

KŐZETEK, ÁSVÁNYOK, DRÁGAKÖVEK ÉS FOSSZÍLIÁK KÉPES ENCIKLOPÉDIÁJA

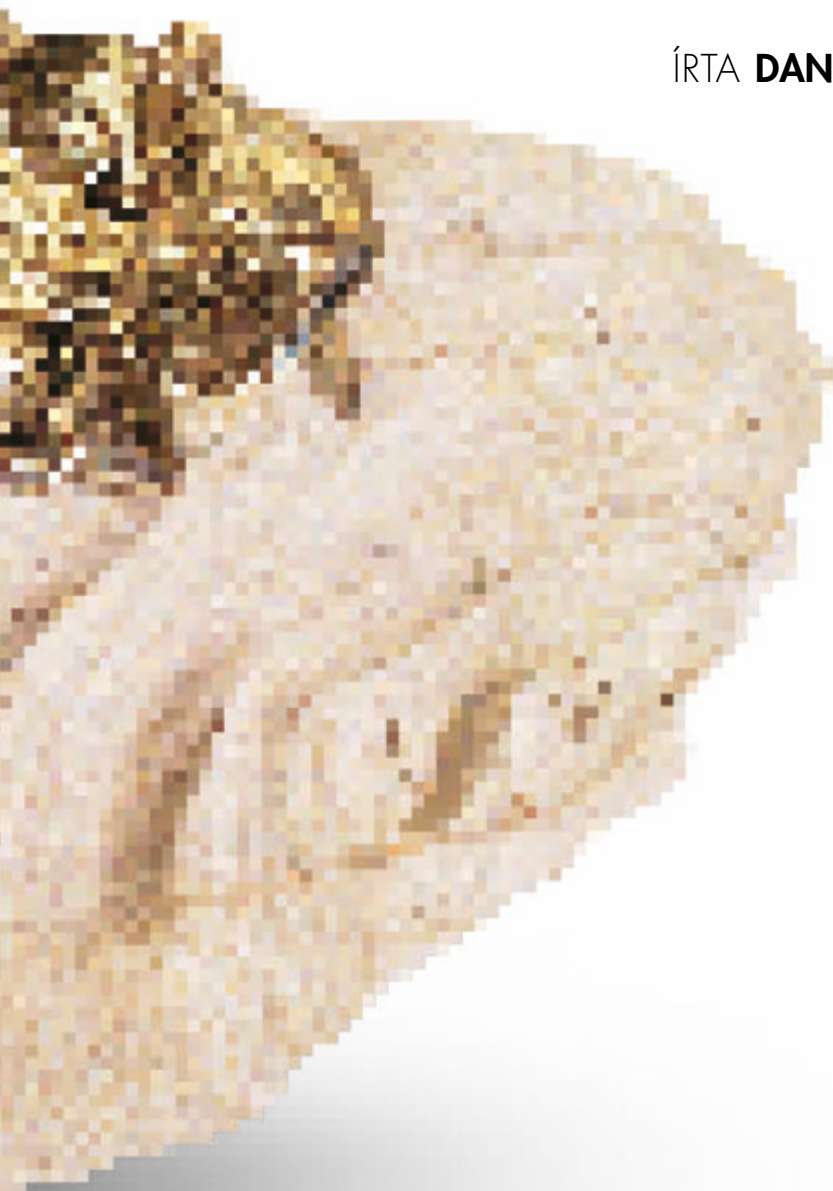






KŐZETEK, ÁSVÁNYOK, DRÁGAKÖVEK ÉS FOSSZÍLIÁK KÉPES ENCIKLOPÉDIÁJA

ÍRTA **DAN GREEN**





Penguin
Random
House

A fordítás alapja: *The Rock & Gem Book*
First published in Great Britain in 2016, by Dorling
Kindersley Limited, London

Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2016
A Penguin Random House Company

Fordította © Dulai Alfréd, 2023
Szerkesztette: Mandl Orsolya

HVG Könyvek, Budapest, 2023
Kiadóvezető: Budaházy Árpád
Felelős szerkesztő: Szűcs Adrienn



www.hvgkonyvek.hu

ISBN 978-963-565-363-8

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak
részleteit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni,
bármely formában vagy eszközzel – elektronikus,
fényképeszeti úton vagy más módon – a kiadó
engedélye nélkül közölni.

