

Jak to bylo s dobou ledovou?

Kolik dob ledových v historii proběhlo? Jak dlouho trvaly? Najdeme v Písmu zmínky o době ledové? Kolik procent zemského povrchu pokrýval led? Jak je to s mamuty zamrzlými v ledu? Jaký měla doba ledová vliv na člověka?

Jediné, co lze mít za prokázané, je to, že doba ledová opravdu existovala. Její pozůstatky můžeme vidět dodnes, a to na ledovcích a údolích ve tvaru „U“. Evolucionisté tvrdí, že doba ledová začala před dvěma miliony let a skončila před jedenácti tisíci lety. Byla přerušována poměrně teplými dobami meziledovými, které trvaly přibližně desetinu času doby ledové. Naproti tomu řada kreacionistů věří, že doba ledová začala brzy po potopě a trvala méně než tisíc let. Jak si později ještě ukážeme, biblická potopa poskytuje dobré základy pro pochopení toho, jak nastala doba ledová. Evolucionisté hledají vysvětlení pro dobu ledovou obtížně.¹ Podle jejich názoru bylo dob ledových několik, a to každých dvacet až třicet miliónů let.

Dřívější doby ledové?

Evolucionisté, pro které „přítomnost je klíčem k minulosti“,² tvrdí, že existují doklady pro ještě dřívější doby ledové. Domnělé podobnosti mezi příslušnými geologickými systémy a pozůstatky doby ledové jsou však pouze zdánlivé.³

V současnosti ledovce obrušují skály, kolem nichž stékají, a vytvářejí nánosy jemného i hrubého materiálu navzájem promíseného. Tento netříděný materiál se nazývá *till*, po zpevnění vytvoří horninu zvanou *tillit*. Balvany zamrzlé v ledu vyrývají do stěn ledovcového koryta rýhy. V létě, když dochá-



Polární liška

zí k tání, z ledovce se uvolňuje kamenná „moučka“, kterou voda odnáší do ledovcových jezer. Zde se usazují a vytvářejí střídavé vrstvy jemného a hrubého materiálu, zvané *varvy*. Z čela ledovce se do takového jezera odlamují kusy ledu. Jak postupně na hladině tají, odpadávají z nich zamrzlé kameny do jemného materiálu sedimentované vrstvy na dně jezera, kde je můžeme nalézt.

Geologové tvrdí, že stejný úkaz se našel ve starodávných vrstvách hornin, což podle nich dokazuje, že v průběhu geologické historie bylo několik dob ledových. Mnoho důkazů naznačuje, že geologická pozorování byla jen chybně interpretována.³

- Tillity nižších vrstev hornin se vyskytují v silných vrstvách na malé ploše a jsou vesměs mořského původu, kdežto tillity dnešních ledovců jsou tenké, plošně rozsáhlé a kontinentální.
- V blízkosti tillitů se vyskytují vápence a dolomity - uhličitaný, které se dnes tvoří v horké vodě, a ne ve studené.

- Největší balvany ve staré morénové hlíně jsou mnohem menší než balvany, které se ukládají do horniny z dnešních ledovců.
- Podmořské proudy mohou zanechávat podobné usazeniny, rýhování kořyt a roztroušené balvany jako v tillitech. Takové proudy bychom jistě očekávali za Noeho potopy.
- Zvířené proudy mohly uložit tenké vrstvičky ky (varvy) v sedimentech velmi rychle.⁴ Lambert a Hsu doložili nálezy z jednoho švýcarského jezera, že se takové šupinovitě sedimenty skutečně tvoří vířivými vodními proudy.⁵ Na jediném místě se zde vytvořilo pět dvojrstev za jediný rok. Osm metrů silná zvrstvená usazenina na Hoře svaté Heleny (Washington, USA) obsahuje mnoho tenkých varvových vrstviček, které se vytvořily ani ne za den (12. červen 1980).⁶ Pokusy s proudící vodou v nádržích ukázaly, jak rychle se mohou vytvořit laminace z proudu nesoucího dva materiály různé zrnitosti.⁷
- Tak zvané „vtroušené kameny“ nemohly zapadnout do dávných varvitů, protože to by zřetelně narušilo strukturu vrstev, což prakticky nikde nepozorujeme. Podle nálezů se zdá, že tyto kameny byly uloženy společně s okolními sedimenty činností vířivých proudů přenášejících tuny hornin - přesně jak bychom to očekávali při globální potopě. Jinak řečeno: tyto páskované sedimenty nevznikly opakovaným každoročním ukládáním v ledovcových jezerech.

