

 CARL SAGAN

  DRACI

 Z RAJIA

 ÚVAHY O EVOLÚCII

 ĽUDSKEJ INTELIGENCIE

m a
m a s

Carl Sagan

DRACI Z RAJA

Úvahy o evolúcii
ľudskej inteligencie

Z angličtiny preložil
Zdeněk Urban

Carl Sagan
Draci z raja
Úvahy o evolúcii ľudskej inteligencie
Prvé vydanie

Copyright © 1977 by Carl Sagan
Copyright © 2006 by Democritus Properties, LLC.
With permission from Democritus Properties, LLC. All rights reserved including
the rights of reproduction in whole or in part in any form.

Slovak edition © Vydavateľstvo MAMAŠ 2025
Translation © Zdeněk Urban2025
All rights reserved.

ISBN 978-80-8268-206-2

Venujem manželke Linde, s láskou.

„Ľudstvo balansuje na polceste
medzi bohmi a zvieratami.“

Plotinus

„Vôbec nepochybujem o tom, že hlavný záver, ku ktorému som dospel v tejto práci, totiž že človek pochádza z určitého nižšieho živočícha, vyvolá v mnohých ľuďoch, žiaľ, silný pocit znechutenia. A predsa: sotva môžeme pochybovať, že pochádzame z barbarov. Nikdy nezabudnem na úžas, ktorý som pocítil, keď som prvý raz uvidel malú skupinu obyvateľov Ohňovej zeme, ako stoja na divokom skalnatom pobreží, lebo mi okamžite napadlo – veď takí boli naši predkovia. Títo ľudia boli úplne nahí a pomaľovaní farbami, s dlhými rozstrapatenými vlasmi, z úst im pri vzrušení frkali sliny, na tvárach mali divoký, vyľakaný a nedôverčivý výraz. V podstate nepoznali umenie a tak ako divé zvieratá žili z toho, čo dokázali chytiť; nemali vládu a správali sa nemilosrdne ku všetkým, čo nepatrili k ich malému kmeňu. Kto videl divocha v jeho prirodzenom prostredí, nepocíti zvlášť veľké zahanbenie, keď je nútený uznať, že mu v žilách prúdi krv nejakého nižšieho tvora. Sám by som radšej bol potomkom hrdinskej opičky, ktorá sa smelo postavila obávanému nepriateľovi, aby zachránila život svojho ošetrovateľa; alebo potomkom starého paviána, ktorý zišiel zo skaly, aby triumfálne odniesol do bezpečia mláďa zo svojej skupiny spomedzi svorky užasnutých divých psov – než potomkom divocha, ktorý s rozkošou mučí nepriateľov, prináša krvavé obety, bez výčitiek svedomia vraždí novorodencov a so ženami zaobchádza ako s otrokyňami, nepozná slušnosť či ohľad, pričom jeho samého mátajú tie najväčšie povery.

Človeku možno odpustiť, ak cíti istú hrdosť, že bol pozdvihnutý, hoci nie vlastným úsilím, na samý vrchol hierarchie; pričom skutočnosť, že sa k tomuto vrcholu povzniesol a nebol tam dosadený od začiatku, mu azda dáva nádej, že ho vo vzdialenej budúcnosti očakáva ešte lepší osud. Nás však nezaujímajú nádeje či obavy, iba pravda, a to do takej miery, ako nám ju náš rozum dovolí objaviť. Predložil som dôkazy podľa mojich najlepších schopností; sme nútení pripustiť, ako sa mi to javí, že človek so všetkými jeho vznešenými vlastnosťami, súcitom, ktorý pociťuje voči poníženým, láskavosťou nielen k ostatným ľuďom, ale aj tým najjednoduchším živým tvorom, napriek svojmu takmer božskému rozumu, s ktorým prenikol do pohybov a štruktúry Slnecnej sústavy – so všetkými týmito úžasnými schopnosťami – si stále ešte nesie v stavbe svojho tela nezmazateľnú pečať svojho nízkeho pôvodu.“

