, ako mi vravel: *Len uver v Ježiša*. Nemohol som tomu porozumieť, nevedel som, o čom mi to hovorí. Šiel som na Západoaustrálsku univerzitu študovať fyziku a všade som hľadal pravdu. Snažil som sa nájsť pravdivé odpovede o vesmíre. Rozprával som sa s kresťanmi z univerzity na tému, odkiaľ sa vzala Zem a odkiaľ sa vzal

vesmír, odkiaľ sme sa tu vzali my. Oni mi to vysvetľovali, ale nikdy som nebol spokojný s odpoveďami o pôvode vecí. Vždy som mal pocit, že kresťania sú kvôli tomu veľmi slabí.

Boh však držal svoju ruku nad mojím životom. Ja som si ho nevybral, On si vybral mňa. Stretol som dievča – zdá sa, že vždy je to kvôli dievčaťu – a ona nebola ani silne veriaca. Pochádzala z katolíckej rodiny, pomerne nábožensky založenej. Každý deň sa modlili ruženec a podobné veci. Zaľúbil som sa do nej. Ona odišla na akúsi katolícku misiu na niekoľko rokov a ja som sa usiloval dokončiť štúdium na univerzite. Mal som dosť problémov, stali sa mi rôzne veci, a ja som začal rozmyšľať o Bohu a o posmrtnom živote. Čítal som o Bohu nejaké traktáty od katolíckej informačnej služby. O väčšine z nich som si myslel, že za nič nestoja. Týkalo sa to liturgie, obradov a podobne. Ale v jednom sa hovorilo, že Ježiš stojí pri dverách nášho srdca a klope, a ak mu neotvoríte, nikdy ho nespoznáte. To celkom oslovilo moju logiku, lebo ak je niekto pri vašich dverách a vy mu neotvoríte, nikdy sa s ním nestretnete.

Keďže som mal veľa problémov, jedného večera som si povedal, že sa pomodlím a poprosím Boha, aby sa mi zjavil. Modlil som sa jednoducho: *Bože, ak si, ukáž mi, že existuješ*. Neprišiel žiadny záblesk, žiadne zjavenie, nerozostúpili sa oblaky, ale v srdci som cítil, že Boh je skutočný a hovorí ku mne. Vedel som to hneď v tej chvíli. Môj život sa zmenil. Verím však, že to nebol môj skutok. Ve-



rím tomu a teraz to zdôrazňujem, keď sa pozerám späť ako kresťan, ktorý sa odvtedy veľa naučil, že to bol Boh, kto si ma vyvolil a On ku mne hovoril, On sa mi zjavil. Keď sa to stalo, začal som vyhľadávať Boha, čítal som Bibliu, napísal som to môjmu dievčaťu – ona sa už vlastne chcela vydávať – a povedal som jej, čo sa stalo, že som bol znovuzrodený. Ona mi odpísala, že teraz som pre ňu príliš náboženský, a skončila náš vzťah.

To je svedectvo toho, že ak má Boh ruku nad vašim životom, nevzdá sa vás, pokiaľ si vás nezíska. Potom som stretol evanjelikálnych kresťanov, začal som čítať knihy o Bohu, o Božom duchu pôsobiacom v životoch ľudí. Čítal som knihu Davida Wilkersona *Dýka a kríž* (to bolo v 70-tych rokoch) a knihu Nickyho Cruza *Utekaj, malý, utekaj* (o gangoch v New Yorku) a naozaj som začal vnímať Boha v mojom živote a moc Svätého Ducha. Stretával som sa s rôznymi evanjelikálnymi kresťanmi, študoval som Písmo, modlil som sa s nimi za prijatie sily a pomazanie Svätého Ducha. Cítil som, ako časom silniem, začal som sa učiť naspamäť časti Biblie, najprv asi desať veršov za deň, potom dvadsať, kým som si nezapamätal tisíce veršov z Biblie.

Potom som začal cítiť, že sa musím podeliť s týmto poslanstvom. Už som to nemohol zadržať, bolo to ako oheň v mojom vnútri, a musel som to začať hovoriť iným ľuďom. Šiel som k ľuďom na ulici a vravel im: *Zobud'te sa, nevidíte to, že žijete ako nejaké bábky? Oni nevidia, čo robia.* Ale zdalo sa, že väčšina ľudí nerozumela tomu, čo som hovoril. Akoby som bol nejakým cudzincom z inej planéty, ktorý sa im snaží vysvetliť, o čom je spasenie, o čom je Kristus.

A dnes tomu naozaj verím, že ak nemá jú Svätého Ducha, ktorý v nich koná, hovorí k nim, ich mysle sú zatemnené a nemôžu porozumieť, pokiaľ sa im Boh sám nezjaví v ich srdciach. Mne to dalo veľa práce, kým som to pochopil. Pokračoval som a asi v roku 1979 alebo 1980, keď som si prečítal knihu „The Genesis Flood“ („Potopa z knihy Genezis“) od Henryho Morissa, uvedomil som si, že toto poslanstvo by mohlo byť veľmi mocným nástrojom na evanjelizovanie a svedčenie ľuďom, ktoré ich privedie do bodu, kedy dovoľia Svätému Duchu hovoriť k ich srdcu, aby veriaci získali silnejšiu vieru, a aby neveriaci dospeli do bodu, kedy im biblické poslanstvo bude oveľa zrozumiteľnejšie, keď sa pozrú na stvorenie z pohľadu Biblie.

Keď mi moja priateľka napísala a rozišla sa so mnou (zrušila zasnubny, pretože som sa stal príliš náboženským), trvalo to len pár dní alebo týždeň, kým som stretol ženu, ktorá je teraz mojou manželkou. Boh nikdy nič nevezme bez toho, aby vám nedal niečo iné. Keď som spoznal svoju manželku, bola tiež znovuzrodenou kresťankou. O pár rokov sme sa vzali, máme spolu deväť detí, takže Boh nám dal vidieť ovocie nášho života a nielen to duchovné, ale aj fyzické. Snažili sme sa ich vychovávať a učiť o Bohu a modlíme sa, aby aj oni pokračovali v Jeho službe.

Tri najstaršie deti už majú vlastné rodiny – a teraz máme štyri vnúčatá, ale zrejme ešte mnoho ich budeme mať. Myslím, že v Žalme 127 sa hovorí o synoch mladosti: „*Blahoslavený muž, ktorý si nimi naplnil svoj tulec*“. Starat' sa o nich je celkom náročné, ale už to zvládnu aj sami. Naše deti sa učili doma. S domá-

cou školou sme začali od najstaršieho dieťaťa. Dvanásť rokov sme cestovali po Ázii a vždy sme učili deti doma, vychovávali ich kresťanskými vyučovacími materiálmi. Aj keď sme za posledných 10 rokov (alebo viac) niektorých poslali do kresťanských škôl, pokračovali sme aj s domácou školou. Aj najmladšia dcéra, ktorá má teraz 16 rokov, sa učí doma. Prvé dve deti nikdy nechodili do žiadnej školy, kresťanskej alebo verejnej. Prostredné deti navštevovali kresťanské školy, takže to trochu miešame a snažíme sa im dať to najlepšie možné vzdelanie. Jedna dcéra má titul z mikrobiológie, takže je zrejme najviac vedecky orientovaná, ale v ničom nie je po mne. Najmladšia dcéra chce študovať medicínu, niektorí sa venujú obchodu, v čom sú veľmi dobrí, ale nikto z nich nie je ako ich otec, čo je smutné (úsmev).

Keď som sa obrátil, zostal som na univerzite, kým som nezískal diplom. Mal som v pláne získať aj PhD – to bolo v roku 1974. Keďže som cítil, že môj život sa výrazne zmenil vďaka skúsenosti spasenia s Pánom, prehodnotil som svoj život a rozhodol som sa, že pred získaním PhD z fyziky preruším štúdium na jeden rok. Nevrátil som sa však k tomu ani počas nasledujúcich 20 rokov. V tom období som sa oženil, cestovali sme do zámoria, nie ako misionári, ale pracovali sme v rôznych krajinách po juho-východnej Ázii, a mali sme túžbu svedčiť ľuďom, šíriť evanjelium. Napokon som sa vrátil do Austrálie a chcel som robiť PhD z astrofyziky na univerzite v Sydney, ale okolnosti ma v roku 1996 doviedli k návratu do môjho rodného mesta Perth. Božím riadením sa mojím školiteľom stal riaditeľ oddelenia fyziky.

Ten ma okamžite zaradil do PhD programu na Západoaustrálskej univerzite, ktorý som ukončil v roku 2000. Takže v štúdiu som mal dlhú prestávku. Verím však, že Boh využil všetky moje životné skúsenosti a používa aj PhD na šírenie svojho posolstva, a to aj prostredníctvom evanjelizácie v oblasti stvorenia. Hovorím v zboroch, na školách a na iných miestach. Svoje PhD nevidím ako niečo zvláštne. Som len niekto, kto viac a usilovnejšie študoval, ale určite mi to otvára dvere na univerzity, dokonca aj do cirkví. Ľudia si vážia akademickú hodnotu, a Boh si môže použiť čokoľvek. Je to veľmi prínosné, ale aj ťažké pracovať na svetskej univerzite, kde prevláda humanistický svetonázor. Nie je to ľahké, ale Boh dáva milosť a silu, a pokiaľ ma bude Boh požehnávať a posilňovať, budem naďalej šíriť toto posolstvo.

V mojej výskumnej skupine máme jedného študenta a jedného pracovníka, ktorí sú kresťanmi, ale v oddelení fyziky je ešte jeden pracovník, ktorý je aj zástancom stvorenia. Na neho som mal pomerne veľký vplyv a on sa zúčastnil viacerých mojich kreacionistických prezentácií. Na jednom takom stretnutí prišiel ku mne a povedal mi, že je to úžasné, že sú to zaujímavé veci. Uvedomil si, že správa o stvorení súvisí s evanjeliom, pretože ak rozumieme pôvodu hriechu, potom chápeme celé posolstvo, prečo musel Kristus zomrieť a aký je biblický svetonázor. Ak veríte, že smrť existovala pred hriechom, máte naozaj problém. Ak by smrť bola prirodzenou súčasťou života, potom by vykúpenie v Kristovi (ako o ňom hovorí napríklad list Rímskym), a to, že smrť je trestom za hriech, nedávalo žiaden zmysel. Toto

posolstvo naozaj zmenilo tohto muža a teraz je oveľa silnejším kresťanom, ako bol predtým. Takže vidím zmeny v životoch ľudí.

Teraz pracujem na viacerých projektoch. Zväčša je to v oblasti experimentálnej fyziky. Zostavujem vysoko stabilný kryogenický zafírový oscilátor, a ak chcete, môžete ho nazývať hodiny. Je vytvorený z umelého zafíru ochladeného asi na 6 stupňov Kelvína, teda zhruba na mínus 270 stupňov Celzia. Slúži ako veľmi presné hodiny – najpresnejšie na Zemi, a teda aj vo vesmíre, pretože nikto iný také hodiny nikde nerobí. Tento oscilátor má uplatnenie ako zotrvačník, a pomáha atómovým hodinám dodržiavať čas. Mám niekoľko takýchto oscilátorov. Používajú sa v národných časových laboratóriách v Japonsku a vo Francúzsku. Jeden v Paríži a jeden v Toulouse pre Európsku vesmírnu agentúru, a dva v Japonsku v národných časových laboratóriách. Jeden som práve dodal pre rádiové observatórium MIT. Testujú ho pre použitie ako veľmi presného referenčného oscilátora pre VLBI rádiovú astronómiu – to je interferometrická rádiová astronómia s veľmi dlhou základňou na pozorovanie údajnej čiernej diery v strede galaxie. Cieľom je zlepšiť rozlíšenie tejto vysokofrekvenčnej rádiovkej astronómie. Tiež pracujem na zostavení verzie tohto oscilátora, ktorý pracuje v kryochladničke a nepoužíva tekuté hélium ako ostatné. Ten by sa mal testovať v rádiových teleskopoch v Austrálii na budúci rok (v roku 2011 – poznámka redakcie).

Pracujem aj v iných oblastiach, napríklad v kozmológii na pozorovaní veľkých galaktických štruktúr. Vytvoril

som zaujímavé viacrozmerné kozmologické modely, a to také, ktoré majú viac ako tri rozmery, (teda viac ako tri rozmery pre priestor a jeden pre čas). Ďalej pracujem na experimentálnych vyšetreniach mikrovlnných vlastností materiálov. Jedna z oblastí môjho záujmu sú teraz metamateriály. To sú materiály, ktoré majú záporný refrakčný index – alebo umelé dielektriká, magnetické dielektriká s vlastnosťami, ktoré sa v prírode nevyskytujú. Tu sa na meranie používa mikrovlnná technika. Hneď po konferencii v Žiline odchádzam na konferenciu do Varšavy na Technickú univerzitu, kde budem mať príspevok o výskume týchto metamateriálov.

### **Čo je najväčším objavom vo vašom živote?**

Čo je najväčší objav v mojom živote? To je veľmi ťažká otázka. Myslím, že Ježiš Kristus je najväčším objavom. Bolo obdobie, kedy som si myslel, že urobím nejaký veľký objav v oblasti základných prírodných zákonov. Ale osobné uspokojenie som získal cez vytváranie vecí, ako sú tieto oscilátory, ktoré majú najlepšie parametre vo vesmíre. Poviete si, že je to inžinierstvo, nie fyzika, a žiadna nová paradigma v prírodných zákonoch, ale je to lepší nástroj, ktorý sa dá použiť na základné fyzikálne testy. Tiež spolupracujem s Európskou vesmírnu agentúrou. Mám napríklad jeden z týchto oscilátorov v Toulouse, kde testujú vesmírne hodiny, studené atómové hodiny na Medzinárodnej vesmírnej stanici a to je tiež veľmi uspokojujúce, pretože s týmito hodinami vieme merať čas veľmi presne, a ak ich máte na vesmírnej stanici, môžete merať rozdiel v plynutí času vo výške 200 až 300 km v porovna-

ní s podobnými hodinami na zemi. Je to jeden z veľkých plánov tohto projektu, podporovaného vesmírnou agentúrou ESA pod názvom ACAS – atómové hodiny zostavené vo vesmíre.

Som kresťanom od roku 1972 – teda 38 rokov. Bolo to najlepších 38 rokov môjho života. Boli aj skúšky a ťažkosti, ale taký je život. Nikdy som nepochyboval o Pánovi a On ma vždy posilňoval. Myslím, že najdôležitejšie je zostať v blízkosti Boha a Jeho Slova. Boha – Logos – nemožno oddeliť od jeho Slova.

Potrebujeme kresťanských vedcov, teda kresťanov, ktorí sú vedcami. Myslím, že technológia je veľmi dôležitá. Máme Boha, ktorý stvoril tento krásny vesmír, ktorý dokonale funguje. Ak by to nebolo z viery v Boha Stvoriteľa, nerobili by sme modernú vedu. Nebola by žiadna vedecká revolúcia. Je to len vďaka tomu, že veríme, že prírodné zákony, fyzikálne zákony, sú stále, nemenia sa, a preto tvoríme moderné technológie a snažíme sa objavovať nové fyzikálne zákony. Takže potrebujeme kresťanov vedcov. Nemáme ich dosť, zvlášť vo ve-

dách, ako fyzika, chémia, geológia, a tu ich potrebujeme najviac.

### **Verš alebo krédo, ktoré vás vedie životom.**

Verš... neviem uviesť konkrétny verš z Písma. Môj život s Pánom bol nepretržitým procesom učenia sa. Previedol ma z nevedomosti k skutočnému porozumeniu Jeho Slova. V prvých dňoch som nechápal v plnosti posolstvo evanjelia. Nerozumel som spaseniu, aj keď som vedel, že som z milosti spasený, a spasený na večnosť. Myslím, že chodením s Pánom a štúdiom jeho Slova a diel iných vodcov cirkvi, z minulosti aj súčasnosti, som časom nadobudol silu a toto poznanie. Absolútna istota spasenia vám dá veľkú silu byť svedectvom. Vidím toľko kresťanov, ktorí sú slabí, a ani nevedia, či sú spasení, alebo ak vedia, že sú, nevedia, či môžu spasenie stratiť alebo nie. Mnohí z nich sú zmietaní a myslia si, že Boh pri stvorení použil evolúciu. Nevedia dôverovať Božiemu slovu tak, ako je zapísané v Biblii. To je podľa mňa veľmi smutné a práve to ich robí tak slabými.

*Konferencia „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“*

*Z angličtiny preložil Ing. Peter Fraňo.*

*Spievať budem Hospodinovi, dokiaľ žijem; žalmy budem spievať svojmu Bohu, kým len trvám. Nech mu je príjemné moje premýšľanie, a ja sa budem radovať v Hospodinovi.*

Žalm 104:33-34

**John Hartnett:**

## Som fyzik

*Predhovor Profesora Hartnetta k jeho prednáškam*

Som fyzikom na Západoaustrálskej univerzite (University of Western Australia) a zostrojujem hodiny – vysoko stabilné zaffrové oscilátory. Podieľam sa na vyučovaní kreacionistického svetonázoru a ako zástanca stvorenia sa prirodzene zaujímam aj o kozmológiu. Publikoval som práce v oblasti teoretickej fyziky a kozmológie. Pritom ako fyzik sa snažím nájsť taký kozmologický model vesmíru, ktorý by zodpovedal biblickému sledu udalostí tak, ako sú opísané v Biblii, a to predovšetkým v knihe Genezis.

Pred pár rokmi sme spolu s Alexom Williamsom napísali knihu, ktorá má názov *Demontáž Veľkého tresku*. Jedna z mojich prednášok na tejto konferencii je na túto istú tému. Snažím sa poukázať na to, že za modelom Veľkého tresku existuje množstvo (celý rad) vedeckých, teologických aj filozofických predpokladov, na ktorých je tento model vybudovaný. V tejto knihe sme odkryli niektoré z týchto základných predpokladov a tiež sme v nej poukázali na vážne problémy, ktorým Veľký tresk čelí.

Zaujímam stanovisko, že aj z pohľadu vedy je biblická správa oveľa lepším kozmologickým opisom než Veľký tresk, pretože vo vesmíre vidíme vytváranie nových hviezd. Astronómovia hovoria, že keď sa pozeráme na niektoré galaxie, priamo vidíme aktívne oblasti formovania hviezd. Biblia hovorí, že na štvrtý deň Boh stvoril hviezdy a galaxie vesmíru. Ale aj veľmi inteligentný a bystrý profesor Ste-

ven Hawking napísal vo svojich knihách „*O krátkej histórii času*“ a „*Teória všetkého*“, že nevieme nič o pôvode hviezd a galaxií, nevieme, ako sa sformovali (myslí sa tým z pohľadu vedy – *poznámka redakcie*). Zdá sa teda, že Biblia má jasnejšiu odpoveď na otázku, ako vznikol vesmír a prečo sme tu.

V prednáške „Hubble Bubble Big Bang in Trouble“ (Hubblova bublina a Veľký tresk v ťažkostiach) rozoberám ďalšie problémy Veľkého tresku. Jeden z problémov je ten, že zo súčasného astronomického pozorovania vesmíru sa ukazuje, že galaxie vznikajú – sú vyvrhované – zo stredu aktívnych galaxií. To je v rozpore s modelom Veľkého tresku, podľa ktorého všetka hmota vo vesmíre bola pôvodne vytvorená pri Veľkom tresku a pomerne skoro po ňom sa sformovali hviezdy a galaxie. Vo Veľkom tresku neexistuje pokračujúci proces tvorby galaxií – jednoducho v ňom sa vznik nových galaxií nepripúšťa. To je jeden z kľúčových predpokladov tohto modelu.

Ďalší predpoklad je ten, že vesmír je homogénny, teda že hmota je vo vesmíre rovnomerne rozptýlená/rozložená. Problémom však je, že keď pozorujeme červený posun zvláštnych objektov nazývaných *kvazary*, ktoré majú veľký červený posun, vidíme ich fyzicky spojené s galaxiami s nízkym červeným posunom. To spochybňuje jeden zo základných predpokladov, že podľa červeného posunu možno merať vzdialenosti vo vesmíre. Ak tieto *kvazary*, ktoré majú veľký červený posun, sú fyzicky spojené s galaxiami s nízkym červeným

posunom, potom nie sú v takej veľkej vzdialenosti, ako hovorí Hubbleov zákon – a to mení celý náš obraz vesmíru. Toto je veľký problém pre Veľký tresk, ale nie pre zástancov stvorenia. Z pohľadu môjho kreacionistického (kreačného) modelu vidím, že je to tá istá Božia stvoriteľská ruka, ktorá vytvára galaxie zo stredu iných galaxií vo štvrtom dni stvoriteľského týždňa, čo podľa času meraného hodinkami na Zemi nastalo pred 6 – 7 tisíc rokmi.