Velikost ledové plochy

Vliv doby ledové pocítujeme dodnes. Vidíme jej zejména na obrovském ledovém příkrovu v Antarktidě a Grónsku, alpských ledovcích, ledových pláních a usazeninách. Protože jsou důsledky doby ledové patrné na současném zemském povrchu, je zřejmé, že nastala až po potopě.

Během doby ledové se led rozšířil přes Grónsko a Severní Ameriku (na jih až po severní část USA) a v severní Evropě ze Skandinávie do Německa a Anglie (viz mapu).

V severoamerické Skalnaté hory, evropské Alpy a další pohoří trvale zůstávají pod ledovou pokrývkou. Velké kotlinové ledovce sestupují téměř do podhůří.

Na jižní polokouli pokrývá led většinu území Antarktidy. Ledová pokrývka zahaluje vrcholky Nového Zélandu, Tasmánie, část jihovýchodní Austrálie jižní Chile. Ledovce dodnes zůstávají na velehorách Nového Zélandu a v Andách, ale ledovcový charakter terénu si zachovaly i Sněžné hory v Novém Jižním Walesu a Tasmánie jako památku na činnost ledu.

Téměř všechny učebnice uváděly, že doba ledová zahrnovala minimálně



Přibližný rozsah zalednění na vrcholu doby ledové

čtyři cykly rozšiřování a ústupu ledu, s poměrně teplými „dobami meziledovými“. V usilovném hledání jakéhosi cyklického schématu počet dob ledových a meziledových v průběhu geologických dvou milionů let vyskočil až na dvacítku. Přesto můžeme doklady několika dob ledových (např. hustá jílová půda, dávnověké říční terasy a jiné jevy) daleko přijatelněji vyložit jako výslednici různých střídavých fází *jediné* doby ledové, která nastala po potopě.⁹

Doba ledová a lidské osídlení

Je důležité si uvědomit, že led nikdy nepokryl více než třetinu zemského povrchu, a to ani v době svého největšího rozšíření. Ve stejné době, kdy vyšší zeměpisné šířky byly zaledněny, v nižších se toto období patrně vyznačovalo vyššími dešťovými srážkami. Takové srážky v rovníkových oblastech zajišťovaly dostatečnou závlahu i dnešním pouštním oblastem jako Sahara, Gobi či Arabská poušť. Archeologické vykopávky poskytly hojné důkazy o bujné vegetaci, lidském osídlení a složitém zavlažovacím zařízení v těchto dnes již pustých oblastech.

