

## Kapitola 7

### Velká vymírání nejsou na pořadu dne

#### Rozhovor se Stanislavem Mihulkou



*Velká vymírání jsou odedávna jedním z nejpopulárnějších témat moderní biologie. Kolik už názorů padlo třeba na konec dinosaurů, od pozemských příčin po pád asteroidu. Kdo chce hledat ještě exotičtější příčiny kolapsů biosféry, má k dispozici i tajemnou hvězdu Nemesis nebo teorie o tom, že si biosféra vymírání nějakým způsobem „generuje sama“. Ale má vůbec smysl snažit se najít jedinou příčinu velkých vymírání, nebo byly za každé zodpovědné jiné mechanismy? V následujícím rozhovoru se podíváme jednak na velká vymírání ve vzdálené minulosti, jednak i na otázku, zda obdobné jevy můžeme registrovat i v současnosti, především jako důsledek lidských aktivit. Čímž zavádíme i o druhé větší téma této knihy, polemiku proti technofobii a mediálním frázím o tom, jak zlá civilizace ubližuje hodné přírodě.*

*Na naše otázky odpovídá biolog RNDr. Stanislav Mihulka, Ph. D. z Jihočeské univerzity a Botnického ústavu AV v Průhonicích, který se zabývá především ekologií a evolucí rostlin. Stanislav Mihulka je spoluautorem veleúspěšné knihy Jak se dělá evoluce a učebnice Úvod do současné ekologie. Taktéž je spoluautorem doslovu k českému vydání slavné Lomborgovy knihy Skeptický ekolog.*

**Myslíte si, že velká vymírání mají nějakého společného jmenovatele, nebo k nim docházelo v různých dobách z různých příčin? Jak se díváte na teorie, že k velkým vymíráním dochází periodicky? To by samozřejmě nahrávalo teorii o jejich souvislosti s všemožnými „kosmickými cykly“...**

Lze si jen velmi obtížně představit, že by v pestré historii Země existoval nějaký společný faktor, který by hrál významnou roli v každém „velkém“ vymírání a nikoliv v „normálních“ vymíráních,

ke kterým docházelo a dochází neustále. Ve skutečnosti najdeme mezi obdobími „velkých“ vymírání vždy několik období, kdy se vymíralo „středně“ anebo „málo“ intenzivně. Prostě a jednoduše řečeno, vymírá se pořád, někdy více a někdy zase méně.

Je pravda, že v roce 1983 David Raup a John Sepkoski přišli s myšlenkou, že když se podíváme na vymírání od počátku druhohor do současnosti, ukáže se nám náznak jisté pravidelnosti. Jako by se větší vymírání opakovala přibližně každých 26 miliónů let. Pokud by to tak bylo, což je sporné, neboť tato periodičita není jednoznačná, museli bychom hledat spíše kosmické než pozemské příčiny. Desátá planeta X či temná sousední hvězda Nemesis, které údajně neblaze ovlivňují sluneční soustavu, jsou podle mého názoru spíše bajkami. Pravdou ovšem je, že uspokojivé vysvětlení zmíněné periodicity (ještě jednou – pokud vůbec existuje) dosud nalezeno nebylo, a tak zde pro milovníky záhad zůstává stále dosti široké pole působnosti. Navíc v roce 2005 fyzikové Richard Muller a Robert Rohde spočítali z fosilního materiálu novými matematickými postupy jiný cyklus vymírání, tentokrát s hodnotou 62 miliónů let. Lze si jen obtížně představit, co by mohlo stát za touto periodou, která se mívá se známými kosmickými jevy.

Osobně se domnívám, že si příliš nepomůžeme, když budeme odsouvat odpovědi na otázky do hlubin vesmíru – podobně jako nám odpověď na otázku po vzniku života nedá například teorie panspermie (podle které život nevznikl na Zemi, ale byl sem zavléčen z vesmíru).