Charles Darwin

O pôvode človeka

„Som bratom drakov a spoločníkom sov.“

Jób 30:29

preklad z *Biblie kráľa Jakuba*

OBSAH

Úvod

11

I. Kozmický kalendár

19

II. Gény a mozog

25

III. Mozog a pretekársky voz

53

IV. Raj ako metafora:

EVOLÚCIA ČLOVEKA

83

V. Abstraktné myslenie zvierat

107

VI. Príbehy z hmlistého raja
125

VII. Milenci a blázni
151

VIII. Budúca evolúcia mozgu
183

IX. Naším osudom je poznanie:
Pozemská a mimozemská inteligencia
221

Podakovania
233

Použitá literatúra
235

Glosár
247

O autorovi
254

ÚVOD

„Nemala by, pri dobrom prejave, myseľ hovoriaceho
pravdivo poznať vec, o ktorej má hovoriť?“

Platón

Faidros

„Neviem nájsť v nijakej literatúre, či už starej alebo novej,
dostatočný obraz tej prírody, ktorú poznám ja.
Zo všetkého má k tomu najbližšie mytológia.“

Henry David Thoreau

Denník

Jacob Bronowski patril k malej skupine mužov a žien, aká existuje v každej dobe a pre ktorú je zaujímavé a prístupné všetko ľudské poznanie – či už umenie, veda, filozofia alebo psychológia. Neviazal sa jedným odborom, svojím záberom obsiahol celú panorámu ľudských znalostí. Jeho kniha a séria televíznych dokumentov Vzostup človeka predstavujú skvelú vyučovaciu pomôcku a pozoruhodný míľnik; v istom zmysle je to výklad toho, ako spoločne rástli ľudské bytosti a ľudský mozog.

Posledná epizóda spomenutého diela nazvaná „Dlhé detstvo“ opisuje rozsiahle obdobie (v porovnaní s celým časovým rozpätím nášho života dlhšie, než je tomu v prípade ktoréhokoľvek iného druhu živočíchov), počas ktorého sú mladí ľudia závislí od dospe-

lých a vyznačujú sa obrovskou tvárnosťou – schopnosťou učiť sa zo svojho okolia a kultúry. Väčšina organizmov na Zemi v tomto závisí oveľa viac od genetických informácií vopred „zakódovaných“ do ich nervových systémov než od mimogenetických informácií, ktoré nadobudnú počas života. V prípade ľudských bytostí, a všetkých cicavcov, je to naopak. Zatiaľ čo naše správanie je významne ovládané naším genetickým dedičstvom, náš mozog nám v oveľa širšom rozsahu umožňuje vytvárať v krátkych časových rámcoch nové typy správania a kultúry. S prírodou sme uzavreli akýsi obchod: síce bude ťažké naše deti vychovávať, avšak ich schopnosť učiť sa nové veci výrazne posilní šance na prežitie ľudského druhu. Ľudské bytosti navyše v posledných desiatinách percenta doby našej existencie vynasli nielen mimogenetické, ale aj takzvané extrasomatické poznanie, teda poznanie uchovávané mimo ľudského tela, ktorého najvýznamnejším príkladom je písmo.

Casová mierka evolučnej alebo genetickej zmeny je veľmi dlhá. Charakteristická doba vzniku jedného pokročilého biologického druhu vyčlenením z iného je približne stotisíc rokov, pričom rozdiely správania blízko príbuzných druhov – povedzme levov a tigrov – sa často nejavia zvlášť veľké. Príkladom nedávnej evolúcie orgánových systémov u ľudí sú naše prsty na nohách. Palec hrá dôležitú úlohu v rovnováhe pri chôdzi; ostatné prsty na nohách sú zjavne oveľa menej užitočné. Palce sa zjavne vyvinuli z prstom podobných končatín určených na zachytávanie sa konárov a na hojdavý pohyb „rúčkovaním“, aký pozorujeme u opíc a ľudoopov, ktoré sa značnú časť dňa zdržiavajú na stromoch. Takáto evolúcia predstavuje takzvanú re-špecializáciu – adaptáciu orgánového systému, ktorý sa pôvodne vyvinul pre jednu funkciu, na inú a úplne odlišnú funkciu –, čo si v tomto prípade vyžiadalo približne desať miliónov rokov. (Podobnou, hoci celkom nezávislou evolúciou prešli aj chodidlá horskej gorily.)

