

## Kalandozás bolygónk múltjában

### 2. rész: A „Hógolyó Föld” és a többsejtű állatok felbukkanása

*A Föld éve alkalmából új sorozatot indít a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytára és az [origo]. Bemutatjuk bolygónk múltjának legfontosabb geológia és éghajlati eseményeit, a kontinensek vándorlásától a jégkorszakokig. A „fő fogást” azonban az egykori élőlények jelentik: felfedjük a legjelentősebb ősmaradványokat és a leghíresebb lelőhelyeket.*

Az első részben bemutattuk a **prekambrium** legfontosabb eseményeit: az ősi földkéreg és a kontinensek, illetve az őslégkör és az ősóceán létrejöttét, majd megismerhették a legfontosabb kőzeteket és az ősi élővilágot is.

### A földtörténet legnagyobb és leghosszabb jégkorszaka

A **proterozoikum** (előidő) klímájára utaló bizonyítékok viszonylag jól megőrződtek az egykori kőzetekben, ám igen nehezen értelmezhetők. Például **glaciális** (gleccser által lerakott) üledékeket találtak az egykori trópusokon. Ezekkel keveredve vasban gazdag üledékek fordulnak elő, amelyek főleg a **prekambrium** korábbi szakaszaiban voltak gyakoriak, amikor az óceán és a légkör még egyáltalán nem, vagy csak alig tartalmazott oxigént. Közvetlenül a gleccserüledékek fölött pedig kizárólag meleg vízben képződő karbonátos kőzetek rakódtak le. Ha a Föld olyan erősen lehűlt, hogy a trópusokig beborította a jég, akkor vajon hogyan melegedett fel ismét ilyen gyorsan? Hogyan reagált az élővilág ezekre a drasztikus változásokra?

Ezekre a kérdésekre az ún. „Hógolyó Föld” elmélet nyújt magyarázatot, amely Joseph Kirschvink nevéhez fűződik. Elképzelése szerint a következő négy fázis követte egymást.

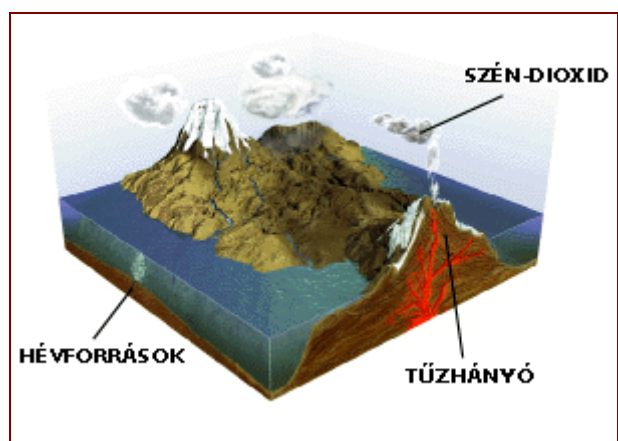
#### 1. fázis

770 millió évvel ezelőtt a szárazföldek kis kontinenseket alkottak az Egyenlítő közelében.

A megnövekvő csapadékmennyiség egyre több szén-dioxidot mosott ki a levegőből, és a szénasavas víz gyorsabban erodálta a kontinentális kőzeteket.

Az üvegházhatás csökkenése miatt a globális hőmérséklet csökkent, és eljegesedések kezdődtek a sarkvidéki óceánokon. A fehér jég több napfényt tükrözött vissza, mint a sötétebb tengervíz.

Ez a visszacsatolás megállíthatatlan lehűlést idézett elő, ami néhány évezreden belül jéggel borította be a bolygót.

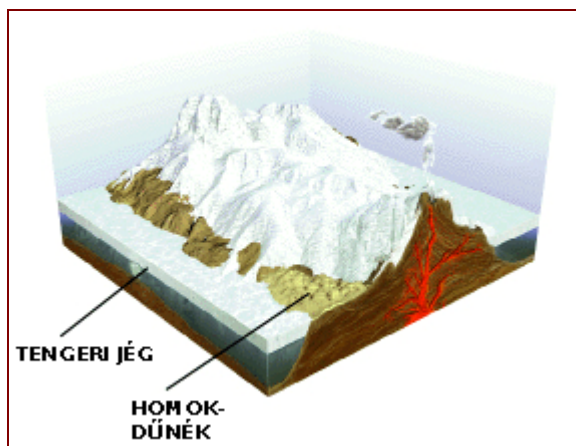


## 2. fázis

A globális átlaghőmérséklet hamarosan  $-50^{\circ}$  Celsius-ra zuhant (ez már közelít a mai Marséhoz).

Az óceánokat egy kilométer vastagságú jég borította be. A legtöbb mikroszkopikus tengeri szervezet elpusztult, de némelyikük fennmaradt a vulkáni eredetű melegforrások közelében.

A hideg és száraz levegő meggátolta a szárazföldi gleccserek növekedését. Az esők hiányában a vulkánokból kiáramló szén-dioxid nagy mennyiségben halmozódott fel a légkörben.



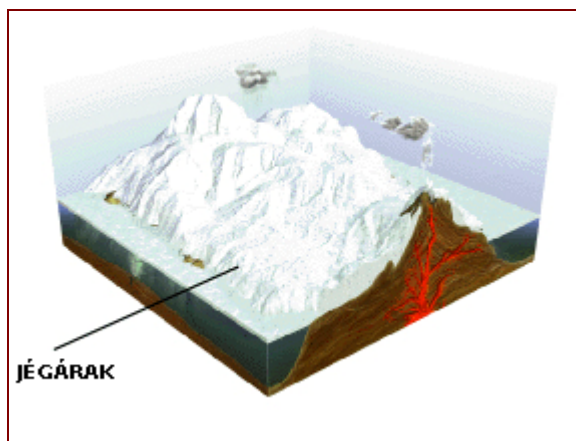
## 3. fázis

A vulkáni működés néhányszor tízmillió év alatt több százszorosára növelte a szén-dioxid koncentrációját a légkörben.

Az üvegházhatás lassan a jég olvadáspontja fölé emelte a hőmérsékletet. A tengeri jégből elpárolgó nedvesség újra megfagyott a magasabb kiemelkedéseken, a szárazföldi gleccserek növekedését táplálva.

A trópusokon kialakuló nyílt vízfelület elindította a globális hőmérséklet gyorsabb növekedését.

A hógolyót felváltotta egy meleg és csapadékos világ.



## 4. fázis

A tengervíz fokozódó elpárolgása tovább növelte az üvegházhatást.

A felszíni átlaghőmérséklet most plusz 50 Celsius-fok fölé emelkedett, erősítve a párolgást és a csapadék mennyiségét.

A szénsavas esők erodálták a gleccserek visszahúzódásával felszínre kerülő kőzeteket, és bikarbonát-ionokat szállítottak az óceánokba, ahol karbonátos kőzetek képződtek (kiszivattyúzva a szén-dioxid nagy részét a légkörből).

A hosszú genetikai izoláció után gyökeresen új életformák népesítették be a Földet, amint a globális klíma normalizálódott.