### **KATASTROFA V PERMU**

Na rozhraní permu a triasu zmizelo asi 90 % všech tehdy žijících druhů. Není známo, že by se před 250 miliony lety Země srazila s nějakým kosmickým tělesem, za hlavní příčinu katastrofy v permu se dnes pokládá kolísání mořské hladiny. Pokles mořské hladiny (k němuž, jak víme z geologických záznamů, tehdy opravdu došlo) má devastující vliv na organismy obývající mělká šelfová moře, může ale podstatně ovlivnit i život na souši. Při poklesu hladiny je totiž odhalen povrch mělkého moře s velkým množstvím organických zbytků, které posléze oxidují, a v atmosféře následkem toho rychle stoupá koncentrace oxidu uhličitého. Následuje skleníkový efekt a výrazné oteplení. Podobně jako u jiných hromadných vymírání se také na konci permu uvažuje i o možném vlivu zvýšené sopečné činnosti.

**Kromě kosmických kolizí se jako další možná příčina velkých vymírání často uvádí i kolísání mořské hladiny a zvýšená sopečná činnost. Jaké další vlivy mohou na pozemský život působit ničivě?**

Možných příčin „velkých“ a „větších“ vymírání existuje celá řada, pravděpodobných i velmi nepravděpodobných. Mezi ty nepříliš pravděpodobné patří například exploze nedaleké supernovy nebo jiné, ještě exotičtější zdroje různých typů kosmického záření. V takovém případě by ovšem bylo divné ne vymírání, ale to, že na Zemi něco živého vůbec přežilo. To je vůbec častý problém hypotéz o masových vymíráních – mimo to, že spousta druhů vymřela, tak jich vždy spousta také přežila a život nemusel vznikat znovu. Ona příčina či spíše příčiny tedy zase nemohly být až tak „totálně katastrofické“. Občas se setkáte i s vyloženě komickými představami, jako jsou širokospektrální epidemie, postihující celé velké skupiny naprosto nepříbuzných organismů. Mezi reálnější kandidáty na příčiny velkých vymírání můžeme počítat rozsáhlé změny prostředí – změny složení a vlastností atmosféry, změny vlastností mořské vody a podstatné změny klimatu. Pak také globální změny geografického rázu, jako jsou změny polohy a tvaru kontinentů a změny mořských proudů. A pochopitelně i evoluce a historie organismů – vznik nových vývojových linií a jejich následné šíření na úkor stávajících druhů. Organismy přece nežijí ve „vzduchoprázdnu“ anorganického prostředí, ale především v prostředí jiných organismů.



Jeden z fosilních pozůstatků prvního známého většího společenství mnohobuněčných živočichů, fauna ediakara. O zařazení ediakarských tvorů (v tomto případě snad medúza?) vesměs napanuje obecná shoda.

## **Mohl byste se pokusit o menší shrnutí? Jaký vliv tedy mají na vymírání kosmické kolize, a to jak na katastrofu na konci křídy, tak i na jiné kolapsy?**

V tom stále nepanuje shoda. Proslulou vrstvičku iridia, která se připisuje dopadu asteroidu na přelomu křídy a třetihor, nalezneme vždy ve stejné vrstvě na mnoha lokalitách (ale stejně ne na všech). Navíc dopad asteroidu není jediné možné vysvětlení výskytu vzácného iridia. V době přelomu křídy a třetihor totiž kromě předpokládaného dopadu asteroidu došlo i k ohromnému výlevu lávy, kterým vznikla Dekánská plošina v Indii, velká jako polovina Evropy. Vulkanologové tvrdí, že i to by mohlo způsobit vznik iridiové vrstvy a příslušné vymírání. Proti katastrofálním následkům dopadu asteroidu na křídovou přírodu mluví i to, že známe další místa dopadu asteroidů srovnatelných s tím, který nejspíše dopadl v Chicxulubu na mexickém poloostrově Yucatán (a jemuž se klade za vinu vyhynutí dinosaurů), například manicouganský kráter v Kanadě o průměru 70 km nebo kráter v Popigaji na Sibiři, široký 100 km. Potíž je v tom, že s těmito krátery nelze spojit žádnou iridiovou vrstvu ani žádné srovnatelné „velké“ vymírání.

Zcela nové výzkumy dokonce závažně zpochybňují souvislost mezi chicxulubským asteroidem a iridiovou vrstvou. Detailní analýza datování skleněných kuliček vyvržených při události v Chicxulubu překvapivě ukázala, že okamžik dopadu časově předchází iridiovou vrstvu o přibližně 300 000 let. Pokud je toto iridium opravdu mimozemského původu, mohlo se dostat na planetu i mnohem méně dramaticky, například při průchodu solárního systému oblakem kosmického prachu. V současnosti pouze část dokladů svědčí pro katastrofický konec druhohor, jiné doklady zase naznačují pozvolné změny klimatu a přírody v důsledku dlouhodobého ochlazování planety. V případě starších „velkých vymírání“ jsou veškeré stopy pro pátrání po jejich příčinách ještě mnohem méně zřetelné.