Lenže dnes *nemáme* desať miliónov rokov, aby sme čakali na ďalší pokrok. Žijeme v dobe, keď sa náš svet mení bezprecedentným tempom. Aj keď sme tieto zmeny vytvorili prevažne my sami, nemožno ich ignorovať. Je potrebné, aby sme sa na ne

nastavili, prispôsobili sa im a udržali ich pod kontrolou, lebo inak vymrieme.

S rýchlo sa meniacimi okolnosťami, ktorým čelí náš biologický druh, sa zrejme dokáže vysporiadať len mimogenetický učiaci systém. Takže pomerne nedávna rýchla evolúcia ľudskej inteligencie nie je iba príčinou, ale aj jediným mysliteľným riešením mnohých vážnych problémov, ktoré na nás doliehajú. Lepšie pochopenie podstaty a evolúcie ľudskej inteligencie nám azda pomôže práve v tom, aby sme sa inteligentne vyrovnali s našou neznámou a potenciálne riskantnou a nebezpečnou budúcnosťou.

Evolúcia inteligencie ma zaujíma aj z ďalšieho dôvodu. Prvý raz v ľudskej histórii totiž ovládame mocný nástroj – veľký rádiový teleskop – umožňujúci komunikovať na obrovské medzihviezdne vzdialenosti. Používame ho zatiaľ váhavo a opatrne, avšak čoraz častejšie, aby sme zistili, či nám neposielajú rádiové správy iné civilizácie z nepredstaviteľne vzdialených a exotických svetov. Existencia týchto iných civilizácií, ako aj povaha správ, ktoré by nám mohli posielat', závisia od toho, do akej miery bol proces evolúcie inteligencie na Zemi univerzálny. Dá sa totiž predpokladať, že niektoré náznaky či náhľady odvodené z výskumu evolúcie pozemskej inteligencie azda pomôžu aj pri hľadaní mimozemskej inteligencie.

V novembri 1975 som mal tú česť a potešenie prezentovať na Torontskej univerzite prvú Prednášku z prírodnej filozofie na pamiatku Jacoba Bronowského (*Jacob Bronowski Memorial Lecture in Natural Philosophy*). Pri písaní tejto knihy som značne rozšíril pôvodný záber tejto prednášky. Za odmenu som dostal vzrušujúcu príležitosť naučiť sa niečo z odborov, v ktorých nie som špecialistom. Nedokázal som potom odolať pokušeniu vytvoriť syntetický obraz z takto získaných poznatkov a predstaviť určité hypotézy o podstate a evolúcii ľudskej inteligencie – sčasti nové alebo aspoň také, o ktorých sa dosiaľ rozsiahlejšie nediskutovalo.

Ide o veľmi obťažný predmet skúmania. Študoval som biológiu a mnoho rokov som sa venoval vzniku a skorej evolúcii života. Absolvoval som však len málo formálneho vzdelania napríklad v anatómii a fyziológii mozgu. Preto vám predstavujem nasledujúce

myšlienky s pocitom istej úzkosti; veľmi dobre si uvedomujem, že mnohé sú naozaj vecou úvahy a môže ich potvrdiť alebo vyvrátiť iba experiment. Toto skúmanie mi však prinajmenšom poskytlo príležitosť nahliadnuť do úchvatného predmetu poznávania a moje poznámky možno podnietia ďalších, aby doň nazreli ešte hlbšie.