Vo štvrtej prednáške sa snažím odpovedať na otázku: Ak je vesmír veľký/starý niekoľko miliárd svetelných rokov, ako môžeme vidieť hviezdy a galaxie tak ďaleko? Je to veľmi dobrá otázka a aj pre zástancov stvorenia predstavuje problém šírenia sa svetla. Dodal by som, že aj evoluční stúpenci Veľkého tresku majú problém so šírením svetla, ktorý sa nazýva *problém horizontu*. Reliktné kozmické mikrovlnné žiarenie pozadia vesmíru sa zdá byť veľmi rovnomerné, teplota je rovnaká, nech sa pozeráte ktorýmkoľvek smerom vo vesmíre. Ale nemalo by to tak byť, ak toto žiarenie pochádza z ohnivej gule Veľkého tresku. Mali by tam byť rôzne teploty.

Každopádne, pre zástancov stvorenia vychádza riešenie problému šírenia svetla zo vzdialených hviezd a galaxií z novej kozmológie, ktorú vypracoval profesor Moshe Carmeli z Ben Gurionovej univerzity v Izraeli. Začal som ju študovať pred niekoľkými rokmi a uvedomil som si, že v nej spočíva riešenie. Ak by počas udalosti stvorenia bol vesmír náhle rozopnutý nielen expanziou, ale oveľa rýchlejšie, s nesmiernou akceleráciou (zrýchlením), umožnilo by to vytvorenie

hmoty z galaxií, čo je v podstate stvorenie novej hmoty z vákua pri zachovaní energie. Nie je to stvorenie z ničoho, ex nihilo. Zistili by ste, že pomyselné hodiny vo vesmíre by pritom šli veľmi rýchlo v porovnaní s pomyselnými hodinami na Zemi. Z teórie relativity vieme, že čas nie je vo vesmíre absolútny. V tomto procese by bol k dispozícii dostatočne dlhý čas na to, aby svetlo aj z najvzdialenejších galaxií dorazilo na Zem len za 24 hodín – merané pozemskými hodinami.

Takže, ak by ste boli na Zemi počas štvrtého stvoriteľského dňa, hodiny vo vesmíre by v porovnaní s pozemskými hodinami išli extrémne rýchlo. Svetlo by malo dostatok času šíriť sa konštantnou rýchlosťou svetla a doraziť až na Zem za 24 hodín. V čase, kedy na šiesty deň Adam otvoril oči, mohol vidieť všetky hviezdy, ktoré sa dajú vidieť voľným okom. Keby mal dobrý (dnešný) teleskop, mohol by vidieť aj tie najvzdialenejšie.

Zistil som, že toto je plne všeobecne relativistická teória, ktorá nepredpokladá žiadnu tmavú energiu alebo tmavú hmotu, a vysvetľuje množstvo ďalších anomálií vo vesmíre. Do úvah (teórie) však vnáša nový prvok, ktorým je ďalší, piaty rozmer, a tým je rýchlosť expanzie priestoru. Tento rozmer je podobný rozmeru „čas“. Táto teória je nová, je pravdivá, je, ako sa čakalo, trochu odlišná, je však veľmi jednoduchá a má len tento jeden nový prvok. Zatiaľ nevieme, či je to konečná odpoveď, ale ukazuje sa, že je tu takáto možnosť a nemôžeme opúšťať biblický sled udalostí, len aby sme Bibliu prispôbili takzvanej modernej vede.

*Konferencia „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“*

*Z angličtiny preložil Ing. Peter Fraňo.*

# Viera vo Veľký tresk alebo Biblia

John Hartnett

*Otázku o pôvode a vzniku vesmíru považujú mnohí vedci aj laici za najväčšiu otázku, aká vôbec existuje.*

## Svetonázor a vek Zeme i vesmíru

Na úvod by som chcel spomenúť svetonázory a systémy viery. Osobne verím, že Boh stvoril vesmír tak, ako je to opísané v prvých kapitolách knihy Genezis. Nevidím žiaden dôvod, prečo neveriť, že to bolo za 6 obyčajných dní pred približne 6 či 7 tisíc rokmi. Som presvedčený, že celý vesmír má vek zhruba 6 tisíc rokov, merané hodinami na Zemi.

Približne až do druhej polovice 19. storočia kresťania vo všeobecnosti verili v biblický časový popis udalostí (vek Zeme po vtelenie Božieho Syna je približne 4 tisíc rokov). Geológovia James Hutton (1726 – 1797) a Charles Lyell (1797 – 1875) prišli s predstavou, že Zem je milióny rokov stará. Tieto predstavy inšpirovali Charlesa Darwina (1809 – 1882) natol'ko, že ich preniesol (zakomponoval) aj do biológie. Vplyv týchto predstáv – uniformitarianizmus v geológii a darvinizmus v biológii – bol taký silný, že dokonca aj kresťania začali opúšťať biblickú časovú škálu popisu udalostí a prijímať dlhé veky postupného pozvoľného vývoja. V súčasnosti počujeme o výsledkoch rádiometrických datovacích metód, ktoré horninám pripisujú vek milióny a miliardy rokov. Tieto datovacie metódy sú však založené na predpokladoch, ktoré sa prijímajú vierou. V akomkoľvek svetonázorovom systéme zohráva viera kľúčovú úlohu.

Prejdime k otázke: *Ako vznikol vesmír?* Kozmológovia, ktorí sú zástancami Veľkého tresku, nás presvedčajú, že skutočná história vesmíru je nasledovná: Na začiatku, pred 13,7 miliardami rokov, bol Veľký tresk (angl.: Big Bang), ktorého produktom bolo žiarenie. Zo žiarenia vznikla hmota (prevažne vodík). Miliardu rokov po tresku sa začali tvoriť hviezdy a galaxie. Nukleárnou syntézou vo hviezdach a následnými explóziami hviezd (novy a supernovy) vznikli ťažšie prvky periodickej tabuľky. Z takto vzniknutých oblakov prachu a plynu vznikli hmloviny, z ktorých sa formovali slnečné (planetárne) sústavy, a to zhruba pred 5 miliardami rokov. Naša planéta vznikla v slnečnej sústave ako žeravá skalnatá planéta a postupne chladla. Pred 3,8 miliardami rokov vznikli oceány. Nejakým zázračným spôsobom sa chemikálie premenili na prvý život.

Ja však tvrdím, že skutočnú pravicu históriu Zeme a vesmíru opisuje Biblia. V posledných storočiach sa mnohí kresťania snažili nanovo vyložiť (preinterpretovať) prvé kapitoly knihy Genezis tak, aby ich výklad bol v súlade s históriou vesmíru podľa teórie Veľkého tresku a s dlhými vekmi. Takto vzniklo viacero verzií výkladu: *teistická evolúcia, progresívne stvorenie, teória medzery, výklad deň-epocha, hypotéza literárneho rámca.*



*Teistická evolúcia* si z Veľkého tresku ponecháva celý evolučný vývoj a Bohu ponecháva len úlohu celé to naštartovať, prípadne evolúciu riadiť. *Progresívne stvorenie* je podobné, avšak Boh do evolučného vývoja vstupuje stvoriteľskými aktami. Výklad *deň-epocha* nahrádza stvoriteľské dni prvej kapitoly Genezis obdobiami dlhými milióny rokov. *Hypotéza literárneho rámca* tvrdí, že v knihe Genezis sa nenachádza žiadna skutočná história, sú to len morálne poučné príbehy. *Teória medzery* učí, že medzi prvým a druhým veršom Genezis 1 je obdobie dlhé milióny rokov, kedy sa údajne udiala aj globálna Luciferovská potopa, ktorej výsledkom sú sedimentárne vrstvy s fosíliami.

Všetky tieto výkladové verzie sú však v rozpore s biblickými pravdami. Ich hlavný rozpor spočíva v tom, že vo svojej histórii kladú smrť pred stvorenie prvého človeka a pred jeho pád, alebo stvorený prvý ľudský pár vôbec nepoznajú. V *hypotéze literárneho rámca* je prvý Adam len symbolický. Potom zákonite aj druhý a posledný Adam (Rímskym 5, 1. Korinským 15), Pán Ježiš Kristus, musí byť len symbolický, a následne aj spasenie a večný život sú len symbolické. Biblické spisy nemajú žiadnu odvolávku na Luciferovu potopu, avšak starozmluvné spisy venujú tri kapitoly Noachovskej potope, a na potopu za dní Noacha sa odvoláva aj sám Pán Ježiš a novozmluvné spisy. Po luciferovskej potope by tak či tak nezostalo žiadnej pamiatky, pretože Noachovská potopa by ten geologický a fosílny záznam vymazala.

Zo všetkých týchto kompromisných výkladových verzií je v súčasnosti medzi

kresťanmi najpopulárnejšie *progresívne stvorenie*. V tomto pohľade sa tvrdí, že Veľký tresť predstavuje skutočnú históriu vesmíru a geológia operujúca miliónmi a miliardami rokov tiež predstavuje skutočnú históriu našej planéty. Progresívne stvorenie odmieta len evolúciu života (vznik života z chemikálií a biologickú evolúciu). Boh údajne tvoril progresívne počas dlhých vekov nové formy života (druhy živočíchov a rastlín). V Biblii sa nenachádza žiadne svedectvo, žiadne dôkazy o tom, že to Boh takto učinil. Čo je však najdôležitejšie, je to, že aj v progresívnom stvorení smrť existuje prv ako prvý ľudský pár a pád človeka do hriechu.

Tvrdím, že Biblia musí byť našim východiskom pri uvažovaní o všetkom. Z Biblie sa musíme učiť správne rozmýšľať o tomto svete a vesmíre. Nevychádzame z toho, čo tvrdia ľudia. Musíme vychádzať z toho, čo hovorí Boh. Ak začneme ohýbať biblickú výpoveď, aby pasovala na naturalistický model, čo je vlastne to, čo robia všetky tieto kompromisné stanoviská, potom strácame pravdivé a skutočné poslanstvo Písma. Božia sláva je zjavená v jeho tvorstve. Je logicky absurdné uctievať Boha ako Stvoriteľa, a pritom odmietať to, čo On o stvorení tvrdí vo svojom Slove. Hriech do sveta vošiel cez Adamov pád. Všetci sme potomkami tohto Adama. Všetci sme po ňom zdedili hriechnú prirodzenosť. Odplatom za hriech je smrť. Ale Boh ponúkol dokonalú obeť za hriech. Ježiš Kristus zaplatil cenu. Keď bola pokuta za hriech zaplatená, smrť ho viac nemohla držať – vstal z mŕtvych. Toto je to najzákladnejšie kresťanské poslanstvo, poslanstvo evanjelia. Dovoľte mi vyjadriť to teraz čierne-biele.

Ak prijmem miliardy rokov dejín Zeme a vesmíru s počiatkom vo Veľkom tresku, potom smrť existovala pred hriechom počas dlhých miliónov rokov (bez ohľadu na to, ktoré z kompromisných postojov prijímame). Potom správa o tom, že Kristus zomieral na kríži za naše hriechy, stráca zmysel, pretože smrť je len prirodzenou súčasťou života. Biblická správa však jasne hovorí, že smrť vošla do sveta cez hriech prvého Adama, a že takto prešla smrť na všetkých ľudí (Rímskym 5:12). Vykúpenie v Ježišovi Kristovi je skutočné vďaka tomu, že biblické dejiny sú skutočné (Rímskym 5:18). Dejinám vesmíru a Zeme, tak ako sú opísané v biblických spisoch, veril aj sám Pán Ježiš Kristus, pretože sa na ne odvoláva a cituje zo starozmluvných spisov.

Teória Veľkého tresku vznikla ako naturalistická teória, v ktorej nie je priestor pre Stvoriteľa. Je nebezpečné snažiť sa zmiešať Božie zjavenie s teóriou, ktorá Stvoriteľa odmieta. Teória Veľkého tresku má však aj vedecké a filozofické nedostatky. Tieto opisujem aj vo svojej knihe (Williams and Hartnett, „Dismantling the Big Bang: God’s Universe Rediscovered”, Master Books 2005). V ďalšom sa budeme venovať teórii Veľkého tresku z vedeckej stránky.

Existujú dva druhy vied. Ja som vedec, experimentálny fyzik. V laboratóriu vykonávam experimenty, ktoré sa dajú opakovať. Vedu, ktorá sa zaoberá opakovanými javmi a dejmi, zvykneme nazývať (v anglofónnych krajinách – *poznámka redakcie*) operatívna („prevádzková“) veda (u nás skôr empirická či experimentálna veda – *poznámka redakcie*). Tým druhým druhom vied

sú vedy o pôvode (a o vývoji v dávnej minulosti – v anglofónnych krajinách sa nazývajú „historické vedy“ u nás skôr „paleo-vedy“ – *poznámka redakcie*). Vedy o pôvode sa snažia nájsť odpovede na otázky o minulosti, ktorú sme nepozorovali. Vo vesmíre je to iné ako v laboratóriu. Keď sa pozeráme do vesmíru, pozeráme sa do minulosti. Štruktúra vesmíru ako celku sa venuje kozmológia. Tam sa veci ešte viac komplikujú. Kozmológia dokonca nie je ani astrofyzikou. Kozmológia pri vysvetľovaní neznámeho (vznik a vývoj vesmíru, štruktúra vesmíru) používa ďalšie neznáme (tmavá hmota, tmavá energia, inflácia). V nasledujúcich prednáškach sa tomu povenujeme podrobnejšie.

Problém nepredstavujú fakty, vedecké pozorovania. Problém predstavuje interpretácia (výklad) týchto pozorovaní, týchto faktov. Ak začneme s naturalistickými predpokladmi ako východiskom, potom sa dopracujeme k naturalistickým vysvetleniam.

### Dejiny vesmíru a Zeme

Porovnajme dejiny vesmíru podľa biblickej správy a podľa teórie Veľkého tresku. Dejiny Veľkého tresku sú nasledovné: Vesmír vznikol vo Veľkom tresku pred 13,7 miliardami rokov, hviezdy a galaxie vznikli zhruba pred 12,7 miliardami rokov, Slnko vzniklo zhruba pred 5 miliardami rokov, žeravá skalnatá Zeme asi pred 4,6 miliardami rokov, oceán na vychladnutej Zemi asi pred 3,8 miliardami rokov. V biblických dejinách je Zem stvorená ako prvá, a je tvorená vodou (povstáva z vody). Potom prichádza na scénu súš a rastlinstvo. Toto všetko predchádza stvoreniu Slnka,

Mesiaca a hviezd (sú stvorené vo štvrtom dni). V piatom dni sú stvorené lietajúce a morské živočíchy. V šiestom dni sú stvorené pevninské zvieratá a človek.

Niektorí tvrdia, že opis dejín vesmíru a Zeme v knihe Genesis je alegorickým (obrazným) opisom dejín teórie Veľkého tresku. To ale nedáva žiaden zmysel, pretože poradie udalostí je zásadne iné. V svetskom pohľade na základe teórie Veľkého tresku najprv vzniknú prvky ako železo, kyslík, uhlík, dusík pri evolúcii hviezd a pri výbuchoch supernov, a až po miliardách rokov sa na planéte Zem evolučne vyvinie rastlinná a živočíšna ríša. V biblickom pohľade existencia týchto prvkov (voda v moriach a súš na Zemi) a dokonca aj rastlinstvo chronologicky (časovo) predchádza vzniku hviezd. V svetskom pohľade človek prichádza na scénu až po dlhých miliardách (zhruba 13 mld.) evolučného vývoja vesmíru a po stovkách miliónov rokov evolúcie života na planéte Zem. Pán Ježiš však hovorí, keď vyučuje o manželstve, že človek bol stvorený ako muž a žena od počiatku stvorenia (Marek 10:6).

### Čo je Veľký tresk?

Veľký tresk sa zvykol opisovať aj nasledovne: „Vesmír explodoval. Explóziou vzniklo niečo z úplne ničoho, z nuly, z absolútne ničoho. Ako sa vesmír zväčšoval, naplňal sa ďalšou látkou, ktorá pochádzala úplne odnikadiaľ“ (časopis Discover, apríl 2002). Toto mala byť parafráza výroku jedného známeho fyzika. Nie je však veľmi trefná. Alan Guth, popredný astrofyzik na univerzite MIT v USA povedal o Veľkom tresku nasledovne: „Napriek faktu, že toto nazývame teória Veľkého tresku,

v skutočnosti o veľkom tresku vôbec nič nehovorí. Nehovorí nám nič o tom, čo tresklo, prečo to tresklo, a čím bolo toto tresknutie spôsobené. Dokonca toto tresknutie ani neopisuje. V skutočnosti nám ani neumožňuje predpovedať to, aké boli podmienky okamžite po tomto veľkom tresku“ (<http://youtube.com/watch?v=HOkAagw6iug>).

### Pozorovanie a interpretácia pozorovania

Teória relativity predpovedá dilatáciu času („deformovanie“ plynutia času; iné plynutie času). Túto dilatáciu spôsobuje rýchlosť pohybu vzťažnej sústavy voči inej vzťažnej sústave, ale aj tiažové pole (príťažlivosť). Dilatáciu času môžeme zmerať a takto potvrdiť platnosť teórie relativity. Súčasťou mojej experimentálnej práce je, že som skonštruoval najpresnejšie atómové hodiny na svete, ktoré fungujú na báze zafírového kryštálu. Čas merajú s presnosťou jednej stotiny bilióntiny sekundy ( $10^{-14}$  s). Týmito hodinami je možné zmerať aj rozdiel v plynutí času medzi rôznymi poschodiami budovy. Hovorím to preto, lebo toto je skutočná – experimentálna – veda (operatívna veda). Einsteinova teória relativity sa týka aj každodenného života. Prejavuje sa svojimi účinkami napríklad na GPS družiciach, v ktorých sa nachádzajú atómové hodiny na báze rubídia.

Ďalším pozorovaním, ktoré patrí do oblasti experimentálnej vedy, je pozorovanie červeného spektrálneho posunu vo svetle hviezd a galaxií. Vesto Slipher, ktorý červený posun u hviezd pozoroval v roku 1916, toto pozorovanie vykladal na základe Dopplerovského efektu tak, že hviezdy sa od nás vzdďalujú. Meraný

červený posun predstavuje pozorovanie. Tvrdenie, že hviezdy a galaxie sa od nás vzdalujú, už nepredstavuje pozorovanie, ale je to výklad pozorovania. Vzdalovanie sa hviezd nedokážeme overiť priamym meraním zmeny ich vzdialenosti. Toto je problém, s ktorým sa stretávame v kozmológii. Máme pozorovania, ale musíme pracovať len s výkladom pozorovaní. V kozmológii nám chýba prostriedok, ktorým by sme mohli verifikovať (overovať) správnosť výkladu. Astronómovia tradične vykladali červený posun na základe Dopplerovho javu ako vzdalovanie sa hviezd od nás naprieč kozmickým priestorom. V 20-tych rokoch 20-teho storočia pozoroval Edwin Hubble červený posun aj vo svetle prichádzajúceho z galaxií. Jeho pozorovania boli interpretované tak, že celý vesmír sa rozpína. Pozorovaním blízky galaxií Hubble zistil, že červený posun je priamo úmerný vzdialenosti galaxie (vzdialenosti blízky galaxií sa dajú astronomicky merať). Tento vzťah sa stal známym ako Hubblov zákon. Vzdialenosti veľmi vzdialených galaxií sa určujú len z ich červeného posunu na základe Hubblovho zákona, pretože ich vzdialenosť sa nedá nijako inak určiť.