## **Lze do kategorie velkých vymírání přiřadit i zmizení fauny ediakara?**

Čím hlouběji do minulosti se díváme, tím méně toho můžeme zjistit. Pokud se odborníci u nálezů mnohobuněčných organismů

prekambrijských faun typu ediakara přou, zda jde například o mnohoštětinatého červa či koloniálního žahavce, nebo zda je určitá fosilie živočich či řasa, je zřejmé, že jakékoliv obecnější představy o ediakare musíme brát s hodně velkou rezervou.

Původní představy, že se dnešní „kmeny“ živočichů explozivně vyvinuly na konci ediakary a na počátku kambria v tzv. kambriické explozi, vzaly za své s molekulární fylogenetikou. Díky molekulárním hodinám klademe vznik jednotlivých kmenů hluboko před období ediakarských faun. Ve vrstvách kolem počátku kambria, tedy ve vrstvách starých 540 milionů let, je takřka nemožné spolehlivě odhalit hromadné vymírání. Navíc určité nálezy a interpretace naznačují, že mezi ediakarskými a kambriickými organismy může existovat velmi těsná spojitost, což se dříve rozhodně nepředpokládalo. Možná, že ediakarské organismy přežívaly hluboko do prvohor. Pokud by to byla pravda, žádné velké vymírání před začátkem kambria by se prostě nekonalo.

**Jak vlastně takové velké vymírání probíhá? Dovedu si představit, jak se z fosilií odhadne počet zmizelých druhů, ale víme něco o tom, jakou rychlostí dochází k tomuto procesu? Jak dlouho vymírali třeba dinosauři? Předpokládejme na chvíli, že by za jejich konec opravdu mohl asteroid: jak dlouho by jejich kolaps trval? Kdy zhynul poslední z nich? Za 100 let od dopadu asteroidu? Za 10 000 let? Za milion let?**

Stručně řečeno, moc se toho neví. Hlavní problém spočívá v tom, že v případě nejmladšího „velkého“ vymírání na hranici křída a třetihor, tedy před asi 65 milióny let, se přesnost geologického datování pohybuje tak na škále statisíců let. A u starších „velkých“ vymírání je tato přesnost ještě mnohem menší. Rovněž se zdá, že z období „velkých“ vymírání nacházíme méně zachovalých fosilních vrstev než z jiných dob. Pokud jde o fosilní záznam, je dobré mít na paměti, že nález nejmladší známé fosilie určitého druhu rozhodně neznamená zjištění doby vymření tohoto druhu – rozdíl může být značný, i milióny let. Podtrženo a sečteno, nejenže to nevíme, ale je klidně možné, že se to ani nikdy nedozvíme. Snad jen nález několika výjimečně zachovalých sledů vrstev z inkriminovaných období by mohl na tyto otázky dát smysluplnou odpověď.

**Ještě k dinosaurům. Existují kompromisní názory, že dopad asteroidu sice sehrál svou roli, ale spíše jako jakási rána z milosti. Tehdejší ekosystémy stály už stejně před zánikem. Jak se díváte na toto stanovisko?**

Když pomineme to, že dinosauri vlastně nevymřeli, neboť současní ptáci jsou prakticky jednou z linií dinosaurů, tak je to docela dobře možné. Jak už jsem uvedl, není vůbec jisté, zda dopad jednoho (či více) asteroidů na konci křídly měl na vymření většiny linií dinosaurů nějaký podstatný vliv. Představa, že na konci křídly docházelo k postupnému ochlazování klimatu a dinosauri postupně mizeli v důsledku změn prostředí, nemusí být daleko od pravdy. Téma kosmické katastrofy je ovšem mediálně vděčné, a hypotéza smrtícího asteroidu je proto mnohem populárnější než konkurenční teorie. Některé nové studie ale zase dokládají, že v Asii a Jižní Americe žilo těsně před koncem křídly mnoho různých druhů dinosaurů a že jejich konec mohl snad být opravdu náhlý. Na základě známých fakt prostě těžko rozhodnout...