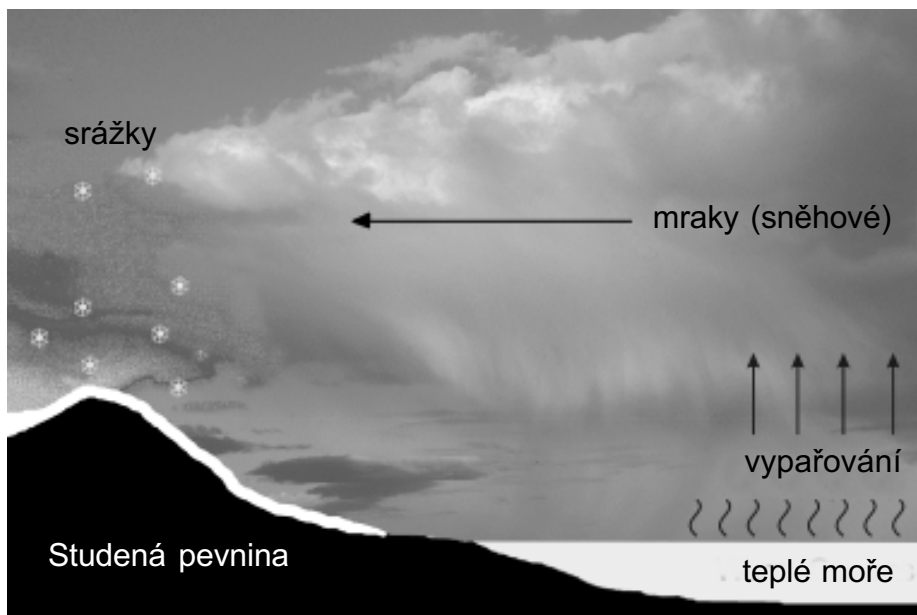
Dále existují důkazy o tom, že v blízkosti ledovcových ploch západní Evropy žila celou dobu ledovou lidská společnost (např. neandrtálci). Mnoho antropologů se shoduje, že se mezi těmito nekultivovanými lidmi vyskytovaly nemoci jako křivice či artritida - tedy nemoci způsobené tehdejšími tem-

ným, chladným a vlhkým podnebím té oblasti. Nedostatečný sluneční svit, potřebné k syntéze vitamínu D nezbytného pro zdravý vývoj kostí, a nedostatek vhodné potravy byly příčinou křivice.¹⁰

Nebereme-li v úvahu velice diskutabilní metody určování stáří (viz kap. 4), nemáme proč pochybovat, že neandrtálci mohli žít ve stejné době jako třeba Egypťané, Babyloňané a další rozvinuté civilizace, které v poklidu sídlily v nižších zeměpisných šířkách. Pro dobu ledovou je přijatelnějších sedm set let než dva miliony.

Biblická potopa - impuls pro dobu ledovou

Aby mohla nastat doba ledová a led se začal na pevnině rozšiřovat, musel být oceán ve středních a vyšších zeměpisných šířkách teplý a pevnina naopak studená - zvláště v létě.¹¹ Z teplého oceánu se vypařovalo značné množství vody, která se přesouvala nad pevninu. Kombinace horkých par se studeným zemským povrchem vyvolala spíše sněžení než déšť. Chladný kontinent chránil sníh před rozmrznutím i v letních měsících. Tak se sníh rychle hromadil.



Důsledkem potopy byly teplé oceány a chladné kontinenty, které vedly k době ledové.



Lední medvěd
je druh
medvěda
přizpůsobený
chladnému
podnebí.

Evolucionistická teorie pomalého a postupného usazování hornin¹² nedokáže dobu ledovou vysvětlit. Předpoklady o dlouhotrvajících geologických obdobích zahrnují pomalé ochlazování země. To by ale nevyvolalo dobu ledovou. Kdyby se oceán ochlazoval postupně spolu s pevninou, po čase by sice všechno bylo zmrzlé, ale chladný oceán by se přestal vypařovat. Tak by byl nedostatek nového sněhu a nikdy by se nevytvořil masivní ledový příkrov.¹³ Výsledkem by byla ledová poušť, nikoli doba ledová.

Celosvětová potopa, jak o ní hovoří Bible, připravila jednoduchý mechanismus pro vznik doby ledové. Můžeme se právem domnívat, že vody oceánu na konci potopy byly teplé. Voda se ohřívala díky podmořské vulkanické aktivitě a do oceánu se navíc vylily horké podzemní prameny. Oard a Vardiman dokázali teplotu oceánských vod odečíst z izotopů kyslíku ve schránkách drobných mořských živočichů nazývaných dírkonožci.¹⁴ Na základě těchto údajů dokazují, že oceán se musel oteplít právě před dobou ledovou.