Červený posun vo svetle prichádzajúcom z hviezd a galaxií je rovnaký zo všetkých smerov, pod ktorými svetlo na Zem dopadá. Teda z pozície Zeme je vesmír izotropný. To by mohlo poukazovať na to, že Zem sa nachádza v špeciálnej polohe – v strede vesmíru. Hubble k takejto myšlienke zaujal nasledovný postoj: *„Takýto stav by znamenal, že vo vesmíre máme jedinečnú polohu,... Ale tejto nevitanej domnienke o preferovanej polohe sa musíme vyhnúť*

*za každú cenu,... je neprípustná; navyše predstavuje rozpor s teóriou, pretože teória postuluje (vyžaduje si) homogenitu“* (Hubble, “The Observational Approach to Cosmology“, 1937). Hubblov postoj odkrýva niečo, čomu sa kozmológia nevie ubrániť: Svetonázor a preferovaná teória má prednosť pred pozorovaniami (takémuto postoju sa bežne hovorí predpojatosť). V empirickej (operatívnej) vede majú však pozorovania vždy prednosť pred teóriou. Ustúpiť musí teória pozorovaniam – teória sa opustí alebo modifikuje – nie naopak. Aby sa Hubble vyhol logickej implikácii z pozorovaní červeného posunu – vesmír so stredom, v ktorom je planéta Zem – odvoláva sa na homogenitu: *„Preto, aby sme obnovili homogenitu, a unikli pred hrôzou jedinečnej polohy, odkloni od uniformity, ktoré sú spôsobené faktormi recesie, musia byť kompenzované druhým členom, ktorý predstavuje účinky priestorového zakrivenia.“* Prečo má Hubble hrôzu z toho, že by vesmír mal stred, dokonca že naša planéta by bola v tomto strede? Pretože by to dobre korešpondovalo s biblickým zjavením.

Teória, na ktorú sa Hubble odvoláva, je štandardný model Veľkého tresku. Pre vesmír platí všeobecná teória relativity. Friedmann a Lemaître našli riešenie Einsteinových rovníc poľa. Toto riešenie vyžaduje – ako východiskový predpoklad – homogénny vesmír bez stredu a okraja. Len pomocou štandardného modelu ako teórie a predpokladu homogenity je možné ujsť pred logickým dôsledkom pozorovaného červeného posunu vo svetle hviezd a galaxií (izotropný ale nehomogénny vesmír so stredom). Spomínam to preto, lebo

v ďalších prednáškach uvediem astronomické pozorovania, ktoré sú v rozpore s predpokladom homogenity vesmíru.

V modeli Veľkého tresku sa červený posun vo svetle hviezd a galaxií interpretuje nie ako vzdalovanie sa hviezd a galaxií naprieč kozmickým priestorom, ale ako rozpínanie sa samotného vesmírneho priestoru spolu s hviezdami a galaxiami. Teda pre výklad už neslúži Dopplerovský jav, ale expanzia priestoru, ktorá roztáha vlnovú dĺžku svetla. Toto sa nazýva kozmologický červený posun. Samotné rozpínanie sa vesmírneho priestoru (kozmozlogická expanzia) teda nepredstavuje astronomické pozorovanie, predstavuje výklad (interpretáciu) červeného posunu (červený posun predstavuje astronomické pozorovanie).

### Štandardný model Veľkého tresku

Friedmann-Lemaitrovu teóriu je možné otestovať. V astronómii je možné merať vzdialenosti pomocou tzv. metódy štandardných sviečok (štandardných zdrojov svetla), pretože svetelný objekt bledne úmerne kvadrátu vzdialenosti. Ako štandardný zdroj svetla slúžia napríklad supernovy typu Ia (majú vysoký červený posun). Astronómovia zmerali vzdialenosť asi 300 až 400 takýchto supernov. Týmto meraniami sa dá otestovať štandardný model Veľkého tresku (Friedmann-Lemaitrovo riešenie rovníc pola). A tu prichádza dôležité odhalenie. Na to, aby bol štandardný model Veľkého tresku platný a v súlade s astronomickými meraniami vzdialeností supernov, bolo potrebné zaviesť (postulovať, vymyslieť) existenciu tzv. tmavej hmoty a tmavej energie. Pritom tmavá hmota má predstavovať 22 % celého vesmíru,

tmavá energia 74 %, a normálna (baryonická, pozostávajúca z atómov s protónmi a neutrónmi v jadre) hmota len 4 %. Tmavá hmota je vymyslená entita. Nikdy nebola pozorovaná. Je nepozorovateľná. Údajne sa prejavuje len gravitačnými (ťažovými) účinkami. Je vymyslená len preto, aby teória Veľkého tresku bola v súlade s pozorovaniami.

Z meraní vzdialeností supernov sa zistilo, že vesmír sa nielen rozpína, ale že toto rozpínanie sa zrýchľuje. Kvôli tejto akcelerácii expanzie vesmírneho priestoru museli zaviesť (vymyslieť) ďalšiu entitu – tmavú energiu. Tmavá energia je niečo neznáme, čo spôsobuje zrýchľovanie kozmologickej expanzie. Tmavá hmota a tmavá energia sú neznáme. Vysvetlenie, ktoré sa snaží vysvetliť niečo neznáme pomocou ďalších neznámych sa nekvalifikuje ako vedecká teória. Navyše, pre vysvetlenie meraných vzdialeností supernov existuje aj alternatívna teória. Ja sám som na jednej takej teórii pracoval mnoho rokov. Táto teória vychádza z práce fyzika menom Moshe Carmeli. V tejto alternatívnej teórii sa pracuje s rozpínajúcim sa priestorom, ale úplne si vystačí s normálnou hmotou, nie je potrebná žiadna tmavá hmota a ani tmavá energia.

Model Veľkého tresku sa považuje za pravdivý. Vždy, keď sa objavia astronomické pozorovania, ktoré sú v rozpore s týmto modelom, ktoré ho vyvracajú, tak namiesto toho, aby bol tento model opustený a nahradený novou lepšou teóriou, je model Veľkého tresku zachránovaný zavedením nových vymyslených entít, zakomponovaním nových neznámych. Takto však nie je možné Veľký tresk nielen vyvrátiť, ale ani dokázať

jeho pravdivosť. Z tohto dôvodu sa Veľký tresk nedokáže kvalifikovať ako vedec-ká teória, pretože nie je falzifikovateľný (nedá sa ani dokázať ani vyvrátiť na základe súladu či rozporu medzi predpovedami teórie a pozorovaniami).

### Úloha viery v kozmológii – vesmír so stredom či bez stredú

Známy teoretik George Ellis povedal: „*Ludia si potrebujú uvedomiť, že existuje viacero modelov, ktoré by mohli vysvetliť pozorovania, ... Môžem napríklad vytvoriť sféricky symetrický vesmír so Zemou v jeho strede, ktorý na základe pozorovaní nedokážete vyvrátiť. ... Vylúčiť ho môžete len na základe filozofických dôvodov. Podľa mňa na tom nie je vôbec nič špatné. To, na čo však chcem poukázať otvorene, je fakt, že používame filozofické kritériá pri výbere modelu. Veľká časť kozmológie sa snaží tento fakt zakryť*“ (Scientific American 273(4), 28 – 29).

Astronomické pozorovania štruktúry vesmíru (rozloženia hmoty vo vesmíre) „Sloan Digital Sky Survey“ (pozrite obrázok na adrese [http://www.sdss.org/news/releases/galaxy\\_zoom.jpg](http://www.sdss.org/news/releases/galaxy_zoom.jpg)) poukazujú na to, že vesmír síce je izotropný, ale nie je homogénny. Hviezdy a galaxie sú zoskupené v sférických koncentrických šupkách. Táto mapa štruktúry vesmíru bola zostrojená tak, že vzdialenosti ku galaxiám boli určené z ich červeného posunu na základe predpokladu platnosti Hubblovho zákona. Preto existujú dve možnosti výkladu tejto mapy štruktúry vesmíru:

1. Vesmír je izotropný a má jedinečný

stred – niekde blízko našej galaxie. Galaxie sa nachádzajú v šupkách v preferovaných vzdialenostiach od stredú.

2. Vesmír je izotropný, ale nemá jedinečný stred. Galaxie sa javia v šupkách kvôli tomu, že rozpínanie vesmíru v minulosti oscillovalo medzi zrýchľujúcim sa a spomaľujúcim sa rozpínaním.

Známy fyzik Feynmann povedal: „...*Mám podozrenie, že predpoklad o uniforme vesmíru odzrkadľuje predpojatost, ktorá sa zrodila zo sledu odmietnutí geocentrických myšlienok. ... Po vyhlásení, že žijeme na obyčajnej planéte, obiehajúcej obyčajnú hviezdu v obyčajnej galaxii, by bolo trápne zistiť, že naše miesto vo vesmíre je mimoriadne výnimočné ... Aby sme sa vyhli strápnenu, držíme sa ako kliešť hypotézy o uniforme*“ (Feynman, R. P., Morinigo, F. B. and Wagner, W. G., *Feynman Lectures on Gravitation*, Penguin Books, London, 1999. str. 166).

### Dôsledky

Ak je teória Veľkého tresku pravdivá, potom vodík ako plyn má schopnosť po dostatočne dlhom čase premeniť sa na ľudí. Ak sa to stalo na našej planéte, potom sa to muselo stať aj krížom krážom po celom vesmíre a vo vesmíre prekypuje život. Biblia nás však učí, že planéta Zem je výnimočné miesto. Večný nestvorený Boží Syn prišiel ako človek, ako druhý a posledný Adam, práve na Zem, aby vykúpil potomkov Adama z hriechu a smrti, aby žili večný život na novej Zemi, keď Boh stvorí nové nebo a novú Zem.

*Prednášku „Viera vo Veľký tresk alebo Biblia“, ktorú Prof. Dr. John Hartnett predniesol na konferencii „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“, spracoval do podoby článku Dr. Peter Vajda.*



# Demontáž Velkého tresku

John Hartnett

*Kozmológia Velkého tresku je v súčasnosti vedúcou kozmológiou. V akademickom prostredí i v spoločnosti je prijímaná ako vedecké vysvetlenie pôvodu a histórie vesmíru dokonca až ako fakt. Ukážeme, že „teória“ Velkého tresku aj naďalej čelí dokonca rastúcemu počtu nevysvetlených vedeckých problémov a je v rozpore s viacerými astronomickými či astrofyzikálnymi pozorovaniami. Navyiac je vybudovaná na niekoľkých predpokladoch, ktoré sú vedecky (empiricky) neoveriteľné. Táto „teória“ vysvetľuje neznáme (pôvod štruktúry a vlastností súčasného vesmíru) neznámym (inflácia, tmavá hmota, tmavá energia), nepoznané len iným nepoznaným. Z tohto dôvodu sa nedokáže ani len kvalifikovať ako teória (zostáva na úrovni hypotézy). Vo svojej podstate je to len fikcia. Kozmológia Velkého tresku nedokáže vysvetliť pôvod hviezd a galaxií a štruktúru Vesmíru. Rozpory „teórie“ Velkého tresku s astronomickými pozorovaniami sú viac než dostatočné na to, aby táto „teória“ bola opustená. Neexistuje vedecký dôvod, pre ktorý by sme mali opustiť biblickú správu o stvorení z knihy Genesis v jej doslovnom znení. Neexistuje žiaden rozumný dôvod, prečo by sme sa mali snažiť skĺbiť (zmiešať) biblickú správu o stvorení s hypotézou (fikciou) kozmológie Velkého tresku.*

## Pôvod a základy kozmológie Velkého tresku

Kozmológia Velkého tresku sa odvíja od myšlienky, že vesmír sa rozpína a rozpínal sa aj v celej minulosti. V roku 1928 potvrdili pozorovania astronóma Edwina Hubblea, týkajúce sa červeného posunu v spektre svetla z hviezd a galaxií, že tieto vesmírne objekty sa od nás vzdalujú. Toto pozorovanie sa neskôr interpretovalo (vykladalo) ako rozpínanie sa samotného vesmírneho (medzihviezdneho) priestoru. Teda galaxie putujú zafixované v tomto rozpínajúcom sa priestore, a teda sa nejedná o vzdalovanie sa galaxií vďaka ich pohybu naprieč kozmickým priestorom, ale o rozpínajúci sa priestor. Takáto myšlienka má logický dôsledok: Keď rozpínanie vesmíru otočíme dozadu

v čase, dospejeme do stavu, keď celý vesmír aj s jeho priestorom a hmotou zmrštíme do jedného jediného bodu. Takto sa dostaneme k údajnému (pomyšelnému) počiatku vesmíru. Keďže sme takto vtlesnali celý vesmír do jedného bodu (bod je bezrozmerný), logicky musí mať nekonečnú hustotu (hmoty a energie) a nekonečnú teplotu – tento bod predstavuje z fyzikálneho hľadiska singularitu. Vesmír teda má mať počiatok v tejto singularite. Táto singularita potom má z nejakého dôvodu nejakým spôsobom „explodovať“ (nejedná sa o doslovnú explóziu niečoho v existujúcom priestore, ale o prudké rozpínanie sa samotného priestoru (ktorý nie je prázdny, nie je to „nič“, ale obsahuje hmotu vo forme energie)).



Po explózii, ktorá dostala pomenovanie „Veľký tresk“, sa vesmír rozpína a chladne, energia sa premieňa na hmotu. V roku 1948 kozmológia Veľkého tresku predpovedala, že z tohto rozpínania sa a chladnutia vesmíru musela zostať vo vesmíre stopa – reliktné kozmické mikrovlnné žiarenie pozadia – ktoré má predstavovať „dotlievanie“ (dozvuky, planutia) Veľkého tresku. Toto reliktné žiarenie bolo pozorované v roku 1965 (teoretická predpoveď znela, že reliktné žiarenie bude mať teplotu 5 až 50 stupňov Kelvína, objavené žiarenie malo teplotu 2,7 Kelvína). Tento objav sa ohlasoval ako dôkaz Veľkého tresku. Odvtedy je kozmológia Veľkého tresku prijímaná ako vedúca myšlienka vo vede (paradigma), ako taká, ktorá porazila všetky konkurenčné alternatívne kozmologické modely.

#### **Etapy vývoja vesmíru v kozmológii Veľkého tresku**

Podľa kozmológie Veľkého tresku vesmír má počiatok pred zhruba 13,7 miliardami rokov v singularite, ktorá Veľkým treskom spustila následné vývojové štádia vesmíru:

1. tvorba elementárnych častíc z energie (etapa  $10^{-43}$  až  $10^{-36}$  sekundy),
2. inflácia, čiže náhle a nepredstaviteľne prudké rozťahnutie vesmíru o faktor tisíc miliárd miliárd násobok,
3. tvorba protónov a neutrónov, jadier vodíka, deutéria, hélia a lítia (etapa začínajúca 1 sekundu po tresku a po inflácii až do cca 300 000 rokov),
4. elektróny s jadrami atómov vytvoria neutrálne atómy, oddelí sa žiarenie (z tejto etapy máme reliktné žiare-

nie); odteraz je vesmír priehľadný, završuje sa etapa tvorby hmoty z energie (baryogenéza); od 300 000 rokov po 1 miliardu rokov po tresku vesmír pozostáva len z plynu (prevažne vodíka s prímiesou hélia, deutéria a lítia), ktorý sa rozpína a chladne,

5. tvorba hviezd a galaxií (počiatok 1 miliardu rokov po tresku),
6. tvorba ťažkých prvkov, slnečných sústav a planét (minimálne našej slnečnej sústavy so skalnatými a plynnými planétami).

#### **Etapy pod drobnohľadom – metafyzické predpoklady, nevysvetlené problémy, rozpory s pozorovaniami**

##### *Počiatok vesmíru v singularite:*

Problém so singularitou ako takou spočíva v tom, že sa vymyká fyzike, je za hranicami poznateľnosti pomocou vedeckých metód. O singularite sa z vedeckého pohľadu nedá nič povedať. Nedá sa povedať, v akom stave bola energia/hmota v singularite ani aké fyzikálne zákony platili v singularite. A ani sa nebude dať povedať, pretože singularita nie je prístupná vedeckému bádaniu. Nevie sa, čo odštartovalo Veľký tresk, ako sa tresk udial, dokonca ani aké boli podmienky okamžite po tresku. A ani sa nebude vedieť, pretože fyzika (a veda všeobecne) nemá nástroje, ktorými by mohla hľadať odpovede na tieto otázky. Ešte aj obdobie od tresku po  $10^{-43}$  sekundy (Planckov čas) je pre fyziku (kvantovú mechaniku) nedostupný („neviditeľný“). Teda samotný počiatok pôvodu vesmíru je v kozmológii Veľkého tresku len metafyzická („nevedecká“) predstava, ktorá sa ako predpoklad

prijíma vierou. Kozmológia Veľkého tresku je už na samom svojom počiatku myšlienka, ktorá nemá vedeckú povahu, ale sa prijíma vierou. Týmto celá „teória“ Veľkého tresku naberá ideologickú či náboženskú podstatu, pretože zohráva úlohu tvorby svetonázoru, ktorý sa v konečnej miere prijíma samotnou vierou. Navyše, neznáme (pôvod a vývoj vesmíru) sa vysvetľuje neznámym (singularita), nepoznané nepoznaným. To ale znamená, že „teória“ Veľkého tresku sa nekvalifikuje ako teória, ale len ako hypotéza alebo dokonca fikcia. Ak sa nevysvetlené vysvetľuje niečím iným nevysvetleným, tak sa nejedná o vysvetlenie. Ak nevieme vysvetliť počiatok vesmíru, tak nevieme vysvetliť vznik vesmíru ako taký.

#### *Inflácia:*

Pre viaceré fyzikálne dôvody Veľký tresk sám o sebe na začiatku nestačil, a tak bolo nevyhnutné vymyslieť infláciu. Inflácia je supervel'ký tresk Veľkého tresku, kedy sa vesmír v nepredstaviteľne malom zlomku sekundy nepredstaviteľne „nafúkol“ biliardu biliárd krát (faktor  $10^{30}$  násobku svojej pôvodnej veľkosti po tresku). Bez inflácie by sa vesmír po tresku naspäť zmrštil do singularity vlastným gravitačným pôsobením. Zaviest' (vymyslieť) infláciu bolo potrebné aj kvôli vyriešeniu problému chýbajúcich magnetických monopólov (Veľký tresk ich mal vytvoriť, ale vo vesmíre ich nenachádzame), a ďalej aj kvôli vyriešeniu problému horizontu šírenia sa svetla a vysvetleniu vlastností reliktného žiarenia („nastoleniu“ homogenity vo vesmíre). Pozoruhodné na inflácii je aj to, že „zázračne“ (nejako, ale

nevieme ako) vypôsobí jemné vyladenie celého vesmíru. Inflácia je vymyslený jav, ktorý zatiaľ nemá reálnu oporu vo fyzike. Nepozná sa mechanizmus pre infláciu, ani proces, ktorý by ju mal naštartovať a potom zastaviť. Opäť sa neznáme vysvetľuje neznámym.

#### *Tvorba hmoty (baryogenéza):*

Hmota sa má v kozmológii Veľkého tresku tvoriť z energie. Z kvantovej mechaniky vieme, že hmota sa môže premeniť na energiu a naopak. Pri premene energie na hmotu však vznikajú páry hmota-antihmota (častica-antičastica). Vo vesmíre pozorujeme hmotu, nepozorujeme však ekvivalentné množstvo antihmoty. Chýbajúca antihmota zostáva nevysvetleným problémom.

#### *Reliktné žiarenie:*

Objav (pozorovanie) reliktného žiarenia, ktoré údajne má byť dotlievaním Veľkého tresku, sa považuje za definitívny dôkaz Veľkého tresku. Má to však ne jeden háčik. Existujú aj alternatívne kozmologické modely (kozmológia meniacej sa hmotnosti od Haltona Arpa, kozmológia plazmy, kozmológia kvázistacionárneho stavu od Hoyla, Burbidge a Narlikara, a meta-model od Van Flanderna<sup>1)</sup>, str. 273 – 294), ktoré dokážu vysvetliť reliktné žiarenie inými fyzikálnymi javmi ako Veľký tresk. Preto reliktné žiarenie nemôžeme považovať za jednoznačný dôkaz modelu Veľkého tresku.

V roku 2003 sa vďaka satelitnej technike (WMAP) podarilo zostaviť mapu reliktného žiarenia. V inak homogénnom (rovnomernom) žiarení sa nachádzajú jemné kladné aj záporné odchýlky (anomálie), ktoré predstavujú

mierny odklon od homogenity a majú predstavovať zárodky budúcich hviezd a galaxií. Mapa anomálií reliktného žiarenia však predstavuje minimálne dva problémy pre kozmológiu Veľkého tresku.

Ten prvý spočíva v tom, že anomálie korelujú so zdrojmi svetla vo vesmíre tak, že reliktné žiarenie sa javí skôr ako žiarenie popredia než žiarenie pozadia vesmíru, čím je spochybnený výklad reliktného žiarenia v zmysle dotlievania Veľkého tresku. Ten druhý spočíva v tom, že anomálie vykazujú anizotropiu (kvadrupólový a oktopólový moment), čo naznačuje, že vesmír má póly (os rotácie) a rovník. Anizotropia reliktného žiarenia spochybňuje kozmologický princíp. Kozmologický princíp (homogénny izotropný vesmír bez stredu a okraja) je východiskový predpoklad kozmológie Veľkého tresku, pretože je potrebný pre riešenie Einsteinových rovníc poľa všeobecnej teórie relativity pre vesmír ako celok. Ak neplatí kozmologický princíp ako východisko, rúca sa (padá) celý model Veľkého tresku.

