

II. Přírodní pozadí lidské existence

A. Počátky světa a pozemského života

Říká se, že **nejzákladnější otázka po lidské existenci** má trojdílnou podobu: *Kdo jsme – odkud přicházíme – kam jdeme?* Chceme-li také my hledat na ni odpověď, musíme alespoň krátce pohlédnout do velmi vzdálené minulosti. V rámci dějepisu nám nepůjde o podrobné zkoumání nejstarších podob života na světě, ale přesto bychom měli alespoň rámcově pochopit:

- do jaké míry **člověk souvisí s okolní přírodou** a zejména s ostatními živými tvory;
- jaký **časový rozměr** má dosavadní vývoj člověka jako rodu;
- nakolik je vývoj člověka **určován obecnými zákonitostmi** a nakolik je nahodilý nebo ovlivněný osobními rozhodnutími jednotlivců.

Vesmír vznikl před asi 14 miliardami let událostí označovanou jako **Velký třesk** (Big Bang): zárodek vesmíru (**počáteční singularita**) o extrémně vysoké (prakticky nekonečné) hustotě i teplotě se začal velmi prudce rozpínat, přičemž vznikly záření, hmota, prostor a čas. Rozpínání vesmíru pokračuje dodnes.

Jeden z pokusů výtvarně vyjádřit Velký třesk



Po uplynutí **několika stamilionů let** od Velkého třesku začaly vznikat **galaxie**: soustavy velkého počtu (stamiliard až bilionů) hvězd a mezihvězdné hmoty. Galaxie, v níž se nacházíme, má podobu plochého spirálního disku s jasným zesíleným jádrem uprostřed. Na noční obloze můžeme vidět (vlastně zevnitř) její část: vyhlíží jako třpytivý hustý pás hvězd (**Mléčná dráha**). Před zhruba 9 miliardami let naše Galaxie začala získávat v podstatě dnešní podobu, nicméně její vývoj pokračoval.



Naše Galaxie

Poloměr Galaxie činí asi 50 000 světelných let (1 světelný rok = vzdálenost, kterou světlo urazí za 1 rok = $9,46 \times 10^{12}$ kilometru). Asi v polovině galaktického poloměru se nachází naše **Sluneční soustava**, kterou tvoří hvězda Slunce, 8 planet (obíhajících kolem Slunce), jejich měsíce (oběžnice), dále pak planety, komety aj.

Sluneční soustava se utvořila **před asi 4,6 miliardami let** z oblaku mezihvězdné hmoty (z prachu a plynů). Tento oblak se začal proměňovat – snad pod vlivem blízké supernovy, tedy katastrofického výbuchu, jímž zanikla jedna z hvězd. Oblak se začal působením své vlastní gravitace (přitažlivosti) smršťovat, a tedy se zhušťoval, ohřívá a roztáčel kolem své osy, až získal tvar velkého disku s výraznou převahou hmoty ve svém středu.

V jádru tohoto středu se teplota vystupňovala natolik (zhruba na 15 milionů °C), že zde započaly termonukleární reakce (spočívající ve slučování jader vodíku za uvolňování velkého množství energie), a tak vznikla nová hvězda – **Slunce**.

Zbývající mračno mezihvězdné hmoty se pak proměnilo: jeho částice v blízkosti Slunce se většinou vypařily a částice vzdálenější se během své rotace kolem Slunce mechanickou cestou pospojovaly v planety (a další vesmírná tělesa). Celá soustava vytváří pevný celek díky gravitační síle, kterou působí Slunce na své planety, ale kterou také planety samotné působí na své měsíce. **Slunce** (jehož hmotnost činí 99,8 % hmotnosti celé Sluneční soustavy) představuje pro Sluneční soustavu zcela **nezastupitelný zdroj** světelné a tepelné **energie**. Zároveň však planety při svém vzniku získaly další tepelnou energii přeměnou pohybové energie mezihvězdné hmoty, z níž jsou utvořeny. V případě Země to mělo velký význam pro počátky života.