**Nakolik hrají velká vymírání roli při urychlování evoluce? Co se vlastně stane po skončení velkého vymírání? Jakým způsobem se biosféra ozdraví a jak rychle k tomu dojde?**

Hromadné vymření spousty druhů vytvoří doslova prázdný prostor, ve kterém mohou vzniknout evoluční novinky a v němž může proběhnout evoluce nových vývojových linií. Jak dokládají četné příklady kolonizace ostrovů – když se nějaký druh dostane na prázdné místo, jako by se evolučně utrhl ze řetězu a vytvoří celou řadu druhů nových. Z fosilního záznamu však nelze vyčíst,

#### **MĚNĚ ZNÁMÁ VELKÁ VYMÍRÁNÍ V DĚJINÁCH POZEMSKÉ BIOSFÉRY**

Období	Odhadované procento vyhynulých druhů
konec ordoviku, 440 mil. let	85
frasn/famen (dvě fáze devonu) 365 mil. let	75
konec triasu, 210 mil. let	48

co a kdy se přesně děje, do značné míry to záleží na charakteru příčin toho kterého hromadného vymírání. Lze ale uvažovat o tom, jak rychle vznikají nové druhy a jak se vytvářejí nové evoluční linie. Do nedávné doby panovala představa, že zotavení přírody po těch největších vymíráních trvají desítky miliónů let. Nedávná studie vymírání na konci ordoviku však ukázala, že k obnovení biologické diverzity na úroveň před vymíráním došlo za pouhých pět miliónů let.

**Co říkáte teoriím, podle kterých si biosféra příslušné katastrofy v nějakém smyslu generuje sama?**

Tyto představy vycházejí z prostředí teorie chaosu, z teoretických modelů chování složitých systémů. Podle nich roste s růstem složitosti systému (v tomto případě globálního ekosystému, čili „přírody“) i pravděpodobnost jeho zhroucení. Obecně se velikost ani okamžik takového zhroucení nedá předvídat, lze jen říci, že ke zhroucením většího rozsahu dochází méně často. Stejnou situaci pozorujeme i u vymírání – k těm velkým dochází vzácněji.

Podle řady názorů je ale vztah mezi velikostí a četností příliš obecný a lze jej vysvětlit mnoha různými způsoby. Proti těmto představám mluví i fakt, že příroda je podle všeho uspořádána modulárně – sestává z mnoha víceméně oddělených celků, což ve svém důsledku omezuje možnost samovolného spuštění katastrofických změn globálního rozsahu.

**Myslíte, že v minulosti hrozila velká vymírání přerůst v kolaps celého pozemského života (respektive třeba všech mnohobuněčných organismů, veškerého života na souši apod.)?**

Těžko říct. Na jednu stranu se podceňuje sebezáchovná schopnost života na Zemi. Četné biologické a nebiologické procesy jsou spřaženy zápornými zpětnými vazbami, které dokáží podstatným způsobem regulovat i velké výkyvy ve vlastnostech prostředí. Extrémně zjednodušené příklady: Když slunce začne dodávat méně tepla, budou ve výhodě tmavé organismy, které budou přispívat k oteplení pozemského povrchu. Když v atmosféře stoupne koncentrace oxidu uhličitého, začnou ho více pohlcovat oceány

a zelené rostliny formou zrychlené fotosyntézy. A tak dále. Takové procesy samozřejmě přispívají ke stabilitě biosféry.

Naproti tomu je ale třeba si uvědomit, že život podle všeho nemá kromě kopírování genů do dalších generací žádný „vyšší smysl“, nikam nesměruje a není ani nijak „nevyhnutelný“. Klidně se mohlo stát, že osud současných vývojových linií nebo i pozemský život jako takový v určitých okamžicích své historie visel na vlásku. Bohužel to zřejmě nikdy spolehlivě nezjistíme. S jistotou můžeme říct jen to, že to vždycky dobře dopadlo. Svět kolem nás je toho živoucím důkazem.