#### *Tvorba hviezd a galaxií:*

Východiskový stav pre tvorbu hviezd a galaxií je rozpínajúci sa chladnuci oblak vodíkového plynu (s prímiesou hélia, deutéria a troškou lítia) niekde pár stotisíc rokov až miliardu rokov po Veľkom tresku. Tento oblak je temer dokonale homogénny. Tu prichádza na scénu veľká otázka: Ako naštartovať tvorbu hviezd či galaxií? Je to nesmierny problém. Odchýlky v homogenite nie sú dostatočné na naštartovanie lokálnych kolapsov plynu (zmršťovania sa) len na základe vlastného gravitačného

pôsobenia. Kinetická energia expandujúceho plynu bráni lokálnym kolapsom. Aby vznikli hviezdy či galaxie, bol by potrebný ešte nejaký štartujúci mechanizmus. Žiaden známy však nie je k dispozícii. Ak by sa aj lokálne kolapsy naštartovali, potom vzniká iný problém: Ako zabrániť tomu, aby naštartované kolapsy neskončili vznikom čiernych dier či singularít, a namiesto toho vytvorili štruktúru hviezd v galaxiách? Na túto otázku neexistuje v modeli Veľkého tresku zmysluplná odpoveď. Reprezentatívnu je reakcia známeho fyzika Stevena Hawkinga, ktorý priznáva, že nevieme, ako vznikli hviezdy a galaxie. V kozmológii Veľkého tresku zostáva tvorba hviezd a galaxií nevysvetlenou záhadou. Ak však nemáme vysvetlenie pre vznik hviezd a galaxií, z ktorých vesmír pozostáva, potom nemáme vysvetlenie pre vznik samotného vesmíru.

#### *Červený posun:*

Hnacou a nosnou myšlienkou pre kozmológiu Veľkého tresku bola a je interpretácia červeného spektrálneho posunu vo svetle prichádzajúcom z hviezd a galaxií v zmysle rozpínania sa vesmírneho priestoru. Aj tu však narážame na závažné problémy. Astronomické pozorovania (o tom viac a podrobnejšie v tretej prednáške) ukazujú, že niektoré vesmírne telesá, hlavne kvazary, vykazujú anomálne červené posuny, ktoré sa neriadia Hubblovým zákonom, a teda nie je možné prisúdiť pôvod červeného posunu týchto objektov rozpínaniu sa vesmíru. Ak neplatí, že pôvod červeného posunu týchto objektov je kozmologický, potom to vrhá vážne pochybnosti na celú koncepciu modelu Veľkého tresku.

Existuje viacero reálnych fyzikálnych javov, ktoré môžu spôsobiť červený spektrálny posun vo svetle. Interpretáciu červeného posunu vo svetle hviezd a galaxií (a kvazarov) v zmysle rozpínania sa vesmírneho priestoru preto nemožno považovať za jednoznačný dôkaz modelu Veľkého tresku. Existujú aj alternatívne modely/kozmológie, ktoré tiež pracujú s pozorovaným červeným posunom, ale prinášajú preň alternatívne fyzikálne vysvetlenia.

Navyše sa ukazuje, že červené posuny kvazarov sú kvantované. To je v rozpore s homogenitou a kozmologickým princípom. Ak neplatí kozmologický princíp, padá spolu s ním aj celá kozmológia Veľkého tresku.

#### *Veľkorozmerná štruktúra vesmíru:*

Digitálny prieskum oblohy (Sloan Digital Sky Survey, <http://www.sdss.org/>) priniesol poznanie o štruktúre vesmíru a o rozložení hmoty vo vesmíre. Ukazuje sa, že vesmír je aj v tých najväčších mierkach usporiadaný tak, že hmota (hviezdy, galaxie, klastre a superklastre) tvoria akési vlákna, medzi ktorými sú prázdne oblasti. To je v rozpore s homogenitou a kozmologickým princípom. Navyše, galaxie sa javia byť v sústredných sférických šupkách (akoby vrstvy cibule) so stredom niekde v našej galaxii alebo jej blízkom okolí. To je v rozpore s kozmologickým princípom. Už sme niekoľkokrát spomenuli, že na kozmologickom princípe stojí a padá model Veľkého tresku.

#### *Tmavá hmota a tmavá energia:*

V kozmológii Veľkého tresku je pre vysvetlenie pôvodu vesmíru a jeho vlastností potrebná takzvaná „tmavá“

hmota a „tmavá“ energia. Vesmír má pozostávať zo 4 % obyčajnej (baryonickej) hmoty, 22 % tmavej (nebaryonickej) hmoty, a 74 % tmavej energie. Tmavá hmota a tmavá energia sú entity (veľičiny), ktoré reálna fyzika zatiaľ nepozná – sú vymyslené. Nevysvetlené sa opäť a znova vysvetľuje iným nevysvetleným.

#### **Záver**

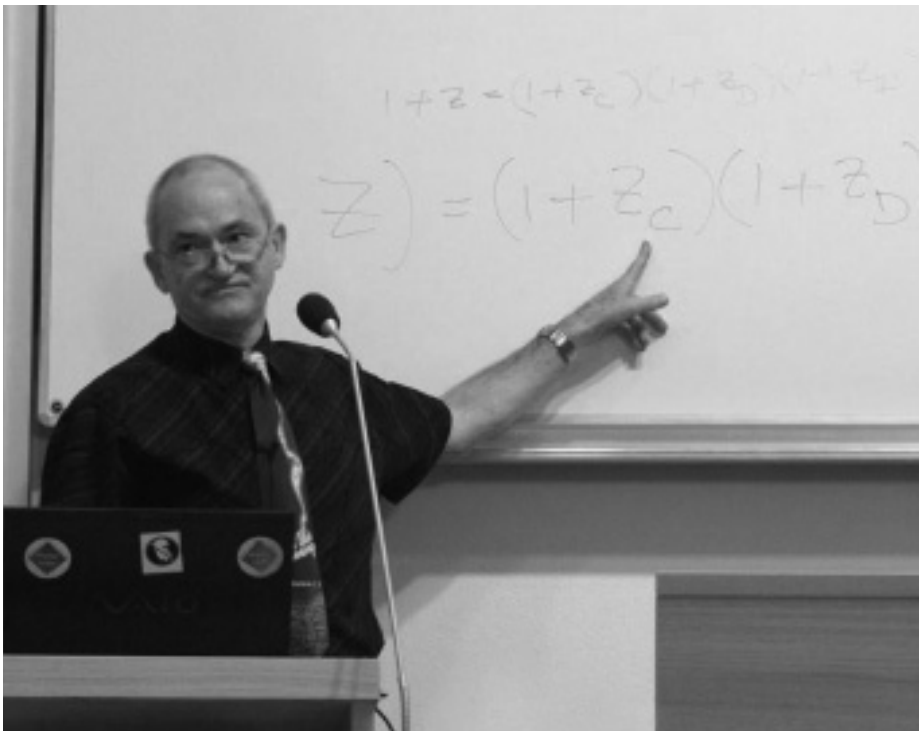
Kozmologický model Veľkého tresku sa nedokáže kvalifikovať ako teória, a už duplom nie ako overená či dokázaná teória. Zostáva v rovine hypotézy, špekulácie, fikcie. Navyiac, nedokáže vysvetliť pôvod vesmíru a jeho vlastností. Namiesto toho, aby akademická komunita tento model opustila, snaží sa ho zachrániť „ad hoc“ záplatami. Tieto záplaty však riešia nevyriešené problémy a rozpory s astronomickými pozorovaniami takým spôsobom, že zavádzajú vymyslené entity a javy, ktoré nie sú opreté o reálnu vedu (fyziku) a ich výsledkom je len to, že nevysvetlené sa vysvetľuje niečím iným nevysvetleným. Takýto prístup je síce vo vede prípustný, ale z hypotézy sa stáva teória až potom, keď neznáme je vysvetlené známym a nepoznané poznaným, a keď pozorovania sú v zhode s teoretickými predpoveďami. Toto však nie je prípad kozmológie Veľkého tresku, a neexistuje dôvod, prečo by sme mali očakávať, že v blízkej či vzdialenej budúcnosti sa to zmení. Navyše, každá kozmologická teória, nielen kozmológia Veľkého tresku, musí nevyhnutne vychádzať minimálne z jedného predpokladu (v praxi z viacerých), ktorý sa vedecky nedá overiť – ani potvrdiť ani vyvrátiť. Metafyzickému (mimovedeckému) rozmeru sa

v kozmológii pri hľadaní odpovede na otázku pôvodu vesmíru nedá vyhnúť. Neexistuje a nebude existovať kozmologický model, ktorý by bol rýdzo vedecký. Akýkoľvek kozmologický model sa v konečnej miere bude prijímať vierou. Z toho ale vyplýva, keď dôjde na stret medzi postojom biblického záznamu o stvorení a akýmkoľvek kozmologic-

kým modelom, že konflikt nie je povahy *veda verzus viera*, ale je v skutočnosti povahy *jeden svetonázor prijímaný vierou verzus iný svetonázor prijímaný vierou*. Kresťan veriaci v biblický záznam o stvorení vesmíru v jeho doslovnom chápaní z knihy Genezis nemá žiaden skutočný dôvod opúšťať svoj svetonázor kvôli modernej kozmológii.

*Prednášku „Demontáž Veľkého tresku“, ktorú Prof. Dr. John Hartnett predniesol na konferencii „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“ do podoby článku, za použitia rovnomennej knihy<sup>1)</sup> autora prednášky, spracoval Dr. Peter Vajda.*

<sup>1)</sup> Williams, Alex, and John Hartnett, *Dismantling the Big Bang: God's Universe Rediscovered*, Master Books, 2005.



# Hubblova bublina: Veľký tresk v problémoch

John Hartnett

*V modernej vede a spoločnosti sa kozmologická „teória“ Veľkého tresku prijíma ako pravdivé vysvetlenie pôvodu a vývoja vesmíru, prijíma sa ako fakt. Nie je nám však otvorene povedané, a málokto si to uvedomuje, že astronomické pozorovania sú v rozpore s touto „teóriou“. Model Veľkého tresku nemôže existovať bez základného východiskového predpokladu, ktorý sa nazýva kozmologický princíp, podľa ktorého hmota vo vesmíre je všade rovnomerne rozložená (berúc do úvahy veľkú kozmickú mierku). Teda vesmír vyzerá rovnako všade, nemá stred a ani okraj, je homogénny. Astronomické pozorovania však naznačujú opak, a to je nezlučiteľné s „teóriou Veľkého tresku“. Model Veľkého tresku je postavený na myšlienke, že vesmír sa rozpína a v minulosti sa rozpínal zo singularity do dnešného stavu. Táto myšlienka je odvodená z červeného posunu, ktorý pozorujeme v spektre svetla prichádzajúceho z hviezd a galaxií. Vo vesmíre však pozorujeme hviezdám a galaxiám podobné objekty, ktoré vykazujú príliš vysoké, anomálne červené posuny, ktoré sú v rozpore so základnou myšlienkou Veľkého tresku. Model Veľkého tresku je takto zásadne spochybnený. Vynára sa otázka, či sa nám vesmír nesnaží vyrozprávať úplne odlišný príbeh, než akým sme boli indoktrinovaní sekulárnou vedou a médiami za posledné desaťročia.*

## Červený posun v spektre svetla z hviezd a galaxií

Koncom dvadsiaty rokov minulého storočia objavil americký astronóm Edwin Hubble, že svetlo z hviezd a galaxií vykazuje červený spektrálny posun. Toto pozorovanie sa vykladalo podľa Dopplerovského javu tak, že hviezd a galaxie sa od nás vzdďalujú. Dopplerovský jav (týkajúci sa šírenia vlnenia – napr. svetla či zvuku) poznáme aj zo skúsenosti. Keď sa k nám približuje auto so sirénou alebo húkajúca lokomotíva či hlučný kamión, zvukový tón sa zvyšuje (frekvencia narastá, vlnová dĺžka sa skraca), keď objekt okolo nás prefrčí a začne sa vzdďalovať, nastáva opačný jav (frekvencia zvuku poklesne).

Hubble zistil, že červený posun je približne priamo úmerný vzdialenosti hviezdy či galaxie<sup>1)</sup> (str. 49). Tento vzťah medzi červeným posunom a vzdialenosťou objektu vo vesmíre sa stal známym ako „Hubbleov zákon“. Hubbleov zákon bolo možné odvodiť vďaka tomu, že vzdialenosť hviezdy či galaxie, pre ktorú sa meral červený posun, bolo možné zistiť nezávisle, napríklad metódou „štandardných svetelných zdrojov“, kde je vzdialenosť určená zo skutočnej svietivosti (jasu, veľkosti) hviezdy (ktorá je odvodená zo zdanlivej veľkosti). Naopak pre najvzdialenejšie objekty vo vesmíre, ktoré vykazujú najvyššie červené posuny, sa vzdialenosť k týmto objektom nedá merať nezávisle, ale samotný

Hubbllov zákon slúži ako nástroj (ako východiskový predpoklad) pre určenie ich vzdialenosti. Teda v „Hubbllovskom“ pohľade na vesmír platí, že červený posun predstavuje vzdialenosť.

Hubbllov zákon predstavoval pre mnohých dôkaz, že vesmír ako celok sa rozpína. Červený posun takto už nebol vykladaný na základe Dopplerovského javu, teda že hviezdy a galaxie sa pohybujú vo vesmírnom priestore smerom preč od nás a navzájom jedny od druhých sa vzdalujú, ale bol vykladaný ako spôsobený expanziou (rozpínaním sa) samotného vesmírneho priestoru. Toto sa nazýva *kozmozlogický červený posun*. Kozmozlogický červený posun nie je spôsobený rýchlosťou vzdalujúceho sa objektu vyžarujúceho svetlo, ale roztáhovaním vlnovej dĺžky svetla vďaka rozpínaniu sa samotného medzi-hviezdného priestoru. Experimentálne sa nedá rozlíšiť medzi Dopplerovským a kozmozlogickým červeným posunom. Kozmozlogický červený posun predstavuje zárodočnú pôdu a nosnú myšlienku pre kozmológiu Veľkého tresku: Ak sa vesmír rozpína a vždy sa rozpínal, potom ak to otočíme dozadu v čase, tak celý vesmír (aj s jeho hmotou a energiou) zmrštíme do jedného bodu (singularita) s nekonečne veľkou hustotou (hmoty a energie) a nekonečnou vysokou teplotou (pre nekonečnosť týchto veličín musíme hovoriť o singularite). Červený posun sa vyjadruje písmenom „z“ ( $z$  = pozorovaná vlnová dĺžka mínus vyžiarená vlnová dĺžka a toto podelené vyžiarenou vlnovou dĺžkou). Teda  $z = 1$  zodpovedá svetlu vyžiarenému z hviezdy v čase, keď vesmír mal polovicu svojej dnešnej veľkosti.

Podľa Hubbllovho zákona je červený posun priamo úmerný vzdialenosti, čiže rýchlosti vzdalovania sa (hviezdy v dôsledku rozpínania sa vesmírneho priestoru) krát údajný vek vesmíru.

### Červený posun a kozmológia Veľkého tresku

Kozmozlogický pôvod červeného spektrálneho posunu vo svetle hviezd a galaxií slúži ako nosná myšlienka pre kozmológiu Veľkého tresku. Kozmozlogický červený posun sa uvádza ako jeden z najzákladnejších dôkazov pre Veľký tresk. V tejto súvislosti je však potrebné povedať tri veci, ktoré sa ne-zvyknú veľmi spomínať.

*Po prvé:* Existujú aj viaceré iné fyzikálne javy, ktoré spôsobujú červený posun svetla. Preto jav červeného posunu sám osebe nepredstavuje jednoznačný dôkaz pre model Veľkého tresku.

*Po druhé:* Desaťročia astronomických pozorovaní priniesli poznanie, že červený posun je kvantovaný. Kvantovanie červeného posunu spochybňuje kozmozlogický princíp (homogénny vesmír bez stredu). Keďže kozmozlogický princíp je východiskový predpoklad pre kozmológiu Veľkého tresku, ak neplatí kozmozlogický princíp, rúca sa celá kozmológia Veľkého tresku.

*Po tretie:* Pozorovaniami sa zistilo, že veľké množstvo červených posunov je anomálne a vymyká sa Hubbllovmu zákonu. To vrhá vážne pochybnosti na kozmozlogický výklad červeného posunu, ktorý tvorí kosru kozmológie Veľkého tresku. O tom si povieme viac dole nižšie.

### Vedecké poznanie a príbeh Haltona Arpa

Pre spôsob, akým si ľudstvo buduje vedecké poznanie v oblasti pôvodu a vý-



voja vesmíru bude pre nás veľmi dôležitá – všimnúť si osobu a prácu astronóma a kozmológa veľkého kalibru, Haltona Arpa. Keď bol Arp školák – siedmak, zistil, že riešenie problému, ktoré uvádza jeho učebnica, je nesprávne. Toto bolo poučenie, ktoré si niesol celým svojím životom, totiž to, že niečo, čo sa v danom čase prijíma za poznané a pravdivé, môže byť nesprávne a mylné. Arpa počas jeho vedeckej kariéry sprevádzalo nezávislé myslenie a skepticizmus voči vedeckému zmysľaniu hlavného prúdu<sup>2)</sup> (str. 275). Arp si svojou prácou a alternatívnym pohľadom na vesmír, ktorý neladil s hlavným prúdom kozmologického bádania, vyslúžil veľké odmietanie, protivenstvo a neférové jednanie. Vedecké časopisy často odmietali publikovať jeho práce, bol mu často odmietaný pozorovací čas na veľkých astronomických ďalekohľadoch.

Desaťročia astronomických pozorovaní priviedli Arpa k presvedčeniu, že najväčšie pozorované červené posuny kozmických objektov nie sú spôsobené rozpínaním sa vesmíru, ako to tvrdí „Hubbleova ortodoxia“. Arp dospel k tomuto presvedčeniu na základe toho, že opakovane a opakovane vo vesmíre pozoroval kvazary („hviezde podobné objekty“) s vysokými červenými posunmi, ktoré sú fyzicky (hmotne) prepojené s galaxiami, ktoré majú nízke červené posuny. Ak červený posun predstavuje vzdialenosť, ako je to v „Hubbleovskom“ pohľade na vesmír, potom vzniká otázka: Ako je to možné, že kvazar, ktorý má byť nesmierne ďaleko od nás v kozme, je fyzicky prepojený s galaxiou, ktorá je relatívne blízko k nám? To predstavuje rozpor. Arp dospel k názoru, že aj

kvazary sú rovnako blízko ako galaxia, s ktorou sú prepojené, a že ich vysoké červené posuny nie sú spôsobené rozpínaním sa vesmíru, ale majú pôvod v inom fyzikálnom jave.

### Kvazary

Kvazary sú vesmírne objekty podobné hviezdám, ale nie sú ako hviezdy. Sú silnými žiaričmi v oblasti rádiových vln a vykazujú veľmi vysoké červené posuny. Podľa Hubblovského výkladu červeného posunu majú teda byť nesmierne ďaleko v kozme. Na to, ako vzdialené majú byť, sú však príliš jasné (príliš silno svietia). Ich jas je 10 miliárd krát väčší, než jas hviezd v našej galaxii, alebo milión krát miliardu krát väčší než jas nášho Slnka. Odhaduje sa, že vyžarujú sto krát viac energie než celá galaxia. A za to všetko má byť zodpovedný objekt typu hviezdy, nie galaxie. Okolo kvazarov existuje viacero nevysvetlených záhad, a pre model Veľkého tresku predstavujú veľký problém<sup>2)</sup> (str. 277).

### Arpov vesmír – Arpova kozmológia

Arp ponúka iné vysvetlenie pre kvazary a iný model vesmíru, ako je model Veľkého tresku. Jeho pozorovania odhalili opakujúci sa vzor (jav) výskytu kvazarov v pároch na opačných stranách veľkých aktívnych galaxií (pozri obr. 1 na druhej strane obálky), ktoré sú relatívne blízko k nám. To, že by poloha týchto kvazarov bola náhodná, je štatisticky nepravdepodobné. Navyše je ich poloha často prepojená s galaxiou prostredníctvom svietiacej hmoty. Podľa Arpa existuje fyzické (hmotné) prepojenie medzi kvazarmi a galaxiami, v blízkosti ktorých sa nachádzajú. Z toho

Arp odvodzuje, že červené posuny kvazarov nemajú kozmologický pôvod (nie sú spôsobené rozpínaním sa vesmíru). Takýto výklad červeného posunu kvazarov má prirodzene devastujúci dopad na kozmológiu Veľkého tresku, pretože ak má Arp pravdu, potom červené posuny kvazarov nie sú spôsobené expanziou vesmírneho priestoru. Ak červené posuny kvazarov majú iný ako kozmologický pôvod, neplatí to potom aj pre červený posun hviezd a galaxií?