Veľkým princípom biológie – ktorý, aspoň pokiaľ vieme, odlišuje biologické vedy od fyzikálnych – je evolúcia prirodzeným výberom, brilantný objav Charlesa Darwina a Alfreda Russela Wallacea v polovici 19. storočia.* Práve cez prirodzený výber, prednostné prežívanie a rozmnožovanie organizmov, ktoré sú náhodne lepšie adaptované na svoje prostredie, vznikla elegancia a krása dnes existujúcich životných foriem. Vývoj takého zložitého orgánového systému, akým je mozog, nevyhnutne súvisel so skoršou históriou života, jej skokmi a slepými uličkami, krivolakou adaptáciou organizmov na zas a znovu sa meniace podmienky, čo kedysi skvele adaptované životné formy opäť ohrozovalo vymretím. Evolúcia je náhodná a nepredvídavá. My, mozgy a všetko ostatné živé sme

* Od slávnej viktoriánskej debaty medzi biskupom Wilbeforceom a T. H. Huxleyom prebiehala neprestajná a pozoruhodne neproduktívna paľba proti Darwinovým/Wallaceovým myšlienkam, často zo strany tých, ktorí si pri tom takpovediac brúsili doktrínálne sekery. Evolúcia je však fakt rozsiahle preukázaný fosílnymi dôkazmi a súčasnou molekulárnou biológiou. Prirodzený výber je úspešná teória predložená ako vysvetlenie evolúcie. Veľmi kultivovanú reakciu na nedávnu kritiku prirodzeného výberu, vrátane kuriózneho názoru, že ide o tautológiu („Tí, ktorí prežijú, prežívajú.“) nájdete v článku Stephena Jaya Goulda (1976) citovaného v odkazoch na konci tejto knihy. Darwin bol, samozrejme, človek svojej doby a príležitostne sa poddal – tak ako pri jeho vyššie citovaných poznámkach o obyvateľoch Ohňovej zeme – určitej samochvále pri porovnávaní Európanov s inými národmi. V skutočnosti platí, že ľudská spoločnosť v ére pred nástupom technológie sa viac podobala na komunitu súcitných, kmeňových a kultúrnych sanských („krováckych“) lovcov-zbieračov z púšte Kalahari než na skupiny Ohňozemcov, ktorých sčasti oprávnenne uštipačne opísal Darwin. Avšak Darwinove zistenia – o existencii evolúcie, o prirodzenom výbere ako jej hlavnej príčine, a o závažnosti týchto koncepcií pre podstatu ľudských bytostí – predstavujú míľniky histórie ľudského skúmania o to viac, aký tvrdošíjný odpor vyvolali vo viktoriánskom Anglicku, a ako sa to, hoci v menšom rozsahu, deje dodnes.

sa dopracovali k dnešku len vďaka úmrtiu nezmerného počtu organizmov, ktoré boli v tom či onom ohľade zle adaptované na meniace sa prostredie.

Biológia sa podobá viac histórii než fyzike; nehody a chyby a šťastné náhody minulosti výrazne formujú prítomnosť. Keď pristupujeme k takému náročnému biologickému problému, akým je podstata a evolúcia ľudskej inteligencie, javí sa mi prinajmenšom obozretné položiť značnú váhu na argumenty odvodené z evolúcie mozgu.