Jak je možné, že **na planetě Zemi existuje život** – a navíc v mnoha rozmanitých formách? Zdá se, že za to vděčíme zcela výjimečné **souhře** mnoha příznivých **okolností**, mezi nimiž vynikají zejména tyto:

- a) Příhodná vzdálenost od Slunce přináší žádoucí množství světelné i tepelné energie;
- b) Existující parametry oběhu Země kolem Slunce i rotace Země kolem osy znamenají snesitelné teplotní rozdíly;
- c) Kombinace tepla přicházejícího ze Slunce a tepla z nitra i povrchu Země umožňuje, aby se drtivá většina vody na Zemi vyskytovala v kapalném stavu;
- d) Atmosféra (plynný obal) Země chrání zemský povrch před škodlivými složkami slunečního záření, obsahuje dostatek kyslíku a celoplanetárním vzdušným prouděním přispívá k vyrovnávání teplot;
- e) Na povrchu Země se vyskytují v dostatečném množství uhlíkaté sloučeniny, jejichž jednotlivé druhy obsahují velký počet dalších prvků.

Země



A jak tedy odlišit hmotu živou od neživé? **Živá** hmota je schopna:

- a) **látkové přeměny (metabolismu) a růstu;**
- b) **rozmnožování** (s nímž souvisí **dědičnost** podoby a vlastností);
- c) **sebeřízení (autoregulace) a reakcí** na vnější podněty;
- d) **přízpůsobování se** vnějšímu prostředí.

Podíváme-li se na periodickou soustavu prvků, všechny její položky představují hmotu neživou. **Živá hmota vzniká** teprve **vhodným uspořádáním hmoty neživé:**

- a) Na počátku byl **vznik aminokyselin**, tedy chemických sloučenin, jejichž základní součástí je uhlík a jejichž molekuly současně obsahují také funkční atomové skupiny $-NH_2$ a $-COOH$;
- b) Aminokyseliny se za vhodných podmínek řetězí v **peptidy** a jejich dalším řetězením vznikají **polypeptidy** a nakonec **proteiny (bílkoviny)**, které jsou **podstatou** všech **organismů – živých jedinců** (živočišných i rostlinných);
- d) Proteiny jsou hlavním stavebním materiálem **buněk** – základních strukturních a funkčních jednotek všech **organismů**;
- e) Buňky obsahují také **deoxyribonukleové kyseliny (DNA)**, které jsou nositeli **genetické informace** (jejich dědičně předávané uspořádání určuje znaky i vlastnosti organismu).

Shrnutí:

Vesmír vznikl před asi 14 miliardami let, Sluneční soustava včetně planety Země před asi 4,6 miliardami let. Souhrou příznivých vlivů z vesmíru i ze samotné Země došlo ke vzniku pozemského života.

Otázky a úlohy:

1. Zjistěte, kde ve vašem okolí je nejbližší hvězdárna a jaké programy pro veřejnost nabízí.
2. V r. 2006 se v Praze konalo zasedání Mezinárodní astronomické unie, které přijalo zásadní změnu v pohledu na Sluneční soustavu. Čeho se toto rozhodnutí týkalo?
3. Které potraviny jsou doporučovány jako nejvhodnější zdroj bílkovin pro lidské tělo?

Výběr z odborné literatury: Jiří Dušek: *Náš vesmír*. Praha 2005. Christophe Galfard: *Vesmír jako na dlani*. Praha 2016. Ben Gilliland: *Jak postavit vesmír*. Praha 2015. John R. Gribbin: *Vesmír*. Praha 2003. Jiří Grygar: *Vesmír, jaký je*. Praha 1997. Jiří Grygar – Vladimír Železný: *Okna vesmíru dokořán*. Praha 1989. Josip Kleczek: *Náš vesmír*. Praha 2005. Bernhard Mackowiak: *Obrazový atlas astronomie*. Praha 2013. Jan Mazanec: *Globální struktura vesmíru*. Brno 2015. Steven Weinberg: *První tři minuty*. Praha 2000. Peter Zamarovský: *Proč je v noci tma*. Praha 2011.