Arpov výklad pozorovaní červeného posunu kvazarov zostáva vo vedeckej (astronomickej) komunite neprijatý. Prívrženci Veľkého tresku tvrdia, že poloha kvazarov v blízkosti galaxií je náhodná, a že prepojenie medzi kvazarmi a galaxiami je len zdanlivé (optická ilúzia). Arpovi vo viacerých vedeckých časopisoch opakovane odmietli publikovať jeho pozorovania a interpretáciu týchto pozorovaní. Arp však publikoval svoje pozorovania a výsledky v troch knihách: „Kvazary, červené posuny a kontroverzie“ (1987)<sup>3)</sup>, „Červené okuliare: Červené posuny, kozmológia a akademická veda“ (1998)<sup>4)</sup>, a „Katalóg nesúhlasných zoskupení červených posunov“ (2003)<sup>5)</sup>.

Prečo sa teda kvazary nachádzajú v pároch v blízkosti galaxií? Arp je presvedčený, že kvazary vytvorili a vychrli-li jadrá týchto galaxií, ktoré sú pre tieto kvazary rodičovské, a vykazujú aktivitu a porušenosť. Podľa Arpa sú kvazary „embryá“ galaxií a neskôr z nich vzniknú nové galaxie. Podľa Arpa je červený posun kvazarov spôsobený tým, že po vyvrhnutí z jadra aktívnej galaxie, čo predstavuje tvorbu novej hmoty, majú kvazary (častice, z ktorých sú zložené)

nulovú hmotnosť a postupne ako starnú, ich hmotnosť narastá a ich červený posun klesá. V Arpovej kozmológii červený posun kvazarov predstavuje vek (mladosť) kvazarov a nie ich vzdialenosť vo vesmíre. Na vysvetlenie javu nárastu hmotnosti s vekom (a znižujúcou sa hodnotou červeného posunu) sa Arp odvoláva na Machov princíp. Ťažkosť s Arpovým modelom tvorby novej hmoty spočíva v tom, že ak by tento model pravdivo odzrkadľoval realitu nášho sveta, potom aj pri tvorbe kvantových párov (častica-antičastica) by sme mali pozorovať tieto častice s pôvodne nulovou hmotnosťou, ktorá by časom rástla.

V Arpovom modele sa kvazary v procese starnutia premieňajú na galaxie a zhluky galaxií, ktoré keď starnú, vychrlia zo svojich jadier nové kvazary (pozri obr. 2 na druhej strane obálky). Arpov model predstavuje hierarchický fraktálny proces tvorby novej galaktickej hmoty v kozme, ktorý sa dá prirovnať k ohňostroju. Arpov model dobre vysvetľuje priestorovú štruktúru galaxií, zhlukov galaxií a superklastrov, čo je niečo, čo model horúceho Veľkého tresku s infláciou nedokáže vysvetliť. Ako sú kvazary (embryonické galaxie) vychrlené z jadra aktívnej rodičovskej galaxie a premieňajú sa na bábätkovskú galaxiu počas toho, ako narastá ich hmotnosť, narastá aj prítiažlivá (gravitačná) sila, ktorá na ne pôsobí, a preto sa nebudú od rodičovskej galaxie vzdáľovať viac a viac. Gravitácia spôsobí špirálovú štruktúru. Takto nám vznikne hierarchia vnorených špirálových galaktických štruktúr na úrovni galaxií, klastrov a superklastrov. Je to ako pod-

pis, či vzor, ktorý sa vo vesmíre opakuje. Štruktúra vnorená v štruktúre, galaxie zrodené z jadier aktívnych galaxií. Arp obzvlášť menuje dva superklastre, *Virgo* a *Fornax*.

Arp neverí v Boha Biblie a v biblické stvorenie. O to viac je pozoruhodné to, čo sám vypovedá a tvrdí pod váhou svojich pozorovaní a svojho presvedčenia<sup>6)</sup> (str. 281): „*Zváža ma to povedať, že ak by existoval Boh, tak by nám asi povedal: „Pozrite vy figúrky, ukázal som vám klaster Virgo, a neverili ste tomu. A tak vám ukážem ešte jeden klaster, jemu podobný, a ak ani potom tomu neuveríte, tak zabudnime na celú túto záležitosť“*“. Arpa navádzajú jeho vlastné pozorovania k rozpoznaniu stvorenia vesmíru, on to však odmieta.

### Záver

*Aký význam majú Arpove astronomické pozorovania a nálezy pre tých,*

*ktorí prijímajú Božie stvorenie podľa knihy Genesis? Podľa biblickej správy stvoril Boh v prvom dni najprv Zem ako jediné vesmírne teleso. Až na štvrtý deň stvoriteľského týždňa stvoril Boh Slnko, Mesiac a hviezdy (Genesis 1:14-19), ktoré umiestnil do rozpätia (oblohy, Genesis 1:6-8) stvoreného v druhom stvoriteľskom dni. Ak Arpove nálezy a ich výklad pravdivo odzrkadľujú realitu nášho sveta, potom je možné, že to, čo vidíme vo vesmíre (vo vzdialenostiach väčších ako 6 000 svetelných rokov) sú Božie stvoriteľské akty a procesy zo štvrtého dňa stvoriteľského týždňa. Arpovo pozorné pozorovanie vesmíru počas niekoľkých desaťročí, oslobodené od predpojatosti kozmológie Veľkého tresku, odkrýva skutočnosť, že vesmír sa nám snaží vyrozprávať príbeh, ktorý sa veľmi líši od toho, ktorým sa nám snažilo evolučné zmýšľanie naturalistického svetonázoru zalepiť oči.*

*Nebesias rozprávajú o sláve silného Boha, vesmír oznamuje dielo jeho rúk*  
Žalm 19:2

*Prednášku „Hubbleova bublina: Veľký tresk v problémoch“, ktorú Prof. Dr. John Hartnett predniesol na konferencii „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“ do podoby článku, za použitia kníh autora prednášky<sup>2)</sup> a<sup>6)</sup>, spracoval Dr. Peter Vajda.*

<sup>1)</sup> Byl, John, *God and Cosmos: A Christian View of Time, Space, and the Universe*, The Banner of Truth Trust, 2001.

<sup>2)</sup> Hartnett, John. *Starlight, Time and the New Physics: How we can see starlight in our young universe*, Creation Book Publishers, 2007.

<sup>3)</sup> Arp, Halton, *Quasars, Redshifts and Controversies*, Interstellar Media, Berkley, California, 1987.

<sup>4)</sup> Arp, Halton, *Seeing Red: Redshifts, Cosmology, and Academic Science*, Apeiron, Montreal, 1998.

<sup>5)</sup> Arp, Halton, *Catalogue of Discordant Redshift Associations*, Apeiron, Montreal, 2003.

<sup>6)</sup> Williams, Alex, and John Hartnett, *Dismantling the Big Bang: God's Universe Rediscovered*, Master Books, 2005.



Bohatá ponuka literatúry a DVD vydavateľstva Ordo salutis sa stretla so zanietým záujmom účastníkov konferencie.



# Svetlo hviezd, čas a nová fyzika

John Hartnett

*V predchádzajúcich prednáškach sme ukázali, že „teória“ Veľkého tresku vysvetľuje pôvod a vývoj vesmíru pomocou hypotetických neznámych entít (veličín). Keď sa neznáme vysvetľuje neznámym, tak vlastne nemáme žiadne vysvetlenie. Navyiac sme ukázali, že „teória“ Veľkého tresku je v rozpore s viacerými astronomickými či astrofyzikálnymi pozorovaniami. To sú dostatočné dôvody k tomu, aby sme takýto model vysvetlenia pôvodu vesmíru neprijímali alebo opustili. Neexistujú vedecké dôvody, pre ktoré by bolo potrebné opustiť biblickú správu o stvorení vesmíru tak, ako je opísané na začiatku knihy Genezis. Podľa tejto správy Boh stvoril vesmír na počiatku, počas stvoriteľského týždňa, z ničoho, svojím slovom, pred približne 6 tisíc rokmi. Keď veríme v takýto biblický pôvod a históriu vesmíru na základe Božieho zjavenia, stále nám zostáva zodpovedať si otázku, ako stihlo svetlo z hviezd, ktoré sú vo vesmíre vzdialené milióny až miliardy svetelných rokov, doraziť na Zem za menej než šesť tisíc rokov, dokonca už na druhý deň po stvoriteľskom týždni, aby nielen Abrahám, ale aj Adam mohli vidieť to nespočetné množstvo hviezd odzrkadľujúce Božiu slávu a moc. V tejto prednáške ponúkneme jedno z možných riešení (vysvetlení).*

## Veľkosť a vek vesmíru

Mnohé hviezdy a galaxie sú od nás vzdialené milióny až miliardy svetelných rokov. Svetelný rok je jednotka vzdialenosti používaná v astronómii na meranie obrovských kozmických rozmerov. Je to vzdialenosť, ktorú svetlo precestuje za jeden rok (zhruba 10 miliónov miliárd km). Rýchlosť svetla v prázdnom priestore (vo vákuu) je, aj keď obrovská (300 000 km za sekundu), predsa len konečná a konštantná. Keď je nejaká hviezda vzdialená povedzme 3 milióny svetelných rokov od Zeme, tak by sme očakávali, že svetlu z tej hviezdy potrvá 3 milióny rokov, než dorazí na Zem. Ako potom môžeme vidieť hviezdy, ktoré sú milióny a miliardy svetelných rokov vzdialené, ak vesmír

má vek len šesť tisíc rokov? Táto otázka predstavuje problém horizontu šírenia sa svetla. Inak preformulovaná môže znieť takto: *Ako stvoril Boh vesmír, ktorý je mladý a pritom tak rozsiahly?* Zo Zeme viditeľný vesmír má údajne polomer 14 miliárd svetelných rokov.

Ako prvé si povedzme, že aj keby sme nepoznali odpoveď na túto otázku, nebol by to dôvod opustiť biblickú správu z knihy Genezis o pôvode vesmíru. Naše vedecké poznanie minulosti a pôvodu vesmíru je nesmierne obmedzené. Neboli sme pri tom, keď vesmír vznikol, aby sme mohli pozorovať jeho vznik a vývoj (Jób 38:4). Boh bol nielen pri tom, ale sám to učinil, a oznámil nám to.

Ako druhé si povedzme, že problém horizontu šírenia sa svetla má rovnako

aj „teória“ Veľkého tresku. Snaží sa s ním vysporiadať tak, že zaviedla vymyslený (hypotetický) jav „inflácie“, ktorý je fyzikou zatiaľ nepodložený. Nevysvetlené sa tu vysvetľuje len nevysvetleným. Teda ani sekulárna (svetská) kozmológia, v zmysle „teórie“ Veľkého tresku, nemá odpoveď na problém horizontu šírenia sa svetla. A predsa sa ukazuje, že pre zástancov stvorenia sa vynára jedno možné riešenie tohto problému (problému horizontu).

### Poznávanie vesmíru a nová fyzika

V klasickej fyzike, na ktorú sme my všetci zvyknutí z našej každodennej skúsenosti, plynie čas rovnomerne dopredu a v celom vesmíre rovnako. Priestor je trojrozmerný a nezakrivený, a telesá sa pohybujú po dráhach, ktoré sú určené ich zotrvačnosťou a príťažlivosťou (gravitáciou) všetkých hmotných telies v ich okolí, a to podľa všeobecne známych Newtonových zákonov. Takúto fyziku zvykneme nazývať Newtonovská (klasická). Koncom 19-teho storočia sa však v klasickej fyzike objavil problém. Newtonovská fyzika nedokázala vysvetliť dráhu planéty Merkúr okolo Slnka. Dráha Merkúra sa mierne odchyľovala od dráhy, ktorá by sa riadila Newtonovskými zákonmi. Vedci sa najprv pokúšali vysvetliť túto odchýlku pomocou existencie takzvanej „tmavej“ (neviditeľnej, nezistenej) hmoty, ktorá mala deformovať dráhu Merkúra. Kandidátom na takúto tmavú hmotu bola planétka, pomenovaná Vulkán, ktorá mala obiehať okolo Slnka tak, že by spôsobovala odchýlku obežnej dráhy Merkúra, pričom by bola neustále v zákryte Slnka, takže by zostala nepozorovaná.

Takéto vysvetlenie však nemohlo fyzikálne obstať. Ďalším kandidátom bolo „nepozorované“ („neviditeľné“) pásmo asteroidov medzi Merkúrom a Slnkom. Ani toto vysvetlenie neobstalo.

Čoskoro sa ukázalo, že na vysvetlenie obežnej dráhy Merkúra nie je potrebná tmavá hmota, ale nová fyzika – Einsteinova teória všeobecnej relativity (publikovaná v roku 1915). Einstein rozpoznal, že pri rýchlostiach blížiacich sa rýchlosti svetla je potrebné klasickú fyziku nahradiť *špeciálnou teóriou relativity*, a pri silných gravitačných poliach v blízkosti telies s veľkou hustotou hmoty zase *všeobecnou teóriou relativity*. V teórii relativity je čas a priestor zviazaný, hovoríme o štvorrozmernom časopriestore. Priestor a aj čas môžu byť zakrivené. Hmota priestor ohýba. Svetlo v zakrivenom priestore sa nešíri priamočiario, ako sme na to zvyknutí zo skúsenosti. Dokonca ani čas neplynie rovnomerne (rovnako) všade v priestore (vo vesmíre). Plynutie času fyzikálnych dejov závisí od zvolenej vzťažnej súradnicovej sústavy, v ktorej sa pozorovateľ nachádza. Teda ten istý dej môže trvať rôznu dobu v závislosti od toho, v ktorej vzťažnej sústave sa nachádzajú hodiny, ktorými meriame trvanie daného deja. Toto sa úplne vymyká našej bežnej skúsenosti. Merania, pozorovania a experimenty však potvrdzujú, že minimálne v rozsahu našej Slnčnej sústavy je teória relativity správna, pravdivo opisuje fyzikálnu realitu nášho sveta. Teória relativity zovšeobecňuje (rozširuje) klasickú fyziku, pričom Newtonovská fyzika je hraničným prípadom relativity pri nízkych rýchlostiach a v slabých



gravitačných poliach (pri nízkych hustotách hmoty).

Astronómia však opäť priniesla pozorovania, kedy fyzici potrebovali znovu povolať na scénu „tmavú“ hmotu. Tmavá – nepozorovaná, neviditeľná – hmota, ktorá sa prejavuje prítlačlivým (gravitačným) účinkom, ale je neobyčajná („ezoterická“, „exotická“) v tom zmysle, že sa neskladá z atómov s jadrom tvoreným protónmi a neutrónmi (baryónmi – teda je „nebaryonická“) sa dnes javí ako nevyhnutnosť pre vysvetlenie rotácie ramien špirálových galaxií, pre vysvetlenie štruktúry galaxií, skupín galaxií, klastrov (zhlukov) galaxií, a superklastrov (zhlukov) galaxií, a dokonca celej veľkorozmernej štruktúry pozorovateľného vesmíru. Bez neznámej tmavej hmoty dokonca nedokáže obstáť ani „teória“ Veľkého tresku. Štandardný model Veľkého tresku si vyžaduje, aby sa vesmír skladal len zo 4 % bežnej (baryonickej) hmoty. Zvyšných 22 % údajne tvorí tmavá hmota a ďalších 74 % zase tmavá energia. Ako tmavá hmota tak aj tmavá energia sú vymyslené (hypotetické) entity (veličiny), ktoré zatiaľ nie sú podložené žiadnou fyzikou. Nevysvetlené sa vysvetľuje len iným nevysvetleným. Kvôli používaniu veličín (entít) *tmavej hmoty* a *tmavej energie* preto „teória“ Veľkého tresku nepredstavuje vysvetlenie pôvodu a vývoja vesmíru.

Ale čo ak je situácia s novodobou tmavou hmotou v kozmológii podobná ako tá s obežnou dráhou Merkúra? Čo ak je namiesto tmavej hmoty potrebná na vysvetlenie reality sveta, ktorý nás obklopuje, nová fyzika?

### **Teória kozmologickej relativity**

Fyzik a kozmológ Moshe Carmeli ukázal, že by to tak mohlo byť. Začiatkom 90-tych rokov 20-teho storočia odvodil novú fyziku, ktorá zovšeobecňuje (rozširuje) Einsteinovu teóriu relativity na celý vesmír. Nazýva sa kozmologická relativita<sup>1)</sup>. Carmeliho kozmológia je päťrozmerná. Pracuje s jedným rozmerom navyše, k štvorrozmernému časopriestoru pridáva ešte rozmer rýchlosti rozpínania sa vesmírneho priestoru. Carmeliho teória bola úspešná v tom, že v roku 1996 urobila predpoveď akcelerujúceho (zrýchľujúceho) sa rozpínania vesmírneho priestoru<sup>2)</sup>, ktoré dovtedy nebolo pozorované. Táto teoretická predpoveď bola experimentálne potvrdená astronomickými pozorovaniami v roku 1998. Úspech Carmeliho novej fyziky, ktorú následne rozpracoval fyzik a kozmológ John Hartnett, spočíva v tom, že dokáže vysvetliť rotačné krivky ramien špirálových galaxií bez potreby ezoterickej tmavej hmoty, a podobne aj niektoré ďalšie vesmírne javy (štruktúra klastrov a superklastrov galaxií), ktoré by si inak vyžadovali zavedenie neznámej nebaryonickej tmavej hmoty. Táto nová fyzika – Carmeliho-Hartnettov model – dokáže vysvetliť aj rozpínanie sa vesmíru bez odvolania sa na tmavú hmotu a tmavú energiu.

### **Hartnettov kozmologický model**

Carmeli postavil svoj kozmologický model na rovnakých východiskových predpokladoch, aké používa model Veľkého tresku – kozmologický princíp, alebo homogénny vesmír bez stredu a bez okraja. Výhodou Carmeliho mode-



lu je, že nevyžaduje homogénny vesmír, stačí mu vesmír izotropný.

Hartnett zistil, že Carmeliho teória kozmologickej relativity sa dá uplatniť aj pri použití úplne iného východiskového predpokladu – galaktocentrický sféricky symetrický ohraničený vesmír – vesmír s jedinečným miestom, stredom vesmíru vnútri alebo blízko našej galaxie. V Carmeliho kozmologickej relativite platia Einsteinove rovnice poľa. Rozdiel medzi Carmeliho a Hartnettovým modelom spočíva vo voľbe východiskových predpokladov pre riešenie Einsteinových rovníc poľa.

V Hartnettovom kozmologickom modeli založenom na Carmeliho kozmologickej relativite vesmír na začiatku prejde fázou prudkého rozopnutia, ktoré veľmi rýchlo ustane. Fáza prudkého rozopnutia by mala podľa Hartnetta zodpovedať tomu, že Boh vo štvrtom stvoriteľskom dni „rozprestrel“ nebesia. Hartnettov model je plne relativistický a fáze prudkého rozopnutia vesmíru zodpovedá obrovská dilatácia času. Zatiaľ čo sa vesmír prudko rozopol do veľkosti niekoľko miliárd svetelných

rokov a vo vesmíre uplynulo niekoľko miliárd rokov (merané hodinami vo vesmíre), na Zemi uplynul len zhruba jeden deň (merané hodinami na Zemi), kým svetlo aj z tých najvzdialenejších hviezd dorazilo na Zem, čo trvalo, merané hodinami vo vesmíre, niekoľko miliárd rokov. Hartnettov kozmologický model založený na Carmeliho 5D (päťrozmernej) kozmologickej relativite teda ponúka možné riešenie problému horizontu šírenia sa svetla v mladom vesmíre, ktorý je v súlade s biblickým záznamom o stvorení. Tých čitateľov, ktorí by sa zaujímali o podrobnejší a odbornjší opis Hartnettovej kozmológie, odporúčame jeho knihu „Svetlo hviezd, čas a nová fyzika“<sup>(3)</sup> (v angličtine).