### **Dostáváme se teď k ještě kontroverznějším problémům. Probíhá nějaká obdoba velkého vymírání i dnes? Je druh *Homo sapiens* odpovědný za nějakou globální krizi ekosystému?**

Oproti apokalyptickým náladám části veřejnosti ve skutečnosti *Homo sapiens* působí jen lokální vymření určité části druhů. I když to bylo už mnohokrát prorokováno, svět se pořád ne a ne zhroutit. Paradoxně zřejmě nejvíce škod na biodiverzitě napáchali naši „přírodně“ žijící předkové na konci doby ledové. Kamkoliv přišli, tam ve velice krátké době vybili většinu velkých zvířat. Pokud jde například o rody velkých savců (vážících více než 40 kg), v Evropě vymřelo 7 rodů z 23, v severní Americe 33 ze 45, v jižní Americe 46 z 58, v Austrálii 15 ze 16. V subsaharské Africe ve stejné době zmizely pouhé 2 rody ze 44, nejspíš proto, že tu po milióny let velcí savci žili a vyvíjeli se ve společnosti hominidů. Na konci doby ledové vymíraly bohužel vesměs divácky ohromně atraktivní zvířata. Kdyby nebylo Afriky, byly by dnešní zoologické zahrady ještě mnohem nudnější.

#### **V EVROPĚ SE NIC NEDĚJE**

Podle údajů mezinárodní červené knihy IUCN, tedy snad nejautoritativnějšího zdroje, vymřelo v historické době 697 živočišných druhů. Z toho v Evropě 12, a to jsou do Evropy přitom započítány i ostrovy (například Kanárské), kterých se týká drtivá většina vymření. Přesto má mnoho lidí pocit, že kolem sebe vidí kolaps ekosystému a katastrofální vymírání.



Je otázka, jak si vůbec představit zhroucení celého (eko)systému a zda k němu vůbec v důsledku činnosti člověka může dojít. Důvody svého postoje jsem již popisoval výše – především fungující záporné zpětné vazby a modulární charakter biosféry.

**Jak je to tedy s mizením druhů, respektive s tou proklamovanou biodiverzitou? Pozorujeme krizi, nebo má vše charakter spíše „efektu pozadí“ – nějaké druhy vymíraly přece vždycky...**

Současná vymírání druhů, ať už v důsledku lidských aktivit, anebo z jiných příčin, nejsou v žádném případě srovnatelná s „velkými“ vymíráními. Zásadní rozdíl tkví v tom, že my dnes rozpoznáme ve fosilním záznamu jen opravdu početné a běžné druhy s dobrou šancí zkamenět. Takové druhy dnes ovšem až na naprosté výjimky nevymírají. V důsledku lidských aktivit vymírají vesměs druhy vzácné. Podle všeho by „naše“ vymírání nebylo ve fosilním záznamu vůbec rozeznatelné – takové druhy, jaké mizí dnes, ve fosilním záznamu nejspíš prostě nepostřehneme.

Názor, že dnešní vymírání je v kontextu historie života výrazně drastické, vyplývá z popkulturní představy člověka jako škůdce dobrotivé matičky Přírody.

**Z médií například slyšíme, že k velkému vymírání dochází v souvislosti s mýcením tropických pralesů...**

Mýcení deštných pralesů bývá opravdu pokládáno za jeden z největších současných „ekologických zločinů“, dávaných do přímé souvislosti s velkým vymíráním. Přitom zde však zůstává celá řada „ale“. Řada dnešních pralesů byla dříve poli a během ledových dob zase měly pralesy jen zlomek dnešní, člověkem ovlivněné rozlohy. Například v amazonském pralesi žijí převážně druhy velmi mladé, skutečně starobylé druhy najdete v okolních horách. Ani s nepostradatelností pralesů jako „zelených plic planety“ to není tak horké, nehledě k tomu, že rychlost jejich mizení bývá přeceňována. Celosvětově lesů naopak spíše přibývá, byť se mění jejich struktura a druhové složení.

Oproti předchozím odhadům se i zásluhou českých tropických badatelů zdá, že biodiverzita tropických lesů, odhadovaná z počtu

druhů herbivorního (býložravého) hmyzu, byť stále úctyhodná, nedosahuje astronomických výšek desítek miliónů druhů. Vtip je v tom, že entomologové původem z mírného pásu při experimentech s počtem druhů herbivorů na tropických stromech předpokládali, že je herbivorní hmyz v tropech specializovaný stejně jako u nich doma. A on přitom není, protože v pestrém tropickém pralese by příliš úzký specialista neměl šanci najít hostitelskou rostlinu.