Velké množství vulkanických plynů a aerosolů ze zbytkových erupcí na konci potopy a po ní mohlo odrazit sluneční záření zpět do vesmíru. To snížilo teplotu pevniny, a zvláště v letním období se zde citelně ochladilo.¹⁵ Prach a aerosoly se pomalu usazovaly, ale pokračující sopečná aktivita jejich „zásoby“ doplňovala ještě stovky let po potopě. Tato tvrzení jsou podepřena zjištěním značného množství vulkanických hornin v pleistocénních usazeních, které vznikaly patrně brzy po potopě.

Vardiman ukázal s využitím základních znalostí proudění v atmosféře, že po potopě teplý oceán spolu s velkým ochlazením na pólech způsobily intenzivní vzdušné proudění.¹⁶ Rozsáhlý systém polárních hurikánů zasahoval značnou část Arktidy. Vardiman se domnívá, že toto mohlo trvat až pět set let, než zalednění dosáhlo maxima (viz níže). Taková cirkulace dopravila do vyšších zeměpisných šířek obrovská kvanta sněhu, který pevninu rychle pokrýval ledovým příkrovem. Když se ke konci doby ledové dostatečně ochladila i moře, led se rozšířil až na oceán.

Jak dlouho trvala doba ledová?

Meteorolog Michael Oard odhaduje, že trvalo pouze sedm set let, než se polární oceán ochladil z teploty 30 °C (průměrná teplota vody na konci potopy) na dnešní 4 °C.¹⁷ Období oněch sedmi set let představuje délku trvání doby ledové. Led se začal hromadit krátce po potopě. Během pěti set let následujících po potopě se voda oceánu ochladila na 10 °C. Tak se snížilo vypařování a ubylo srážkových mraků. Také atmosféra se už vyčistila od sopečného prachu. Sluneční záření opět pronikalo až k zemskému povrchu a rychle rozpouštělo ledový krunyř. Doba ledová tedy dosáhla svého maxima pět set let po potopě.

Je zajímavé, že určitá místa v knize Jób patrně odkazují na dobu ledovou (Jób 37,9-10; 38,22-23. 29-30). Jób mohl žít někdy na konci doby ledové. (Sídlil v zemi Úsově, který byl potomkem Šémovým [Gen 10,23]. Na základě toho většina konzervativních biblických vykladačů souhlasí s myšlenkou, že Jób žil v době patriarchů někdy okolo roku 2000 př. Kr.) Bůh hovoří s Jóbem z větrné smršťe a říká: „Z čího lůna vyšel led? Kdo rodí nebeské jíní? Vody tuhnou na kámen, zamrzá hladina propastné tůně.“ (Jób 38,29-30).

Takovéto otázky předpokládají, že Jób věděl, o čem Bůh mluví - ať už z vlastní zkušenosti, nebo z historických záznamů. To se mohlo týkat klimatické účinků doby ledové; účinků, které dnes nejsou na Středním Východě patrné.

Vrty do ledové kůry na Antarktidě a v Grónsku zdánlivě potvrdily obvyklé odhady trvání doby ledové, když se ukázalo, že ledový plášť se skládá z několika tisíců tzv. ročních vrstev. Vrstvy jsou v nejvyšších částech ledové kůry skutečně jasně viditelné. Ale pouze vypadají jako vzorky sněhu, který by se měl ukládat každý rok od konce doby ledové a to předpokládané tisíce let. Čím dále do hloubky, tím jsou méně zřetelné a jejich vznik lze připsat stejně dobře jednotlivým sněhovým bouřím.

Vardiman ukázal, že výsledky záznamů mohou podpořit evolucionistickou teorii pouze v případě, když uvěříme tomu, že jedna vrstva odpovídá jednomu roku.¹⁹ Daleko více tato data odpovídají kreacionistickému modelu, který tvrdí, že tloušťka ledu zesilovala díky proudění hurikánů v průběhu poměrně krátké doby pěti set let po potopě. Pak můžeme přítomnosti různých izotopů kyslíku rozumět tak, že nepředstavují různé roky, ale spíše jednotlivé bouře z různých směrů. Ty přinášely vodu odpařenou z oceánů o různé teplotě.