Ak Hartnettov model pravdivo odzrkadľuje realitu nášho vesmíru, potom platí, že všetko, čo vo vesmíre pozorujeme za hranicou 6 000 svetelných rokov (od Zeme), je vlastne záznam Božích stvoriteľských aktov a procesov počas štvrtého stvoriteľského dňa. Takto pre nás výrok Písma „nebesia ohlasujú slávu silného Boha“ naberá úplne nový rozmer.

*Prednášku „Svetlo hviezd, čas a nová fyzika“ Prof. Dr. John Hartnett predniesol na konferencii „Stvorenie a súčasná veda, Žilina 2010“. Do podoby článku ju, za použitia rovnomennej knihy autora prednášky, spracoval Dr. Peter Vajda.*

<sup>1)</sup> Carmeli, M., *Cosmological Special Relativity*, 2nd ed., World Scientific, Singapore, 2002., Carmeli, M., *Cosmological Relativity*, 2nd ed., World Scientific, Singapore, 2006

<sup>2)</sup> Carmeli, M., 1996. *Cosmological general relativity*, Communications in Theoretical Physics, 5:159.

<sup>3)</sup> Hartnett, John. *Starlight, Time and the New Physics: How we can see starlight in our young universe*, Creation Book Publishers, 2007

## Geológia a fosílie z biblického pohľadu

*V tomto článku sa budeme zaoberať geologickou minulosťou našej planéty*

### Poznanie minulosti (dejín) planéty Zem

V naturalistickom evolučnom presvedčení (svetonázore) je Zem približne 4 600 miliónov (4,6 miliárd) rokov stará. Za svoj pôvod údajne vďačí gravitačnej akrecii (zhlukovaniu sa) prachových častíc v plynno-prachovej hmlovine, z ktorej mala vzniknúť celá Slnecná sústava. Súčasný tvar povrchu Zeme a jej geologická stavba pod povrchom sú údajne výsledkom dávnych prírodných procesov, ktoré Zem formovali počas dlhých časových období. Prívlastok „naturalistický“ znamená, že Zem formovali výhradne prírodné sily. Existencia Stvoriteľa je vylúčená, Božie stvoriteľské skutky a zásahy sú vylúčené, akákoľvek nadprirodzená intervencia zo strany Boha do chodu prírody je vylúčená. Naturalizmus sa nedá vedecky dokázať, je to východiskový predpoklad, ktorý sa prijíma vierou. Keď vierou prijímame iný východiskový predpoklad, existenciu večného nestvoreného Stvoriteľa, a jeho zjavenie – Božie slovo – ako pravdivé, potom prijímame úplne iný pohľad na pôvod planéty Zem a na jej geologickú minulosť.

Božie slovo hovorí o tom, ako vznikla Zem, a vyjadruje sa aj k jej geologickej minulosti. Zem bola stvorená z ničoho, Božím slovom, mocou Božieho Ducha. Najprv bola neladná (beztvará) a pustá (neobývaná). Počas stvoriteľského týždňa ju Boh vyformoval a osídlil stvo-

renými tvormi – Genezis 1. Výsledok tejto práce Boh označil ako veľmi dobrý a bol s tvorstvom a planétou spokojný. Stvoriteľské akty a procesy počas stvoriteľského týždňa boli výsostne nadprirodzené. Až po dokončení stvorenia sa stvorenstvo riadi Bohom danými prírodnými zákonmi. Preto napríklad nemôžeme prírodnými zákonmi, ktoré platia v stvorenstve, a ktoré môžeme objavovať vedeckým výskumom, popísať vznik Zeme a vesmíru, ktorý sa odohral počas stvoriteľského týždňa.

Od stvorenia máme na planéte svet, ktorý Biblia nazýva „vtedajší svet“. Tento svet trvá 1656 rokov. Je výrazne iný než svet, ktorý poznáme dnes. Napríklad ľudia v tomto svete žijú niekoľko sto rokov, bežne sa dožívajú až takmer tisíc rokov. Potom Božie slovo opisuje celosvetovú (globálnu) katastrofickú potopu, ktorá tento svet celkom zničila. Od potopy Biblia hovorí o „terajšom svete“. To je svet, ktorý poznáme aj my z našej každodennej skúsenosti, svet, v ktorom žijeme.

### Biblická potopa

Pre poznanie geologickej minulosti Zeme je rozhodujúcou otázkou, či biblická potopa za dní Noacha bola alebo nebola, a ak bola, aký mala charakter, rozsah a účinok. Odpoveď na tieto otázky nachádzame v Písme, neomylnom Božom slove. O potope svedčia staroz-

mluvné spisy (Genezis, kapitoly 6-8), svedčí Pán Ježiš (Matúš 24:37-39; Lukáš 17:27) a svedčia novozmluvné spisy (Lukáš 3:36; Židom 11:7; 1. Petrov 3:20; 2. Petrov 2:5; 2. Petrov 3:6). Aká veľká bola táto potopa? Celý povrch planéty Zem bol zaplavený, boli zaplavené aj tie najvyššie hory (15 laktov nad vrchol najvyššej hory vtedajšieho sveta). Celý vtedajší svet bol vodou zničený (Genezis 7:19-22; 2. Petrov 3:6). To znamená, že potopa za dní Noacha (Noeho) bola celosvetová (globálna), bola katastrofická a zničujúca.

Ďalej nás zaujíma, čo bolo príčinou tejto potopy. Bolo to tak, že sa zhodou okolností zbehli také prírodné podmienky, dôsledkom ktorých nastala takáto katastrofa? Nie! Podľa výpovede Písma *prostriedkom* pre túto katastrofu síce boli prírodné procesy (Genezis 7:11):

- a) obrovské privalové dažďové zrážky nepretržite počas 40 dní a 40 nocí („otvorili sa prieduchy nebies“),
- b) „roztrhnuté všetky žriedla veľkej priepasti“ počas 150 dní (i keď môžeme usudzovať, že sa jednalo o vody z hĺbok oceánu a o podzemné vody, o tomto zdroji vôd pre potopu môžeme dnes len špekulovať – tento zdroj mohol byť vlastný geologickej stavbe Zeme pred potopou a dnes už nemusí mať ekvivalent v súčasnej geologickej stavbe Zeme),

ale *príčina a prostriedok nie je to isté*. Príčinou pre túto zničujúcu potopu neboli zvláštne (mimoriadne) prírodné podmienky. Príčinou pre potopu bol priamy Boží zásah, pretože potopa bola trestom za bezbožnosť a hriech sveta (Genezis 6:7, 6:11-13, 6:17, 7:4). Úče-

lom potopy bolo zničiť vtedajší hriešny svet, a Boh tento účel aj naplnil (Genezis 7:23; 2. Petrov 3:6).

Tento Boží zásah spôsobil katastrofické procesy nevídaných rozmerov a účinkov. Napriek tomu, že dnes na Zemi prírodné procesy takýchto rozmerov a účinkov nepozorujeme, musíme ich vziať do úvahy pri vysvetľovaní geologickej minulosti Zeme, pretože sa skutočne udiali.

Avšak aj tie lokálne či regionálne katastrofické prírodné procesy, ktoré dnes na Zemi poznáme zo skúsenosti, i keď v oveľa menšej miere, poukazujú na to, aké dôsledky a účinky museli mať procesy, ktoré boli v činnosti počas globálnej katastrofickej potopy za dní Noeho. Práve v nedávnej minulosti sme sa mohli aj v našej krajine presvedčiť, aké účinky môže mať voda počas lokálnych privalových dažďov. Veľká erozívna a sedimentačná sila zrážkovej vody predstavuje obrovskú hrozbu pre majetok a životy ľudí. Aj zo správ z celého sveta vieme, aké účinky majú bleskové zrážky (privalové dažde), záplavy a povodne, zosuny pôdy, bahnotoky, hurikány, sopečné erupcie či zemetrasenia a vlny tsunami. Logickou dedukciou dokážeme usúdiť, aké účinky a dôsledky museli mať nepretržité privalové dažde počas 40 dní a 40 nocí. Keď k tomu pridáme vody zo žriediel veľkej priepasti počas 150 dní a zaplavenie celej planéty vrátane najvyšších kopcov, potom už vidíme, že dôsledkom takejto katastrofy musí byť erózia a sedimentácia kontinentálnych rozmerov a obrovských (stovky metrov až kilometre) vertikálnych rozmerov. A to je presne to, čo dnes na Zemi pozorujeme.

Podstatnú časť kontinentov pokrývajú súvrstvia sedimentárnych (usadených) hornín, hrubé často niekoľko sto metrov až niekoľko kilometrov. Mnohé vrstvy sa tiahnu cez celý kontinent a medzi kontinentmi sú korelované. Výsledkom potopy, ktorej účelom bolo zničiť tvory sveta, vezmúc do úvahy katastrofickú eróziu a sedimentáciu, by mal byť celosvetový výskyt fosílií (zvyškov živočíchov a rastlín pochovaných a zachovaných v horninových vrstvách) vo veľkých množstvách. A to je presne to, čo dnes na Zemi nachádzame. Logickou dedukciou prichádzame aj k úsudku, že s katastrofickými procesmi počas potopy boli spojené aj katastrofické zemské pohyby (katastrofická tektonika litosférických platní) a rozsiahla sopečná činnosť. Súčasné geologické a paleontologické pozorovania sú v súlade s výsledkami, ktoré sa dajú očakávať za predpokladu, že ich po sebe zanechali procesy prebiehajúce počas katastrofickej potopy za dní Noacha.

### **Svedectvo horninových vrstiev a fosílií**

Pokúsme sa pozrieť na svedectvo hornín a fosílií bez toho, aby sme dopredu prijali nejaký východiskový predpoklad: *biblický svetonázor* alebo *naturalistický evolučný svetonázor*, ako keby sme teraz chceli vychádzať z neutrálnej pozície.

### *Svedectvo fosílií: vznik fosílií*

Fosílie sú skamenelé pozostatky rastlín a živočíchov, alebo ich odtlačky, či stopy zachované v horninách. Po celej Zemi sa v horninových vrstvách vyskytuje obrovské množstvo (počtom v miliardách) fosílií. *Tafonómia* je vedný odbor geológie, ktorý sa venuje štúdiu

vzniku fosílií. Experimentálna tafonómia priniesla poznanie, že fosílie sa za bežných podmienok netvorí ani na súši, ani v sladkovodnom či morskom prostredí. Napríklad ryby sa po uhynutí rozkladajú veľmi rýchlo. Šupiny a mäso z nich zmiznú po niekoľkých dňoch. V priebehu týždňov nezostane po rybe ani stopy. Vo všeobecnosti zmizne mäkké tkanivo zdochliny rýchlo vďaka zdochlinožravcom, baktériám, mikróbom a pôsobeniu kyslíka. Ani kostra sa za bežných podmienok nezachová dlho. Aby sa uhynutý organizmus premenil na fosíliu, musí byť okamžite po uhynutí ochránený od rozkladu, napríklad rýchlym a hlbokým pochovaním v sedimente. To je dôvod, prečo fosílie nevznikajú za bežných podmienok obyčajným uhynutím organizmov. Na rýchle a hlboké pochovanie je potrebná lokálna katastrofická udalosť. Mnohé fosílie po celom svete sú zachované vo výnimočne dobrom stave. Ich množstvá a výskyt vo vrstvách pokrývajúcich rozsiahle územia, a často vo vysokých nadmorských výškach, svedčia o sérii (postupnosti, ktorá odpovedá geologickým vrstvám) rozsiahlych vodných katastrof, alebo o jednej obrovskej celosvetovej vodnej katastrofe.

Lastúrniky (mušle, škl'abky), ktoré sa skladajú z dvoch spojených mušlí, sa po uhynutí otvoria, v dôsledku rozkladu svalu, ktorý ich drží pokope. Vo vrstvách, dokonca na vrcholoch vysokých horstiev, však nachádzame aj fosílie lastúrnikov v uzavretej polohe. To svedčí o ich fosilizácii „zaživa“. Aj iné fosílné nálezy svedčia o fosilizácii „zaživa“, napr. fosílie rýb práve požierajúcich inú rybu, fosília *samičky ichtyosaura*

počas pôrodu. Je to svedectvo o tom, že katastrofa udrela náhle a rýchlo.

*Svedectvo fosílií: fosílie morských organizmov v horninách na kontinentoch vo veľkých nadmorských výškach*

Na každom kontinente nachádzame fosílie morských tvorov vo vrstvách vo vysokých nadmorských výškach. Fosílie morských živočíchov sa nachádzajú napríklad vo väčšine vrstiev Veľkého kaňonu, až po najvrchnejšiu vrstvu vápenca vo výške okolo 2 400 m.n.m., alebo vo vrstvách vápenca pokrývajúcej štíty v Himalájach vo výškach 8 000 m.n.m. vrátane Mt. Everestu. Tieto morské živočíchy museli byť pochované vo vrstvách sedimentu (vápna) na dne oceánu, ktoré po stuhnutí vytvorili vrstvy vápenca. Otázkou zostáva, ako sa tieto vrstvy dostali do vysokých nadmorských výšok. Vo všeobecnosti máme dva prípady:

1. tektonicky vyvrásnené vrstvy v horstvách v oblastiach subdukcie (podsunutia) morskej litosférickej platne pod kontinentálnu alebo v oblastiach kolízie dvoch kontinentálnych platní,
2. horizontálne vrstvy vnútri kontinentu (mimo subdukčných a kolíznych zón).

Pre prvý prípad ponúka globálna kataklizma v podobe katastrofickej potopy za dní Noacha a s ňou spojená katastrofická tektonika litosférických platní lepšie (potentnejšie) vysvetlenie než klasická (uniformitariánska) tektonika platní, pretože disponuje oveľa väčšou energiou potrebnou na vyzdvihnutie vrstiev z dna oceánu do výšok niekoľko kilometrov nad hladinou mora, a dokonca počas krátkeho obdobia. V prospech

tohto katastrofickeho scenára svedčia aj fosílie mušlí v uzavretej polohe vysoko v horách (napr. juhoamerické Andy). Druhý prípad predstavuje pre uniformitariánsky scenár veľký problém, pretože kontinenty mimo oblastí subdukčných či kolíznych zón majú tendenciu zotrvať v izostatickej rovnováhe, teda nemajú dôvod ponárať sa hlboko pod hladinu mora a stúpať do výšok pár tisíc metrov nad hladinu mora. Pre tento prípad ponúka schodné riešenie len katastrofická globálna potopa.

*Svedectvo fosílií: fosílna cintorína*

Na mnohých miestach v sedimentárnych vrstvách sa nachádzajú fosílna cintoríny. Sú to miesta s mimoriadne vysokou koncentráciou fosílií. Navyše, vo fosílnych cintorínoch často nachádzame fosílie zmiešaných ekosystémov. Nachádzame pokope fosílie sladkovodných, suchozemských i morských živočíchov či rastlín. Keďže tieto organizmy nežijú spolu a v jednom ekosystéme, takéto fosílna cintoríny sú silným dôkazom globálnej katastrofickej potopy, ktorá dokáže ekosystémy zničiť, premiestniť, pomiešať a vďaka turbulencii a vírom uložiť pohromade na jednom mieste.

*Svedectvo vrstiev: vznik vrstiev sedimentárnych hornín*

Významná časť kontinentov, ako sme už spomenuli, je pokrytá hrubými súvrstvami usadených (sedimentárnych) hornín. Usadené horniny vznikajú tak, že existujúce horniny zvetrávajú (erodujú), tento erodovaný materiál je (vodou, vetrom) premiestnený na nové miesto a usadený, pričom tento mäkký sediment časom stuhne (spev-

nie, „skamenie“). Takto vzniká napríklad z piesku pieskovec, z ílu ílovec alebo ílovitá bridlica, a podobne. Pri vzniku niektorých sedimentárnych hornín zase zohrávajú kľúčovú úlohu chemické procesy (rozpustnosť a vyzrážanie sa z roztoku) alebo biologická činnosť organizmov v moriach a oceánoch (produkcia vápenatých schránok a podobne). Sedimenty pokrývajú 75 % povrchu kontinentov, pričom ich hrúbka sa pohybuje od niekoľko sto metrov až po niekoľko kilometrov (do 20 km v niektorých oblastiach). Pozoruhodné ale je, že rozsiahle časti kontinentov sú na vzdialenostiach stoviek a tisícov kilometrov často pokryté tou istou vrstvou alebo súvrstvím, pričom ešte aj medzi kontinentmi sú tieto vrstvy či súvrstvia korelované (previazané, spolusúvisiace). Ak by sme vznik týchto vrstiev chceli vysvetliť len pomocou procesov, ktoré poznáme v súčasnosti, a ktoré by mali operovať počas desiatok a stoviek miliónov rokov (uniformitarianizmus), tak narážame na veľké problémy:

1. Čo predstavuje zdroj sedimentu pre danú vrstvu či súvrstvie?
2. Aký bol mechanizmus prenosu sedimentu?
3. Aký bol spôsob uloženia vrstvy/súvrstvia?

Sedimentárne vrstvy, ktoré sa tiahnu naprieč rozsiahlymi územiaми kontinentov, sú dôkazom toho, že v minulosti kontinenty pokrývala voda, pretože mnohé z nich obsahujú fosílie morských organizmov a mnohé vykazujú uloženie tečúcou (často rýchlou) vodou. To pre uniformitarianizmus predstavuje problém, pretože vnútro-kontinentálne územia majú tendenciu zotrvať v stave

izostatickej rovnováhy (nie je dôvod, pre ktorý by klesali do hĺbok pod hladinu mora a opätovne stúpali do vyšších nadmorských výšok). Navyše charakter mnohých vrstiev a prítomnosť fosílií svedčí o rýchlom uložení obrovských objemov sedimentu, o katastrofickom uložení vysoko-energetickou vodou. Korelácia vrstiev a súvrství medzi kontinentmi svedčí o uložení v tom istom čase. To všetko nás vedie k vysvetleniu vzniku týchto vrstiev v dôsledku a počas globálnej katastrofickej potopy.

#### *Svedectvo vrstiev: transport sedimentov*

Geológia preukázala, že mnohé sedimenty, ktoré pokrývajú rozsiahle územia na kontinentoch, boli premiestnené na dlhé vzdialenosti – často na vzdialenosti rozmeru kontinentu. To pre uniformitarianizmus predstavuje problém, pretože v súčasnosti známy transport sedimentu riekami nedokáže vysvetliť transport sedimentov v minulosti takého objemu a regionálneho rozsahu, na ktorý poukazujú existujúce sedimentárne vrstvy, ani počas stoviek miliónov rokov. Zmyslupnejšie vysvetlenie pre transport týchto sedimentov vodou, transport kontinentálneho plošného rozsahu na kontinentálne vzdialenosti, predstavuje kataklizma celosvetovej potopy. Len katastrofické morské prúdy oceánu pokrývajúceho celú Zem vrátane kontinentov mohli zvládnuť presun takého objemu sedimentov na kontinentálne vzdialenosti a uloženie hrubých sedimentárnych súvrství pokrývajúcich kontinenty.

#### *Svedectvo vrstiev: kontaktné plochy súvrství*

Medzi vrstvami súvrství sedimentárnych hornín hrubých stovky metrov až

kilometre sú veľmi často kontaktné plochy, ktoré sú hladké a ničím nenarušené a plošne zaberajú veľké územie. Ak vytvorenie súvrství trvalo stovky miliónov rokov, potom sa museli striedať obdobia zvetrávania s obdobiami ukladania sedimentu, opäť v trvaní miliónov rokov. To by malo za následok, že medzi vrstvami sa budú nachádzať zvetrané či erodované povrchy topografického reliéfu alebo známky pôdy a biologického narušenia. Na mnohých miestach sú však kontaktné plochy medzi vrstvami sedimentárnych súvrství hladké, nenarušené a „ostré ako žiletka“. To poukazuje na to, že celé súvrstvie bolo uložené „naraz“, alebo že medzi jednotlivými vrstvami buď nebola žiadna erózia (nestihla byť) alebo erózia bola extrémne rýchla a výkonná, takže dokázala pôvodný povrch zarovnať a vyhladiť. Takéto svedectvo je vo výbornom súlade s globálnou katastrofickou povodňou v trvaní jedného roka, akou bola potopa opísaná v knihe *Genesis*.

Logickým dôsledkom vytvárania sedimentárnych vrstiev počas desiatok a stovák miliónov rokov by boli známky pomalej erózie a zvetrávania, aké poznáme aj na súčasnom povrchu našej planéty, zaznamenané medzi jednotlivými vrstvami súvrství. Logickým dôsledkom kataklizmickej celosvetovej biblickej potopy by boli hrubé vrstvy sedimentárnych hornín obrovských objemov uložené rýchlo a v krátkom slede jedna za druhou. Takto by medzi jednotlivými vrstvami kontaktné plochy predstavovali krátke obdobia bez erózie. Vrstvám obsahujúcim fosílie by predchádzala kontaktná plocha so znakmi rýchlej extrémnej erózie, ktorá pôvodný po-

vrch zarovнала. Práve takéto svedectvo nachádzame v horninových vrstvách.