Mojou základnou premisou o mozgu je to, že jeho fungovanie – to, čo niekedy nazývame „mysel“ – je dôsledkom jeho anatómie a fyziológie, a ničím viac. „Mysel“ môže byť dôsledkom činnosti jednotlivých zložiek mozgu samostatne alebo kolektívne. Niektoré procesy zasa môžu byť funkciou mozgu ako celku. K takému záveru zjavne dospelo niekoľko bádateľov o tomto predmete, keďže nedokázali izolovať a lokalizovať všetky vyššie mozgové funkcie, a tento cieľ sa preto podľa nich nepodarí dosiahnuť ani nijakej ďalšej generácii neuroanatómov. Avšak neprítomnosť dôkazov nie je dôkazom neprítomnosti. Celá nedávna história biológie ukazuje, že sme v pozoruhodnej miere výsledkami interakcií mimoriadne zložitého súboru molekúl; a aspekt biológie kedysi považovaný za jej najsvätejšiu sviatosť, totiž podstata genetického materiálu, sa už dnes podarilo pochopiť na základe chémie nukleových kyselín, ktoré ho tvoria (DNA a RNA), a ich funkčných činiteľov, bielkovín. Vo vede, a najmä v biológii, je veľa prípadov kde tí, ktorí sú najbližšie k zložitosti danej témy, majú vyspelejší (a v konečnom dôsledku chybný) pocit jej neriešiteľnosti, než tí, ktorí si zachovávajú určitý odstup. Na druhej strane si dobre uvedomujem, že tí, ktorí sú od nej zasa prídaleko, môžu zamieňať neznalosť s perspektívou. Na stranách tejto knihy sa však rozhodne nebudem zabávať hypotézami o tom, čo sa zvyčajne nazýva dualizmus myseľ – telo, teda myšlienkou, že v hmote tela sídli čosi z celkom odlišného materiálu, a volá sa to myseľ. Jednak kvôli jednoznačnému trendu v nedávnej histórii biológie, ktorý je proti tomu, jednak preto, že neexistuje ani najmenší dôkaz podporujúci takýto dualizmus.

Súčasťou pôžitku a skutočného potešenia z tohto predmetu skúmania je jeho kontakt so všetkými oblasťami ľudského snaženia, zvlášť s možnou interakciou poznatkov získaných z fyziológie mozgu a poznatkov získaných ľudskou introspekciou. Druhé z nich má našťastie dlhú históriu a v minulosti sa tie najbohatšie, najspletitejšie a najďalekosiahlejšie nazývali mýtmi. „Mýty“, vyhlásil Salutiuss vo štvrtom storočí, „sú veci, ktoré sa nikdy nestali, ale vždy existujú“. V Platónových dialógoch a v jeho diele *Republika* zakaždým, keď Sokrates nadhodí nejaký mýtus – azda najslávnejším príkladom je podobenstvo jaskyne –, vieme, že sme práve dospeli k čomusi kľúčovému.

Slovo „mýtus“ tu nevyužívam v jeho dnešnom populárnom význame niečoho, čomu mnohí veria, hoci to je v rozpore s faktami, ale skôr v jeho skoršom zmysle – ako metaforu istej subtilnosti či prchavosti predmetu, ktorú ťažko opísať iným spôsobom. V súlade s tým som do výkladu na nasledujúcich stranách zahrnul príležitostné exkurzie do mýtov, dávnych i moderných. Už samotný titul tejto knihy pochádza z nečakanej výstižnosti rôznych mýtov, tradičných i súčasných.

Hoci dúfam, že niektoré moje závery môžu zaujať aj tých, ktorých profesiou je výskum ľudskej inteligencie, túto knihu som napísal pre laického záujemcu o predmetnú problematiku. V 2. kapitole predkladám trochu náročnejšie argumenty než je zvyšok môjho skúmania, dúfam však, že pri vyvinutí mierneho úsilia budú prístupné. Po tomto by sa vám už malo podariť hladko prejsť celým zvyškom knihy. Príležitostné odborné termíny sú zvyčajne definované pri prvej zmienke a navyše sú zhrnuté v glosári na konci knihy. Ilustrácie a slovník predstavujú dodatočné pomocné nástroje pre tých, ktorí nemajú formálne vzdelanie v prírodných vedách. Tuším však, že pochopenie mojich argumentov a súhlas s nimi nie sú jedna a tá istá vec.