Záhada zmrzlých mamutů

Pozůstatky stovek tisíců huňatých mamutů se našly v severní Evropě, na Sibiři a Aljašce. Mnoho let existoval lukrativní obchod s mamutími kly. Na Sibiři a Aljašce muselo žít minimálně milion mamutů.²⁰ Nalezené mrtvoly ukazovaly na to, že zvířata byla velmi dobře živena. Jak by ale na zmrzlých sibiřských pláních mohlo vyrůst dostatek potravy pro mamuty? Víme také, že tu žili srstnatí nosorožci, bizoni, koně, pižmoní a velká stáda antilop. I kdyby se zde tato zvířata zdržovala pouze v létě, ani tak by tu neměla dost potravy.

Navíc - co by takoví nosorožci, bizoni či koně pili v mrazivé zimě? Tato zvířata potřebují obrovská kvanta kapalné vody.

Evolucionisté - se svým „modelem milionů let“ a mnoha dobami ledovými - věří, že nyní je proti minulosti na Sibiři a Aljašce poměrně teplo.²¹ Současné teploty přisuzují i době, kdy tam žili mamuti. Jak by však mohla tak velká populace zvířat žít v této oblasti?

Odhaduje se, že může existovat ještě takových padesát tisíc zvířecích mrtvol či jejich částí.²² Velká většina vykazuje známky pokročilého rozkladu před tím, než těla byla pohřbena a zmrzla, ale asi půl tuctu mrtvol bylo nalezeno zcela neporušených.



V žaludku některých zachovalých mrtvol byla nalezena pouze částečně strávená potrava. Na základě toho někteří vědci usuzují, že musel udeřit výjimečně krutý mráz, který byl schopen uchovat obsah zvířecích žaludků. Na druhou stranu - nestrávená potrava byla nalezena v žaludku mastodonta, který nebyl ani zmrzlý ani zkamenělý (Ohio, USA). Před tím, než byly mamutí pozůstatky pohřbeny, byly v různém stupni rozkladu. Z toho vyplývá, že nešlo o nějaký náhlý místní mráz. Přesto ochlazení muselo přijít poměrně rychle, vzhledem k stupni zachovalosti.



Pížmoň východní, z čeledi turovitých, je přizpůsoben chladu.

Některé rostlinné druhy identifikované v žaludku slavného berezovského mamuta rostou v současnosti pouze v teplém podnebí. Takovýto doklad ukazuje na trvalou a rychlou změnu podnebí na Sibiři či Aljašce. Mamuti zde mohli žít, protože tamější podnebí bylo mnohem teplejší a s intenzivnějšími srážkami než je tomu dnes. To, že se mamutí pozůstatky našly i na jihu (např. Mexiko), dokazuje, že mamuti byli přizpůsobeni nejen ledovému prostředí.

Jeskynní malby znázorňující mamuty byly zjevně nakresleny lidmi žijícími po potopě.²³ Dále, protože mamutí pozůstatky jsou zamrzlé v bahně, v říčních naplaveninách a v deltách vytvořených povodněmi, a sice na sedimentárních horninách, musela zvířata zmrznout někdy v době ledové, která nastala po potopě. Mamuti museli být pohřbeni v bahně, písku a zmrazeni dost rychle, aby se zachovali až do současnosti.²⁴

Pohřbení a zmrznutí mamutů není vysvětlitelné uniformistickou či evolucionistickou teorií s jejím pomalým a postupným nástupem doby ledové a jejím podobně pomalým odezníváním počítaným na tisíce let. Zatímco pro evolucionisty jsou mamuti velkou záhadou, v biblickém rámci lze tuto záhadu snadno vysvětlit.