### *Svedectvo vrstiev: ohyb sedimentárnych vrstiev*

Plastelína či hrnčiarska hlina sa dá tvarovať a ohýbať, pretože je mäkká, poddajná, plastická. Akonáhle vyschne, alebo ju vypálime v peci, stáva sa pevnou a krehkou, pri ohybe sa láme. Vo vrstvách sedimentárnych hornín sa často stretávame s ohybom (ohnutím) týchto vrstiev. Vrstvy a súvrstvia sú zvrásnené, poprehýbané, dokonca až poprekrúcané bez toho, aby boli doľamané. Zemské (tektonické) pohyby, ktoré ich poohýbali pritom polámali ich podložie (vznik zlomov), avšak sedimentárne vrstvy sa nepolámali, ale ohli. To svedčí o tom, že keď došlo k zemským pohybom, vrstvy boli ešte mäkké (poddajné), nespevnené. Pre uniformitarianizmus to predstavuje veľký problém. Vrstvy obsahujúce fosílie začínajú počiatkom prvohôr (Paleozoikum) pred zhruba 570 miliónmi rokov (v uniformnej evolučnej časovej škále). Vrstvy Paleozoika sú často zohýbané tektonickými pohybmi, ktoré nastali až niekoľko sto miliónov rokov po vzniku vrstiev, ktoré v tom čase už boli dávno pevné a krehké. Ako sa mohli markantne poohýbať, často na krátkych vzdialenostiach, bez toho, aby sa polámali? Jediný spôsob, ako by sa mohli počas miliónov rokov pomaly a postupne poohýbať bez polámania by bol vďaka pôsobeniu tlaku a teploty, ktoré by spôsobilo „reologickú“ plasticitu týchto hornín, čo by však zároveň spôsobilo v týchto vrstvách metamorfizmus (zmeny v mikroštruk-



túre a v mineráloch, rekryštalizáciu). Keď v poohýbaných vrstvách nenachádzame známky metamorfizmu a nie sú polámané, svedčí to o tom, že vrstvy boli ohnuté pred spevnením, kým ešte boli tvarovateľné. Takéto pozorovania v sedimentárnych vrstvách po celom svete sú svedectvom toho, že hrubé poohýbané súvrstvia boli uložené vo veľkých hrúbkach a objemoch súčasne počas krátkeho obdobia, a že skôr ako stihli stuhnúť boli poohýbané tektonickou činnosťou. To krásne korešponduje s tým, že vrstvy obsahujúce fosílie (Fanerozoikum, od Paleozoika vyššie) sú výsledkom kataklizmickej potopy za dní Noacha, ktorú sprevádzala obrovská erózia, sedimentácia a tektonické pohyby – a to všetko počas jedného roka.

### Potopa ako predobraz evanjelia milosti

Potopa je pre kresťanskú vieru veľmi dôležitá. Ak by niekto chcel pochybovať o tom, či sa udiala, alebo či naozaj bola katastrofická a globálna, potom si musí uvedomiť, že na potopu za dní Noacha sa priamo odvolával Pán Ježiš Kristus (Lukáš 17:26-27): „*A ako bolo vo dňoch Noeho, tak bude aj vo dňoch Syna človeka; jedli, pili, ženili sa a vydávali až do toho dňa, ktorého vošiel Noe do korábu, a prišla potopa a zahubila všetkých*“. Pán Ježiš tu robí priame prepojenie medzi Božím súdom za dní Noeho a Božím súdom pri druhom príchode Pána Ježiša Krista. Ak v dejinách našej planéty nebola biblická potopa, potom Boh nesúdil vtedajší svet, a potom nemáme dôvod veriť, že bude aj budúci súd (a potom by sme nemohli veriť ani Pánu Ježišovi, keď sa odvolával na Noeho a udalosti súdu za dní Noeho; Matúš 24:37-39, Lukáš 17:26-27). A to

je presne spôsob, akým zmýšľajú ateisti, evolucionisti, naturalisti – nebude žiaden súd, neexistuje žiaden sudca. A to je presne to, na čo sa odvoláva Pán Ježiš. Aj vtedy, keď bol cez Noacha oznámený Boží súd (2. Petrov 2:5; 1. Petrov 3:20; Židom 11:7), ľudia žili, ako keby žiaden súd nemal prísť – jedli, pili, ženili sa a vydávali (Lukáš 17:27), kupovali, predávali, sadili, stavali (Lukáš 17:28). A Pán Ježiš nám oznamuje, že tak bude aj za Jeho druhého príchodu. Aj my sme dnes obklopení ľuďmi, ktorí neveria, že raz príde deň, kedy Boh bude súdiť živých i mŕtvych. My máme príchod toho dňa očakávať a byť naň pripravení. Ale tí, ktorí veria v evolúciu a milióny a miliardy rokov postupného a pozvoľného vývoja v dejinách planéty Zem neveria, že tu bola kataklizmickej potopa, a neveria, že raz príde ešte väčšia katastrofa, už nie vodou, ale ohňom, a bude sa týkať nielen našej planéty, ale aj celého vesmíru. Neveria, že raz príde deň Božieho súdu (2. Petrov 3:7+10+12). Sú to ľudia, ktorí veria, že svet pobeží stále tak ako doteraz, tak ako odjakživa, ktorých Božie slovo nazýva posmievačmi, ktorí chodia podľa svojich vlastných žiadostí (2. Petrov 3:3-7; Júda 1:18-19). O nich je napísané, že úmyselne nechcú vedieť, že vtedajší svet (svet pred potopou) bol vodou zničený (zatopený) pre bezbožnosť (2. Petrov 3:5-6). Teda nie je to tak, že človek nemôže vedieť – veď tu máme všade vôkol seba svedectvo horninových vrstiev a fosílií – ale človek úmyselne nechce vedieť.

Božie slovo robí priame a jasné prepojenie medzi záchranou ôsmich duší v korábe počas Božieho súdu v dňoch potopy za dní Noacha a spasením v Je-

žišovi Kristovi vierou v evanjelium (1. Petrov 3:18-21): spasení v Kristovi sú protiobrazom tých zachránených v korábe. Tak ako tí ôsmi boli v bezpečí v korábe a boli zachránení od Božieho súdu, rovnako tak aj tí, ktorí sú v Kristovi (Kolosenským 2:12), sú v Kristovi v bezpečí a sú zachránení od budúceho Božieho súdu (Skutky 2:20; 2. Petrov 3:10). Ako by sme potom mohli povedať, že veríme v evanjelium a v spasenie na

večný život, ale neveríme, že potopa z knihy Genezis (Genezis 6-8) sa naozaj udiala v dejinách našej planéty? Tiež si všimnime, že spasenie (záchrana) je spojené s Božím súdom – ako v prípade potopy, tak aj v prípade druhého Kristovho príchodu. Ak by súd neexistoval, spasenie by nemalo zmysel. Evanjelium je skutočné vďaka tomu, že je zasadené do skutočných dejín našej planéty, do dejín Božieho spasenia (obr. 1).

RNDr. Peter Vajda, Ph.D.

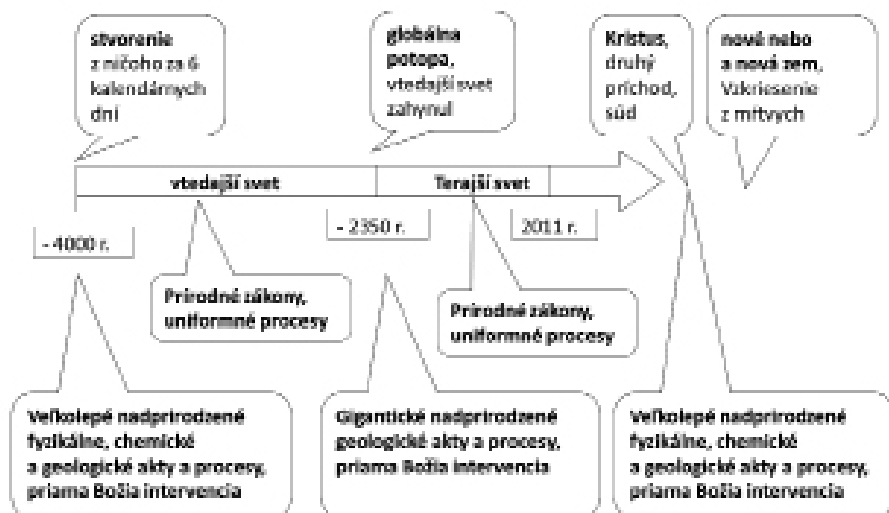
### Použitá literatúra:

Snelling Andrew, „Can Catastrophic Plate Tectonics Explain Flood Geology?“ (chapter 14), The New Answers Book, Master Books, 2006

Whitemore John, „Are Not Millions of Years Required for Geological Processes?“ (chapter 23), The New Answers Book 2, Master Books, 2008

Snelling Andrew, „What Are Some of the best Flood Evidences?“ (chapter 29), The New Answers Book 3, Master Books, 2010

Snelling Andrew, *Earth's Catastrophic Past*, Vol. I. and II., Institute for Creation Research, 2009



Obr. 1

## Svedectvo fotonických štruktúr a štruktúrálnych farieb

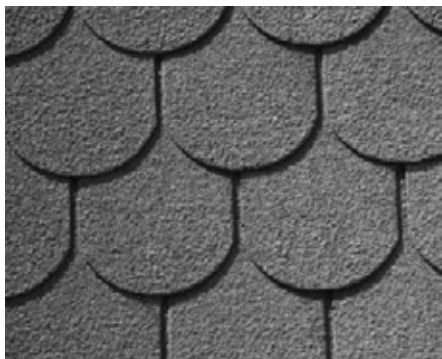
*Keď sa pozeráme na motýle, či v prírode alebo v múzeu, sme uchvátení nádherou ich krídiel čo do pestrosti farieb a vzorov. O čom svedčia krídla motýľov a ich nádherná farebnosť? – to je otázka, ktorej sa budeme v tomto článku venovať.*

### Úvod

Krídla motýľov boli analyzované z hľadiska pigmentácie (pigmentových farieb; *vysvetlenie v ďalšom texte*), ale u niektorých žiadne pigmentové farby neboli zistené (napríklad u severoamerického motýľa *Morpho rhetenor*; *linky 1. – 3. – linky na príslušné web stránky sa nachádzajú na konci textu článku!*) V čom je teda tajomstvo tejto úžasnej farebnosti? Toto tajomstvo sa odhaľuje pri asi 20 000 násobnom zväčšení. Štruktúra povrchu krídiel je celkom zvláštna. Vykazuje pravidelnú stupňovitú štruktúru (stavbu) – štruktúru precíznych platničiek (doštičiek) rozmerov  $0,00022 \text{ mm} = 0,22 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,22 \text{ }\mu\text{m}$  (mikrometrov) =  $220 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 220 \text{ nm}$  (nanometrov). Štruktúra povrchu krídiel motýľov (Obr. 1) je podobná obrazu a štruktúre škridlovej strechy (Obr. 2).



Obr. 1. Mikrofotografia krídla motýľa (archív Prof. Andy McIntosha).



Obr. 2. Fotografia povrchu strechy domu (archív autora).

### Čo je účelom tejto úžasnej štruktúry?

V dôsledku tejto jemnej pravidelnej štruktúry dochádza k prejavu a využitiu fyzikálneho javu, ktorý poznáme pod označením interferencia vlnenia. Je to práve jav interferencie svetla, ktorý sa na povrchoch krídiel motýľov prejavuje vďaka štruktúre ich povrchu. Je to práve jav interferencie svetla v dôsledku ktorého povrch krídiel motýľov vidíme v nádherných farbách a v tvare úžasných farebných obrazcov (*vysvetlenie v ďalšom texte*).

Slnčné svetlo je svetlo zložené z rôznych vlnových dĺžok (rôznych farieb) – od asi 350 nm (fialové svetlo) až do asi 700 nm (červené svetlo). Ľudské oko vníma (vidí) iba tieto svetelné vlny (vlnové dĺžky). Každá vlnová dĺžka

z tohto intervalu vlnových dĺžok (vln) po dopade na sieťnicu ľudského oka vyvolá v oku farebný vnem – príslušnú vlnu vnímame ako farbu. Keď sú vo svetelnom zväzku prítomné všetky vlnové dĺžky (farby), tak ľudské oko tento zväzok vníma ako biele svetlo. Slnéčné svetlo je teda zložené z rôznych farieb, ale z hľadiska videnia (farebného videnia) mu hovoríme *biele svetlo*.

V ďalšom texte sa budeme zaoberať štruktúrou povrchu krídel motýľov a otázkou príčiny ich pestrej farebnosti.

### Fotonické štruktúry

#### *Fotonické štruktúry – vysvetlenie pojmu*

V druhej polovici 20. storočia človek vstúpil vďaka takým zariadeniam, akým je elektrónový mikroskop, do submikrometrového priestoru ( $< 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$ ). Je to priestor, kde sa rozmery merajú v stovkách až jednotkách nanometrov ( $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m} = 0,000\,000\,001 \text{m}$ ). Tomu odpovedajú aj súčasné technológie, o ktorých dnes už bežne počujeme a hovoríme im nanotechnológie. Dnes bežne vieme vytvárať štruktúry, ktorých základným rozmerom je nanometer. *Submikrometrové, alebo nanometrové štruktúry určené spracovávať svetlo dostali prívlastok „fotonické“.*

*Fotonické štruktúry* nachádzame buď v biosfére (na povrchoch krídel motýľov, ale aj u iných živočíchov), v nerastných útvaroch – mineráloch (drahý opál), alebo sú umele vytvárané v laboratóriu (napríklad aj v laboratóriu fyziky Žilinskej univerzity v Žiline).

Bežným príkladom najjednoduchšej jednorozmernej fotonickej štruktúry

je tenká olejová škvrna na vode alebo mydlová bublina. Tieto štruktúry sa vyznačujú pestrou farebnosťou, ktorá závisí od uhla, pod ktorým sa na danú štruktúru pozeráme. Ako sme už povedali, biele slnečné svetlo sa skladá zo spektra farieb od fialovej až po červenú, pričom pri jeho dopade na tenkú vrstvu a následnom odraze sa zosilňujú iba určité farby v závislosti od hrúbky vrstvy a od uhla dopadu svetelných lúčov (resp. od uhla pozorovania). To je dôvod, prečo vidíme mydlovú bublinu alebo olejovú škvrru farebne.

Aj keď sa s fotonickými štruktúrami v prírode stretávame pomerne často, dlho boli ľuďmi nepoznané. Dôvod bol práve ten, že rozmery objektov, z ktorých sa fotonické štruktúry skladajú, sú rádovo nanometre. To sú rozmery, ktoré klasický optický mikroskop už nedokáže rozlíšiť. Rozlíšiť objekty s rozmermi rádu nanometer umožnil až elektrónový mikroskop. Počiatky rozvoja elektrónovej mikroskopie spadajú zhruba do polovice 20. storočia. Až elektrónový mikroskop sprístupnil mikrosvet tvorený z objektov, ktorých rozmery sú zrovnateľné s vlnovou dĺžkou viditeľného svetla.

#### *Pigmentové a štruktúrne zafarbenie (farby)*

Biológovia pri štúdiu zafarbenia živočíchov už dávnejšie pozorovali, že existujú dva druhy zafarbenia. Prvé zafarbenie dostalo pomenovanie chemické alebo *pigmentové*. Tieto chemické, alebo pigmentové farby sú nestále, blednú. *Pigmenty* sú chemické látky rôzneho zloženia. Tieto látky sú schopné odrážať svetlo o určitých vlnových dĺžkach (far-

bách). Podľa druhu odrážaného svetla rozlišujeme pigmenty rôznej farby, napríklad listy rastlín vidíme zelené, lebo obsahujú pigment *chlorofyl* (odráža zelenú farbu), mrkva je oranžová, lebo obsahuje *karotínové* pigmenty a ľudia majú rôzne farby pleti zapríčinené prítomnosťou rôzneho množstva pigmentu nazvaného *melanín*. Pigmenty ako chemické látky sa môžu časom rozkladať, preto sa farby spôsobené pigmentami časom menia, obyčajne vyblednú.

Druhé zafarbenie dostalo pomenovanie fyzikálne alebo *štrukturálne*. Toto je spôsobené rôznymi optickými javmi ako je interferencia, difrakcia, rozptyl svetla na submikrometrových (nanometrových) štruktúrach v živých organizmoch. Vyznačuje sa žiarivými farbami s tzv. kovovým leskom a môžeme sa s ním stretnúť u živočíchov rôzneho druhu žijúcimi vo vode, na súši a vo vzduchu. Jeho veľmi význačnou charakteristikou je to, že toto zafarbenie je stále a zmeniť sa môže len zmenou nanometrovej štruktúry (napríklad štruktúry povrchu krídiel), presnejšie: jej rozmermi a tvarom.

### Interferencia vlnenia – obecné

Aby sme porozumeli štrukturálnym farbám, ktoré sú spôsobené rôznymi fyzikálnymi optickými javmi na fotonických štruktúrach, stručne a jednoducho si vysvetlíme aspoň jeden z nich, a to *interferenciu vlnenia*. *Interferenciu vlnenia označujeme jav, pri ktorom dochádza k zosilneniu alebo zoslabeniu akéhokoľvek druhu vlnenia*.

Keď obecné hovoríme o vlnení, rozumieme tým skutočnosť, že príslušné prostredie sa nachádza v kmitavom

stave, a toto kmitanie sa zo zdroja vlnenia šíri do celého prostredia. Vlnenie môže byť rôzneho druhu: mechanické, svetelné a iné. Najjednoduchšie si ho predstavme ako vlnenie povrchu vodnej hladiny. To poznáme, myslím si, všetci. Keď na hladinu vody hodíme kameň, z miesta dopadu kameňa sa šíria po hladine vlny v tvare kruhov. Častice hladiny vody vykonávajú kmitavý pohyb hore-dolu, kmitajú.

Svetlo zo zdroja (Slnko alebo umelý zdroj/lampa) dopadá na povrch krídiel motýľov. Od povrchu sa odráža a dopadá na sietnicu oka. Povrch krídiel nie je rovná plocha, ale tým, že je tvorený malými platničkami (podobne ako škridlová strecha domu; pozri obrázky: Obr. 1, Obr. 2 a Obr. 4) svetelné lúče cestou zo zdroja svetla až po sietnicu oka prejdú rôznu dráhu. Tým, že svetelné lúče prešli rôznu dráhu, po dopade na sietnicu oka sa zosilňujú alebo zoslabujú, alebo sa môžu aj úplne vyrušiť. Oko už niektoré farby nevníma (neregistruje), lebo tieto sa navzájom zoslabili/vyrušili. V dôsledku zosilnenia alebo zoslabenia (až úplného zoslabenia/vyrušenia) svetelných lúčov na sietnici oka vidíme (vnímame) povrch krídiel ako farebné obrazce (teraz máme na mysli len *štrukturálne farby*, nie *farby pigmentové*). Toto zosilnenie alebo zoslabenie svetelných lúčov sa nazýva *interferencia svetla*.

**Poznámka:** V ďalšej časti článku podáme jednoduché matematicko-fyzikálne vysvetlenie javu interferencie obecné a jav interferencie svetla na stupňovitej štruktúre, akou sa vyznačuje povrch krídiel motýľov, špecificky. Menej náročný

čitateľ môže túto časť článku vynechať a prejsť na odsek „Fotonické štruktúry v prírode“, alebo až na odsek „Záver“:

- \*\*\* -

### Interferencia vlnenia, matematicko-fyzikálne vysvetlenie

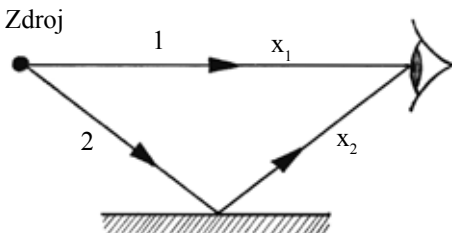
Matematicky okamžitú výchylku  $y$  y kmitajúcich častíc popisujeme rovnicou:

$$y = y_0 \sin [\omega t - (2\pi/\lambda)x],$$

kde  $y_0$  je maximálna výchylka častíc,  $\omega$  je frekvencia vlnenia,  $\lambda$  je vlnová dĺžka vlny a  $x$  je vzdialenosť miesta, do ktorého vlnenie dorazilo od zdroja. Výraz v hranatej zátvorke  $[\omega t - (2\pi/\lambda)x]$  nazývame fáza vlnenia, v ďalšom ho označíme písmenom  $\Phi(x)$ , teda  $\Phi(x) = \omega t - (2\pi/\lambda)x$  a vidíme, že pre danú vlnovú dĺžku  $\lambda$  (a frekvenciu  $\omega$ ) fáza  $\Phi(x)$  závisí od prejdenej vzdialenosti  $x$ . To je dôležité si zapamätať. Teda:

$$y = y_0 \sin \Phi(x, \lambda)$$

Nech sa prostredím šíria dve vlny (1 a 2) tej istej vlnovej dĺžky  $\lambda$  a nech sa v nejakom mieste stretnú, pričom každá z nich prešla do bodu stretnutia rôznu vzdialenosť (Obr. 3). Jedna  $x_1$  a druhá  $x_2$ .