V roku 1754 Jean Jacques Rousseau v úvodnom odstavci svojho diela *O pôvode a príčinách nerovnosti medzi ľuďmi* napísal:

„Hoci aby sme správne posúdili prirodzené postavenie človeka, je dôležité pouvažovať nad ním od jeho počiatkov... Nebudem sledovať stavbu a členenie ľudského tela cez ich postupný vývoj... O tomto predmete som však nedokázal vytvoriť nič iné, len vágne a takmer imaginárne domnienky. Porovnávacia anatómia zatiaľ dosiahla príliš malý pokrok a pozorovania prírodovedcov sú príliš neurčité na to, aby dovolili vytvoriť primeraný základ pevných úvah.“

Tieto Rousseauove výzvy k opatrnosti spred vyše dvoch storočí stále platia. Medzitým však došlo k pozoruhodnému pokroku v oblasti výskumu ako porovnávacej anatómie mozgu, tak aj zvieracieho a ľudského správania, ktoré bolo správne rozpoznané ako kriticky dôležité pre riešenie tohto problému. Preto dnes nie je predčasné pokúsiť sa aspoň o predbežnú syntézu.

I. KOZMICKÝ KALENDÁR

„Čo ešte vidíš v temných tieňoch a priepasti času?“

William Shakespeare

Búrka

Svet je veľmi starý a ľudské bytosti sú veľmi mladé. Významné udalosti v našom osobnom živote meriame v rokoch alebo v ešte kratších časových rozpätiach; dĺžku nášho života v desaťročiach; naše rodinné genealógie v stáročiach a celú písomne zaznamenanú históriu v tisícročiach. Avšak doba pred našou existenciou nám poskytuje úžasný pohľad do hlbín času, preklenujúci mnohé nesmierne dlhé periódy, o ktorých toho dosiaľ vieme len málo – jednak preto, že o nich niet písomných záznamov, a jednak preto, že nám robí veľké ťažkosti predstaviť si nesmiernosť tohto časového rozpätia.

Napriek tomu sa nám podarilo datovať mnohé udalosti aj v takto vzdialenej minulosti. Výskum geologických vrstiev a ich datovanie pomocou rádioaktívnych izotopov nám prinášajú informácie o dávnych archeologických, paleontologických a geologických javoch; astrofyzikálna teória nám zasa poskytuje údaje o veku planetárnych povrchov, hviezd a našej galaxie nazývanej Mliečna cesta, ako aj odhad času, ktorý uplynul od tej mimoriadnej udalosti, ktorú nazývame veľký tresk – výbuch, ktorý zahŕňal všetku hmotu a energiu

v dnes známom vesmíre. Veľký tresk môže byť začiatok vesmíru alebo diskontinuita, v ktorej sa zničili informácie o skoršej histórii vesmíru. Určite je to však najdávnejšia udalosť, o ktorej máme nejaké dôkazy.

Dokážeme si predstaviť kozmickú chronológiu? Azda najpoučnejším spôsobom, aký poznám, je obrazne stlačiť pätnásť miliárd rokov veku vesmíru (alebo aspoň jeho súčasnej inkarnácie od veľkého tresku) do rozpätia jediného roku. Každá miliarda rokov histórie Zeme takto zodpovedá približne dvadsiatim štyrom dňom nášho kozmického roku a jedna sekunda tohto roku 475 reálnym obehom Zeme okolo Slnka. Na stranách 21 až 23 tejto knihy predkladám kozmickú chronológiu v troch formách: ako zoznam určitých vybraných dátumov spredecembra, ako kalendár pre mesiac december a ako bližší pohľad na neskorý silvestrovský večer. V tomto meradle sú udalosti v našich historických knihách – dokonca aj v tých, ktoré vyvíjajú značnú snahu nesústrediť sa iba na súčasnosť – natoľko časovo stlačené, že posledné sekundy kozmického roku treba vykresliť jednu po druhej. A dokonca aj vtedy zistíme, že udalosti, o ktorých sme sa učili, že ich delí značne dlhý čas, sú uvádzané ako súdobé. Pri opise histórie života ako takého bolo treba rovnako bohatú mozaiku javov a udalostí votkať do ďalších pomerne krátkych období – napríklad medzi 10:02 a 10:03 predpoludním 6. apríla alebo 16. septembra. Podrobné záznamy však máme len pre úplný koniec kozmického roku.