**Kde si myslíte, že se vůbec vzalo klišé o tom, že ostatní kultury žily v jakémsi souladu s přírodou a za její ničení je odpovědná pouze (nebo především) západní civilizace?**

Nejsem historikem ani filozofem, takže tady mě berte trochu s rezervou. Nejspíš s tímto viděním přišel J. J. Rousseau se svým „ušlechtilým divochem“; měl ovšem řadu pokračovatelů, všemožné hlasatele návratů k přírodě od francouzských utopistů přes německé romantiky či pestrou škálu technofobních hnutí „rozbíječů strojů“. I výčet současných šířitelů těchto názorů by byl velmi obsáhlý.

#### **OCHRANÁŘSKÝ PROJEKT HODNÝ NÁSLEDOVÁNÍ**

Josh Donlan z americké Cornell University představil pozoruhodný koncept, který by mohl změnit zažité ochránářské postupy. Rozchází se v něm s úzkostlivým lpěním na často propagované, ale prakticky nedosažitelné nedotknutelnosti přírody a vnáší do ochránářských programů tolik potřebnou fantazii. Donlan by chtěl znovuosídlit Ameriku velkými obratlovci, kteří byli vyhubeni prvními indiány před zhruba 13 000 lety. Vybral si k tomu oblast Velkých plání, kde dnes lidský vliv slabne a hustota osídlení klesá. O tom, co před příchodem lovců v Americe žilo, máme díky fosilním nálezům poměrně dobrou představu. Když se rozhlédneme po světě, zjistíme, že v Africe a Asii ještě stále žijí velcí obratlovci, mnohdy i blízce příbuzní těm vyhynulým americkým. Znovuosídlení Ameriky velkými obratlovci by probíhalo v několika fázích, od méně kontroverzních druhů zvířat (například želvy pouštní *Gopherus flavomarginatus* nebo koní, oslů a velbloudů) po ty problematičtější (oba druhy současných slonů, gepardy nebo lvy). Nakonec by v ekonomicky slabších částech Velkých plání vyrostly rozlehlé ekologické parky. Jen proslulou zoo v San Diegu navštíví ročně 1,5 milionu Američanů, a je tedy rozumné předpokládat, že by se i plánovaný přírodní park těšil značnému zájmu veřejnosti.

Dalo by se snad shrnout, že dnešní euroatlantická civilizace trpí utkvělou sebemrškačskou představou, jak škodí životnímu prostředí. Je to mimo jiné i důsledkem široce zavedené „zelené“ propagandy, jež šíří polopравdy a smyšlenky o údajně citlivém vztahu jiných civilizací a kultur k přírodě. Klasickým příkladem je nescíslněkrát citovaná řeč Seattla, náčelníka indiánského kmene Duwamishů, kterou měl pronést v roce 1854 ke guvernérovi Was-

### **SIRKOVÁ HRA**

Některé lesní požáry vznikající v amerických národních parcích mívají katastrofální důsledky. Problémem je skutečnost, že ve chvíli vypuknutí se nebezpečnost požáru velmi těžko určuje. Mají „normální“ a „extrémní“ požáry stejné příčiny?

Asi každého napadne, že požár se spíše rozšíří v suchém období, že jeho šíření nějak souvisí s větrem či charakterem terénu (zpomalí ho řeka), že stromy různých druhů nebo různého staří hoří různě. Ani se zahrnutím všech těchto informací nedokázali ale pracovníci v amerických národních parcích určit, zda požár, který právě vypukl, představuje reálné nebezpečí. Na řešení problému bylo proto třeba jít jinak.

V případě lesních požárů se osvědčil následující velice elegantní počítačový model:

Máme před sebou síť polí. V každém kole přidá program na jedno z políček síť strom. Přidávání se děje náhodně, na obsazené políčko už strom přidat nelze. Po určitém počtu kol vždy vypukne požár – program hodí někam náhodně sirku. Spadne-li sirka na prázdné políčko, nestane se nic. Spadne-li na políčko se stromem, strom shoří a shoří také všechny stromy na sousedících políčkách. Požár vyhubí příslušný „shluk“ a pak uhasne.