Oard se domnívá, že se mamutí mrtvoly ocitly pod zemí a zmrzly spíše ke konci doby ledové, která nastala po potopě.²⁵ Je významné, že se mamutí pozůstatky jsou zvláště hojné na pobřežích a ostrovech Severního moře. Nejčastěji se nacházejí pod nejnižnější hranicí ledového příkrovu.

Oard předpokládá, že když se pevninský led rozpouštěl a podnebí se

začalo trvale měnit, došlo k několika lokálním záplavám, když se protrhly ledové hráze a uvolnily celá jezera ledové vody. Nejméně jeden takový případ je dokumentován ze Sibíře.²⁶ Takové záplavy mohly pohřbit mamuty.

Arktický oceán by na konci doby ledové, i když jeho teplota byla pod bodem mrazu, mohl být dost teplý, aby jeho slaná voda nezamrzla. Náhlý příliv sladké vody však na mořské hladině velmi rychle vytvořil ledový příkrov, který zamezil vypařování. To mohlo způsobit nástup chladného a suchého počasí na Sibíři a na Aljašce s poklesem teploty o 30 °C během jednoho týdne. Tento model vysvětluje náhlý vznik mrazivého počasí v dané oblasti a nenadálý zánik mamutů. Těž nám pomáhá lépe porozumět, kde se vzalo takové množství do ledu zamrzlých mamutích mrtvol.

Díky poměrně teplému Severnímu moři mohla být pobřežní území obyvatelná a úrodná, přestože se vnitrozemí pokrývalo ledem. Oard se domnívá, že mamuti byli zvyklí během doby ledové migrovat do pobřežních oblastí Severního moře. Když však oceán zamrzl, mamuti vyrazili špatným směrem - do ještě větší zimy. U některých nalezených mamutů lze určit, že příčinou smrti bylo udušení či utonutí. Ze Severní Ameriky jsou známé případy udušení skotu při prudkém ochlazení.²⁷ Potopa a následné tání ledu v asijských velehorách mohly zahubit a pohřbit mnoho mamutů.

Je vidět, že biblický model dovede vysvětlit obrovské množství mamutích mrtvol, které se zachovaly při pobřeží Arktického ledového oceánu.

Katastrofální následky

Když skončila potopa, zvířata z archy měla několik století na to, aby se rozmnožila. Náhle však přišla doba ledová a nastaly trvalé změny klimatu. Mnoho zvířat se nedokázalo s nastalou situací vyrovnat a začala vymírat. Některá, např. mamuti, nepřežila katastrofy spojené s drastickými klimatickými změnami.

Když led začal ustupovat a opět se změnil poměr srážek, mnoho oblastí - do té doby dobře zavlažovaných - se proměnilo v pouště. Následkem toho umírala další zvířata. Katastrofální potopa následovaná pohromami menších rozměrů (zalednění, sopečná činnost, vysychání půdy) drasticky změnila tvář Země a podepsala se i na jejích obyvatelích. Tyto změny jsou pozorovatelné dodnes.