Príslušná chronológia zodpovedá najlepším v súčasnosti dostupným dôkazom. Sčasti však stojí na pomerne vratkých základoch. Tak napríklad nikoho by zvlášť neprekvapilo, keby sa ukázalo, že rastliny kolonizovali súš skôr v perióde ordoviku než v perióde silúru, alebo keby sa článkované červy objavili v perióde prekambria skôr, než tu je ukázané. Platí aj to, že do chronológie posledných desiatich sekúnd kozmického roku som, samozrejme, nemohol zahrnúť všetky významné udalosti; dúfam, že mi prepáčite, že som výslovne nespomenul pokroky vo výtvarnom umení, hudbe a literatúre alebo historicky významné revolúcie v Amerike, Francúzsku, Rusku a Číne.

DÁTUMY SPRED DECEMBRA

Veľký tresk	1. januára
Vznik galaxie Mliečna cesta	1. mája
Vznik Slnecnej sústavy	9. septembra
Utvorenie Zeme	14. septembra
Vznik života na Zemi	~ 25. septembra
Utvorenie najstarších hornín známych na Zemi	2. októbra
Datovanie najstarších fosílií (baktérií a siníc)	9. októbra
Vynález sexu (mikroorganizmami)	~ 1. novembra
Najstaršie fosílie rastlín s fotosyntézou	12. novembra
Rozvoj eukaryontov (prvé bunky s jadrom)	15. novembra

~ = približne

Zostavenie týchto tabuliek a kalendárov v nás nevyhnutne vyvoláva pocit pokory. Človeka znepokojí, keď zistí, že v takomto kozmickom roku sa Zem skondenzuje z medzihviezdnej hmoty až začiatkom septembra; dinosaury sa objavujú až na Štedrý deň; kvetiny vzniknú 28. decembra; a muži a ženy vzniknú o 22:30 na Silvestra. Celá písomne zaznamenaná história zaberá posledných desať sekúnd 31. decembra; čas od súmraku stredoveku k našej prítomnosti zaberá len o niečo viac než jednu sekundu. Keďže som to ale zostavil práve tak, prvý kozmický rok sa skončil. A napriek nevýznamnému okamihu, ktorý sme dosiaľ zabrali v kozmickom čase, je jasné, že to, čo sa udeje na Zemi a v jej blízkosti na začiatku druhého kozmického roku, bude v značnej miere závisieť od vedeckej múdrosti a humánnej vnímavosti ľudstva.

NEDEĽA	pondelok	utorok	streda	štvrtok	piatok	sobota
	1 Na Zemi sa začína vyvíjať významná kyslíková atmosféra.	2	3	4	5 Rozsiahlý vulkanizmus a utváranie kanálov na Marse.	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16 Prvé červy.	17 Koniec prekambria. Začiatok prvohôr a kambria. Rozmach bezstavcov.	18 Prvý oceánsky planktón. Rozmach trilobitov.	19 Ordovíkská perióda.	20 Silúrska perióda. Prvé cievnaté rastliny. Rastliny začínajú kolonizovať súš.
21 Začiatok devónskej periódy. Prvý hmyz. Živočíchy začínajú kolonizovať súš.	22 Prvé obojživelníky. Prvý okrídlený hmyz.	23 Karbónska perióda. Prvé stromy. Prvé plazy.	24 Začína sa permská perióda. Prvé dinosauiry.	25 Končí éra paleozoika. Začína éra mezozoika (druhohôr).	26 Triasová perióda. Prvé cicavce.	27 Jurská perióda. Prvé vtáky.
28 Kriedová perióda. Prvé kvety. Dinosauiry vymierajú.	29 Koniec mezozoika. Zač. éra kenozoika a tretohory. Prvé veľryby a primáty.	30 Evolúcia čelových lalokov v mozgoch primátov. Prvé hominidy. Rozmach veľkých cicavcov.	31 Koniec pliocénu. Štvrtohory (pleistocén a holocén). Prví ľudia.	Kozmický kalendár DECEMBER		