Zajímavé je, jak souvisí síla požárů s četností jejich vzplanutí (tedy na kolik kol přidávání stromů se hodí jedna sirka). Pokud požáry vypukají často, nestihne se vytvořit kompaktní síť stromů a celá struktura neshoří, požáry bývají omezeny na jednotlivé stromy nebo jejich malé skupiny – tedy alespoň většinou. Čím jsou požáry naopak vzácnější, tím jsou ničivější, až po vyhubení všech stromů na ploše.

Kdybychom chtěli na základě analogie s lesními požáry popsat vymírání, dospěli bychom k závěru, že:

- Neexistuje žádná speciální příčina, která od sebe odlišuje velká a malá vymírání (požáry).
- Rozsah vymírání/požáru nelze ve chvíli jeho vypuknutí predikovat. Platí jen, že velké požáry jsou méně časté než ty lokální, občas k nim ovšem tak jako tak dojde.

hingtonu. Dodnes je tento projev jakýmsi mottem ochranářského hnutí. Ve skutečnosti to však je soudobý výmysl – kompletně ji v roce 1971 sepsal scénárista Ted Perry pro televizní kanál ABC. Co náčelník ve skutečnosti řekl, není úplně jasné, jediná autentická zpráva je o třicet let mladší a tvrdí, že Seattle poděkoval za velkorysou cenu, kterou mu za prodej území nabídli bílí osadníci.

Západní civilizace je kupodivu prakticky jediná, která je ochotna cílevědomě a víceméně nezištně chránit přírodu. Takzvané „přírodní“ národy, ať už v minulosti, či dnes, měly a mají k okolní přírodě nemilosrdně pragmatický vztah, jak se již mnohokrát přesvědčili naivní dobrodinci jako například zpěvák Sting. Tento popový guru se rozhodl dvěma miliony dolarů financovat projekt rezervace spravované brazilským kmenem Kajapů. Tvrdilo se o nich, že jsou osvícenými strážci pralesů, kteří sami od sebe zakládají rezervace pro zvěř. Indiáni byli Stingovým projektem nadšeni a během několika let rozjeli velkorysý program rozprodávání rezervace zlatokopecským a dřevařským společností.

## *Co je co?*

### **EDIAKARA (též vend)**

První větší známé společenství mnohobuněčných živočichů z doby před asi 550–600 miliony let, tedy ještě před začátkem prvohor. Ediakarští tvorové obývali mělká moře a neměli pevné schránky. Vztah tehdejších organismů k prvohorní fauně je značně nejasný.

### **IRIDIOVÁ ANOMÁLIE**

Na začátku osmdesátých let geolog Walter Alvarez objevil v sedimentech tenkou vrstvu se zvýšeným obsahem iridia, datovanou na pomezí křídý a třetihor. Výskyt tohoto prvku je dáván do souvislosti se srážkou Země s kosmickým tělesem. Na mexickém poloostrově Yucatán se skutečně podařilo objevit kráter pocházející z této doby. Souvislosti mezi pádem asteroidu a zmizením dinosaurů je od té doby předmětem nekonečných sporů.

## *Co je co?*

### **NEMESIS, OORTOVO MRAČNO**

V roce 1984 David Raup a Jack Sepkoski přišli s teorií, podle které se velká vymírání opakují zhruba po 26 milionech let. Byly nabídnuty dva možné výklady této (hypotetické) periody. Podle první hypotézy mělo v této periodě narůstat množství komet, které opouštějí tzv. Oortovo mračno (okrajová část sluneční soustavy daleko za oběžnou dráhou Pluta, viz také kapitolu 1 v této knize) a mohou se srazit se Zemí. Podle ještě kontroverznější teorie by za vychýlení komet z jejich „normální“ dráhy měla odpovídat malá, dosud neobjevená dvojhvězda našeho Slunce, pojmenovaná Nemesis.

---

**V kacířských úvahách na téma vztahu člověka a přírody budeme pokračovat i v následujícím rozhovoru. Řeč bude hlavně o tropických pralesích, dostaneme se ale i ke krajinám na pomezí přírodního a umělého světa. A také k trikům, které na sebe navzájem vymýšlejí kukačky a jejich nedobrovolní pěstouni.**

---