Poznámky

- 1 Anon.: "Great Science Mysteries," *U.S. News and World Report*, August 18, 1997.
- 2 Apoštol Petr prorokoval, že se v posledních dnech objeví posměvači, kteří budou tvrdit, že „všecko zůstává tak, jak to bylo od počátku...“ (2 Petr 3,3-7)
- 3 M. J. Oard: *Ancient Ice Ages or Gigantic Submarine Landslides?* (Chino Valley, AZ: Creation Research Society Books, 1997).
M. Molén: "Diamictites: Ice-ages or Gravity Flows?" *Proc. Second ICC*, 1990, 2:177-190.
M. J. Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, Technical Monograph (El Cajon, CA: Institute for Creation Research, 1990), str. 135-149.
- 4 Tyto kalné proudy jsou tvořeny hustším materiálem těžkých vodních sedimentů, které se rychle a prudce valí pod vodou.
- 5 A. Lambert, K. J. Hsu: "Non-annual Cycles of Varve-like Sedimentation in Wallensee, Switzerland," *Sedimentology*, 1979, 26:453-461.
- 6 S. A. Austin: "Mount St. Helens and Catastrophism," *Proc. First ICC*, Pittsburgh, PA, 1986, 1:3-9.
- 7 P. Y. Julien, Y. Q. Lan, Y. Raslan: "Experimental Mechanics of Sand Stratification," *CEN Technical Journal*, 1998, 12(2):218-221.
- 8 Sedimentované horniny, které zkameněly.
- 9 Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, p. 149-166.
- 10 F. Ivanhoe: "Was Virchow Right about Neandertal?" *Nature*, 1970, 227:577-579.
- 11 Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*.
M. J. Oard: "A Rapid Post-flood Ice Age," *Creation Research Society Quarterly*, 1979, 16(1):29-37.
M. J. Oard, "An Ice Age within the Biblical Time Frame," *Proc. First ICC*, Pittsburgh, PA, 1986, 2:157-166.
C. Wieland, "Tackling the Big Freeze," *Creation*, 1997, 19(1):42-43.
- 12 Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 1-22.
- 13 K vypařování je potřeba značné množství tepelné energie. Čím je teplota vody nižší, tím méně se může vypařovat a naopak.
- 14 L. Vardiman: *Ice Cores and the Age of the Earth*, technical monograph (El Cajon, CA: Institute for Creation Research, 1993).
L. Vardiman: "A Conceptual Transition Model of the Atmospheric Global Circulation Following the Genesis Flood," *Proc. Third ICC*, Pittsburgh, PA, 1994, str. 569-579.
L. Vardiman: "An Analytical Young-earth Flow Model of Ice Sheet Formation During the 'Ice Age,'" *Proc. Third ICC*, Pittsburgh, PA, 1994, str. 561-568.
- 15 Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 33-38.
- 16 Vardiman: "A Conceptual Transition Model of the Atmospheric. . . .
Vardiman: "An Analytical Young-earth Flow Model. . . .
- 17 Oard: *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 109-119.
- 18 Vardiman: *Ice Cores and the Age of the Earth*.
Vardiman: "A Conceptual Transition Model of the Atmospheric. . . .
Vardiman: "An Analytical Young-earth Flow Model. . . .
- 19 Koncentrace izotopů kyslíku obsaženého ve sněhu se mění podle teploty oceánu, z něhož se voda původně vypařila.
- 20 Oard, *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 88.
- 21 Evolucionisté tvrdí, že dnes žijeme v jedné takové teplé době „meziledové“.
- 22 Oard, *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 129.

- 23 Sloni velice podobní mamutům byli objeveni v Nepálu. Někteří z toho usuzují, že mamuti nevyhynuli úplně, jak se obecně předpokládá. Viz C. Wieland: “ ‘Lost world’ Animals - Found!” *Creation*, 1997, 19(1):10-13.
- 24 Oard, *An Ice Age Caused by the Genesis Flood*, str. 86-91, 128-133.
- 25 Wieland „Tackling the Big Freeze“ (Mechanismus velkého mrazu)
To znamená, že bylo k dispozici zhruba 700 let k obnovení fauny na zemi po potopě včetně mamutů. To je víc než dost, aby se na Zemi objevilo mnoho milionů zvířat. Se zdrženlivým odhadem zdvojnásobení populace každých sedmnáct let dostaneme z každého páru živočichů z archy za pět set let více než *miliardu* zvířat.
- 26 V.R. Baker, G. Benito, A.N. Rudoy: “Paleohydrology of Late Pleistocene Superflooding, Altay Mountains, Siberia,” *Science*, 1993, 259:348-350.
- 27 Alveolární buňky, které absorbují vzdušný kyslík v plicích, byly poškozeny extrémním chladem. To způsobilo smrt udušením. V Kanadě se vyskytly případy zadušení sportovních běžců při teplotách kolem -20 °C.