Obr. 3

V mieste stretnutia majú rôzne fázy  $\Phi_1(x_1)$  a  $\Phi_2(x_2)$ , lebo prešli rozdielne

vzdialenosti. Rozdiel prejdenej dráh označíme  $\Delta = x_2 - x_1$ . V bode stretnutia oboch vln (na Obr. 3 na sietnici oka) výchylka prvého vlnenia nech je  $y_1 = y_0 \sin \Phi(x_1, \lambda)$  a výchylka druhého vlnenia nech je  $y_2 = y_0 \sin \Phi(x_2, \lambda)$ .

Výslednú výchylku vlnenia v bode stretnutia označíme  $y$  a bude daná súčtom výchyliek od oboch vln, teda:

$$y = y_1 + y_2,$$

$$\text{teda: } y = y_0 \sin \Phi_1(x_1, \lambda) + y_0 \sin \Phi_2(x_2, \lambda) \\ = y_0 \sin [\Phi_1(x_1, \lambda) + \Phi_2(x_2, \lambda)].$$

Výsledná výchylka v bode stretnutia, ako vidíme, závisí od fáz  $\Phi_1(x_1)$  a  $\Phi_2(x_2)$  a fáza, ako sme už povedali, závisí od prejdenej vzdialenosti. Vlny v mieste stretnutia sa môžu zosilniť alebo zoslabiť a to podľa toho, či do miesta stretnutia prídu *vo fáze* alebo *protifáze*. Vlny sú *vo fáze* vtedy, keď výchylky od nich smerujú na tú istú stranu. Vlny sú *protifáze*, keď výchylky od nich smerujú na opačné strany.

Maximálne zosilnenie ( $y = y_0 + y_0$ ; čiže  $y = 2y_0$ ) nastáva vtedy, keď sa vlny stretnú *vo fáze*, a to nastáva vtedy, keď rozdiel prejdenej dráh  $\Delta$  je rovný párnemu násobku pol vlnovej dĺžky:

$$\Delta = \text{párny násobok } \lambda/2.$$

Maximálne zoslabenie ( $y = y_0 - y_0$ ; čiže  $y = 0$ ) nastáva vtedy, keď sa vlny stretnú *protifáze* a to nastáva vtedy, keď dráhový rozdiel  $\Delta$  je rovný nepárnemu násobku pol vlnovej dĺžky, teda:

$$\Delta = \text{nepárny násobok } \lambda/2.$$

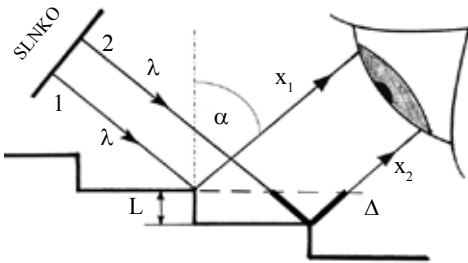
To bolo obecné o interferencii vlnenia a teraz prejdeme konkrétne

## k interferencii svetla na stupňovitej štruktúre.

*Interferenciou svetla*, ako sme uviedli v predchádzajúcom texte, označujeme jav, pri ktorom dochádza k zosilneniu alebo zoslabeniu svetla. Nech zväzok svetla tej istej vlnovej dĺžky (farby)  $\lambda$  dopadá priamo na stupňovitý povrch, ako je to v prípade krídel motýľov, pod  $\lambda$  si pre konkrétnosť môžeme predstavovať nejakú konkrétnu farbu, napríklad modrú.

Zo zväzku si vyberieme dva lúče (1 a 2). Pre názornosť a jednoduchosť sme si ich vybrali tak, ako je to nakreslené na Obr. 4. Oba lúče dopadnú na stupňovitý povrch v rôznych miestach, odrazia sa a dopadnú na sietnicu oka.

Nech vlny na počiatku (v bode  $x_1 = x_2 = 0$ ) mali tú istú fázu  $\Phi_1(0) = \Phi_2(0) = 0$ ,



Obr. 4

ale tým, že prešli rôznu dráhu, po dopade na sietnicu oka budú mať rozdielnu fázu a to v závislosti, ako sme si už ukázali a povedali, od rozdielu prejdenej dráh  $\Delta$  (na Obr. 4 tento rozdiel je znázornený tučnou časťou dráhy lúča 2). Tieto dve vlny sa po dopade na sietnicu oka zosilnia alebo zoslabia. Zosilnia sa vtedy, keď na sietnicu oka dopadnú vo

fáze a zoslabia sa vtedy, keď na sietnicu oka dopadnú v protifáze – môže nastať aj to, že sa v tomto prípade až úplne vyrušia a nevidíme nič, vnímame tmu.

Povedali sme si, že rozdiel fáz závisí od rozdielu prejdenej dráh  $\Delta$ . Ale od čoho závisí rozdiel dráh? Keď sa pozrieme na Obr. 4 a urobili by sme príslušné výpočty pre  $\Delta$ , zistili by sme, že dráhový rozdiel závisí od rozmerov tejto stupňovitej štruktúry, čiže od štruktúry povrchu krídel, a to konkrétne od hodnoty  $L$  a od uhla pozorovania  $\alpha$ , od uhla, pod ktorým sa na štruktúru (povrch krídla) pozeráme.

Teda čo by sme na povrchu krídla videli? Ak by sa jednalo o svetlo modrej farby, tak pod istým uhlom  $\alpha$  by sme videli modré miesta a keby sme sa dívali pod inými uhlami, mali by sme tmu, teda nevideli by sme nič. To by bolo v prípade, keď by sa zo zdroja svetla šírilo len modré svetlo.

*Ale slnečné svetlo je zložené z rôznych vlnových dĺžok, z rôznych farieb. Ako je to teda s farebnosťou krídel motýľov?*

Treba povedať a všimnúť si, že fáza vlny  $\Phi$  závisí nielen od prejdenej vzdialenosti  $x$ , ale aj od vlnovej dĺžky  $\lambda$ . Preto aj podmienky zosilnenia a zoslabenia sú pre každú farbu iné! Pre každú farbu sú iné a nastávajú pre iný uhol pozorovania a iný rozmer štruktúry. Farebnosť je preto na prvom mieste daná rozmermi štruktúry! Je daná aj uhlom pozorovania, ale je daná predovšetkým rozmermi a tvarom štruktúry (usporiadaním a rozmerom platničiek).

- \*\*\* -



## Fotonické štruktúry v prírode

Bežným príkladom najjednoduchšej jednorozmernej fotonickej štruktúry, ako sme spomenuli v predchádzajúcom texte, je tenká olejová škvrna na vode alebo mydlová bublina.

V živočíšnej ríši pozoruhodné štruktúrne farby vytvárajú niektoré druhy motýľov. Krídla motýľov sú pokryté množstvom plochých šupín rôzneho tvaru a zoskupenia, ktoré vytvárajú fotonickú štruktúru. Na nich sa uplatňujú spomínané fyzikálne efekty (interferencia, difrakcia, rozptyl). Na týchto štruktúrach dochádza k odrazu a následne k interferencii svetla. Medzi najpreškúmanejšie fotonické štruktúry patria štruktúry povrchu krídel motýľov čelade Morpho a Urania (pozri Obr. 1 na 3. strane obálky a navštív web stránky, ktorých linky sú uvedené za textom článku). U motýľa Morpho rhetenor odrazené svetlo interferuje a vytvára žiarivé farby v odtieňoch modrej. U motýľov z čelade Urania dochádza v dôsledku interferencie svetla k selektívnemu zosilneniu zelenomodrých, prípadne cyklámenovooranžových farieb.

Okrem motýľov sa s fotonickými štruktúrami stretávame aj u iných živočíchov. V roku 2000 bola objavená fotonická štruktúra v ostňoch morského živočícha nazývaného „morská myš“ (Aphrodita – linka číslo 4). Osteň tohto živočícha je vyplnený trubicami o priemere 200 nanometrov, ktoré sú vyplnené morskou vodou a ktoré sa tiahnu rovnobežne s osou ostňa. Vzdialenosť medzi stredmi trubic je 500 nanometrov.

Znáмым príkladom trojrozmernej štruktúry z neživej prírody je drahý opál. Tento minerál hrá rôznymi farbami. Jeho farebnosť je dôsledkom interferencie a difrakcie svetla na jeho štruktúre. Vďaka snímkam z elektrónového mikroskopu poznáme jeho štruktúru. Táto submikrometrová štruktúra je zložená z guľčiek oxidu kremičitého, ktoré sú pravidelne usporiadané v priestore. Priestor medzi guľčkami môže vyplňovať voda alebo vzduch. Veľkosť guľčiek závisí od druhu opálu a pohybuje sa od 150 do 300 nanometrov (linka číslo 5).

## Fotonické štruktúry zložené z viacerých vrstiev

Zložitejšia jednorozmerná fotonická štruktúra vzniká z viacerých planoparalelných tenkých vrstiev s rozdielnym indexom lomu (z tenkých vrstiev z rôzneho materiálu). Práve takéto viacvrstvé fotonické štruktúry nachádzame u živých organizmov. Viacvrstvé štruktúry bývajú rôznym spôsobom usporiadané, uspošobené, čo umožňuje uplatnenie rôznych optických efektov. Takáto viacvrstvá štruktúra dokáže vytvárať zlaté alebo strieborné zafarbenie. Živé organizmy vytvárajú aj viacrozmerne štruktúry – dvoj- a trojrozmerne (linka číslo 6).

## Záver

Objavenie fotonických štruktúr, predovšetkým u živých organizmov, je dôkazom toho, že príroda je pre nás dielom, je knihou, v ktorej musíme vedieť čítať (potrebujeme vedieť naučiť sa v nej čítať). Musíme vnímať a vidieť

účel a zámer, ktorý môžeme v prírode objaviť, vnímať a porozumieť, že je dielom múdreho Stvoriteľa. Aj fotonické štruktúry a štruktúrne farby sú svedectvom toho, že aj pri nich ide o zámer, cieľ, plán.

Aby existovala nádherná farebnosť krídel motýľov (ale aj iných živočíchov), bolo potrebné poznať:

Vlastnosti ľudského oka a predovšetkým to, aké vlnové dĺžky slnečného svetla je ľudské oko schopné vnímať. A tiež to, že v ľudskom oku pri stretnutí sa rôznych vln z viditeľného spektra dochádza k zmiešavaniu farieb, teda k farebnému videniu. Ľudské oko má schopnosť farebného videnia.

Ďalej bolo potrebné poznať vlastnosti svetla a poznanie fyzikálnych optických javov, ako interferencia, difrakcia, atď.

Na základe týchto predchádzajúcich znalostí (vedomostí, poznania) bolo potrebné navrhnuť a vytvoriť odpovedajúcu štruktúru podľa zámeru dosiahnutia výsledného efektu (farebnosti živočíchov) – teda pre každého živočíchov zvlášť, a to podľa zámeru dosiahnuť výsledný dojem (efekt). Pritom nám nesmie uniknúť fakt, že človek podľa biblickej správy bol stvorený až po stvorení rastlinnej a živočíšnej ríše. Rovnako je tomu tak aj v evolučnej predstave – človek, aj podľa evolučnej predstavy, bol až po rastlinách a živočíchoch. Inými slovami: Motýle a povrch ich krídiel už boli predtým, ako sa objavil človek. Bolo preto nutné vopred vedieť, aká má byť štruktúra povrchu ich krídiel, aby ľudské oko bolo schop-

né vnímať ich pestrosť farieb a vzorov. Náhoda nijako nemohla vopred „vedieť“, aké vlastnosti a schopnosti bude mať ľudské oko, aby mohla dopredu (pred existenciou človeka – ľudského oka) vytvoriť fotonickú štruktúru na krídlach motýľov. Vo fotonických štruktúrach nachádzame zámer, účelovosť.

Následne do DNA príslušného živočíchov vložiť (zapísať) informáciu o tvare, vlastnostiach a rozmeroch príslušnej fotonickej štruktúry, a síce pre každého živočíchov zvlášť. Fotonická štruktúra jednotlivých druhov živočíchov je jedinečná, zvláštna, neopakovateľná.

Treba teda podčiarknuť, že v prípade fotonických štruktúr a štruktúrnych farieb ide o poznanie jednotlivých faktov a efektov a ich zosúladenie (koreláciu). Všetky tieto spomínané fakty sa tu stretávajú do nádhornej farebnosti, ktorú ľudské oko môže vnímať, kochať sa a radosť sa. Ani táto schopnosť vnímať krásu a mať z nej radosť a potešenie nie je v prípade prírodných fotonických štruktúr zanedbateľným faktorom.

Vnímame a rozumieme, že náhoda to nemohla zabezpečiť (vytvoriť), pretože na to, aby vznikli tieto fotonické nanometrové štruktúry, je potrebná znalosť všetkých spomínaných faktov a ich súčasná korelácia. A ďalej, tento návrh (vzor, dizajn) musí byť ako cieľená špecifická informácia vložená do DNA. Vieme, že informácia nevzniká sama od seba v hmote (teda náhodou). K vzniku informácie je potrebné to, čo nazývame inteligencia. Kde nachádza-

me informáciu, tam rozpoznávame inteligenciu, a kde je inteligencia, tam je rozumná bytosť.

Preto aj fotonické štruktúry a štruktúralne farby, ktoré svojimi

očami vnímame, svedčia o tejto Bytosti, o múdrom Dizajnérovi, o Stvoriteľovi, o Bohu Abraháma, Izáka a Jáкова, o Bohu Biblie, ktorému sláva a česť na veky vekov.

*Lebo on povedal, a stalo sa; on rozkázal, a postavilo sa.*

Žalm 33:9

*Ach, Pane, Hospodine, hľa, ty si učinil nebesia i zem  
svojou veľkou mocou a svojím vystretým ramenom,  
tebe nie je nemožnou niktorá vec.*

Jeremiáš 32:17

*doc. RNDr. Drahoslav Vajda, CSc.*

#### Linky:

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Blue\\_morpho\\_butterfly.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Blue_morpho_butterfly.jpg)
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Morpho>
3. [http://www.butterflyutopia.com/morpho\\_rhetenor.html](http://www.butterflyutopia.com/morpho_rhetenor.html)
4. <http://www.physics.usyd.edu.au/theory/seamouse/aphrodita.html>
5. [http://metafysica.nl/crystals\\_rev.html](http://metafysica.nl/crystals_rev.html)
6. [http://newton.ex.ac.uk/research/emag/butterflies/classification\\_page.htm](http://newton.ex.ac.uk/research/emag/butterflies/classification_page.htm)



## Legenda k fotografiám a obrázkom na obálke:

*Prvá strana:*

Fotografia: Redakcia Solas.

*Druhá strana:*

Fotografia a obrázky na tejto strane sú z archívu Prof. J. Hartnetta, Ph.D.

Obr. 1: J. Hartnett (prevzaté od H. Arpa).

Obr. 2: Arp, H., *Seeing Red: Redshifts, Cosmology and Academic Science*, Obr. 9-3; str. 239 (z archívu J. Hartnetta).

*Tretia strana* (fotografie na tejto strane sú k článku „*Svedectvo fotonických štruktúr a štruktúrálnych farieb*“, str. 44 – 51):

Obr. 1: *Urania ripheus* („Perla Madagaskaru“). Foto: Redakcia Solas.

Obr. 2: Opracované kryštály *drahého opálu*. Foto: Z archívu doc. D. Pudiša.

Obr. 3 a 4: *Apatura iris* (Dúhovec väčší). Obe fotografie: Ing. Vl. Žucha (z archívu doc. D. Pudiša).

Obr. 5: *Agonum sexpunctatum*. Foto: doc. I. Martinček a doc. D. Pudiš (z archívu doc. D. Pudiša).

Obr. 6: *Paracheirodon innesi* (Tetra neónová). Foto: Z archívu doc. D. Pudiša.

*Štvrtá strana:*

Fotografia Galaxie M 51 je prevzatá z adresy: <http://astro.uchicago.edu/~grodnick/gallery/iotw/m51.jpg>.

## ***Solas, 3. mimoriadne číslo, máj 2011***

Časopis *Solas* vydáva občianske združenie Solas, Smreková 11, 010 07 Žilina 7.

Je evidovaný ministerstvom kultúry SR pod číslom EV 22/08.

Vychádza štyrikrát do roka. Je nepredajný.

Tlač: Alfa print, s.r.o. Martin; [www.alfaprint.sk](http://www.alfaprint.sk)

*Žiadosti o zaradenie do zoznamu odberateľov pošlite na poštovú alebo e-mailovú adresu redakcie.*

Dobrovoľné finančné príspevky a dary môžete posielat':

Z územia Slovenska: VÚB Žilina, číslo účtu: 2486916455/0200;

Zo zahraničia: č. ú. v tvare IBAN: SK08 0200 0000 0024 8691 6455,

SWIFT: SUBASKBX; VÚB, Mlynské nivy 1, SK 829 90 Bratislava 25, Slovakia.

Fotografie: Na obálke podľa legendy, P. Jurčo (str. 5, 25, 31), redakcia Solas (str. 51).

Zodpovedný redaktor: Drahoslav Vajda

Adresa redakcie: Redakcia *Solas*, Smreková 11, 010 07 Žilina 7

Tel.: 0948 444 155

e-mail: [redakcia.solas@solas.sk](mailto:redakcia.solas@solas.sk)

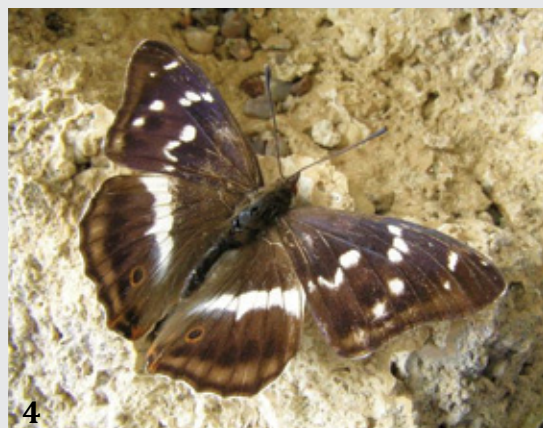
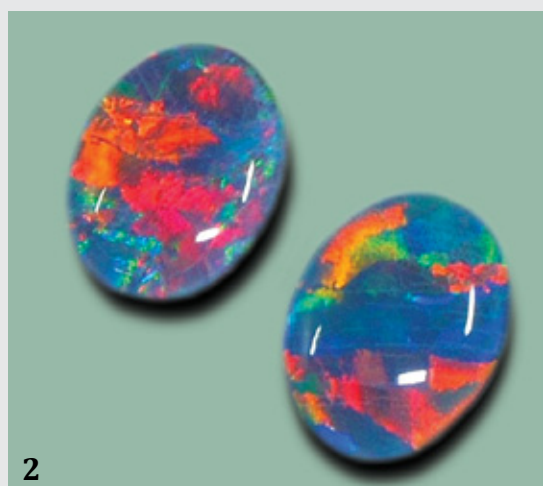
[www.solas.sk](http://www.solas.sk); [blog.solas.sk](http://blog.solas.sk)

ISSN 1337-883X

SOLA SCRIPTURA  
SOLUS CHRISTUS  
SOLA GRATIA  
SOLA FIDE  
SOLI DEO GLORIA



*Solas*





# Jedine Bohu patří sláva



**Časopis Solas je, alebo sa môže stať, aj Vaším časopisom.  
Čítajte a rozširujte ho. Prispievajte svojimi článkami, svojím svedectvom.  
Podporujte ho modlitebne, podporujte ho finančne.**

**[www.solas.sk](http://www.solas.sk)**