Kiadja a HVG Kiadó Zrt.,
az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók
és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.
Felelős kiadó: Szauer Péter

Nyomdai előkészítés: Tekeres Tímea

Nyomás: TBB, Szlovákia

For the curious
www.dk.com



Ez a könyv Forest Stewardship Council™ tanúsítvánnyal
rendelkező papírból készült – ez egy apró lépés a DK
fenntartható jövő iránti elkötelezettségében. További
információ: www.dk.com/our-green-pledge

TARTALOM

Előszó	6
Bolygónk kőzetei	8
A kőzetek körforgása	10
Kőzetek	12
Kőzetek	14
Magmás kőzetek	16
Gránit	18
Vulkáni kőzetek	20
Bazalt	22
Robbanékony Föld	24
Metamorf kőzetek	26
Márvány	28
Üledékes kőzetek	30
Homokkő	34
Szivárványhegyek	36
Kőzetek a világűrből	38
Becsapódási kráter	40



Ásványok és drágakövek 42

Ásványok és drágakövek	44
Termésásványok	46
Arany	48
Ezüst	50
Gyémánt	52
Réz	54
Óriási bánya	56
Szulfidok	58
Pirit	62
Ércásványok	64
Oxidok	66
Jég	70
A jég alatt	72
Fluoreszkáló ásványok	74



Hidratált ásványok	76	Karbonátok és borátok	82	Szulfátásványok	88
Ásványi sók	78	Látványos forrás	84	Gipsz	90
Kőso	80	Malachit	86	Kristályok barlangja	92
				A foszfátcsoport ásványai	94
				Szilikátok	96
				Topáz	102
				Jáde	104
				Jáspis vízesekek	106
				Rubin és zafir	108
				Smaragd	110
				Földpátok	112
				Szerves ásványok	114
				Borostyánkő	116
				Opál	118
				Díszítőkövek	120

Fosszíliaák

122

Fosszíliaák	124		
Élet az ősi tengerekben	126		
Fosszilis halak	128		
Növényi fosszíliaák	130		
Megkövesedett fák	132		
Első szárazföldi állatok	134		
Tengeri hullók	136		
Repülő hullók	138	Microraptor	146
Húsevő óriások	140	Korai emlősök	148
Növényevők	142	A megafauna és az ember	150
Dinók és madarak	144	Jégkorszaki csordák	152



Meszes héjak

154

Meszes héjak	156	Egyéb csigák	170
Hordócsigák, particsigák és rokonaik	158	Hullámok között	172
Ujjascsigák és porceláncsigák	160	Vénuszkagylók, szívragylók és rokonaik	174
Szokatlan mozgás	162	Szuperméretű kagyló	176
Nyilascsigák, kúpcsigák és tündércsigák	164	Osztrigák, fésűkagylók és rokonaik	178
Csévecsigák és rokonaik	166	Különös héjak	180
Tüskécsigák és rokonaik	168	A természet tengeralattjárója	182



Fogalomtár

185

Név- és tárgymutató

188

Köszönetnyilvánítás

192



Variszcit



Pettyes kúpcsigá



Hope-gyémánt



Előszó

Bolygónk bővelkedik természeti csodákban. A Föld felszínét alkotó kőzetek számtalan meglepetést rejtenek, a színes ásványoktól a csillogó drágaköveken át az értékes fémekig. Ez a könyv a természeti kincsek lenyűgöző gyűjteménye, a csodálatos ősmaradványokkal és gyönyörű puhatestűhéjakkal együtt.

A tenger mellett nőttem fel Walesben, és lenyűgözött, amit az árapály a partra sodort. A nővéreimmel kincsek után kutatva jártuk a tengerpartot, csillogó köveket, mintás

kavicsokat és kagylókat gyűjtöttünk. A környező dombokon ólombányák működtek, én pedig megszállottan aranyat kerestem a helyi folyókban. Bár sosem találtam, néha előkerült egy-egy kőzet, amelybe apró fosszilis kagylók ágyazódtak, és ez majdnem olyan izgalmas volt.

Az egyetemen geológiát hallgattam. Ott tanultam meg, hogy az ásványok nemcsak szépségük és ritkaságuk miatt ellenállhatatlanok, arról is mesélnek, hogyan alakult ki a bolygónk, és miként változott az idők során. A fossziliák megőrizték, hogyan birkózott meg a földi élővilág az élet kihívásaival a folyton változó bolygón. A kőzetek és az ásványok a mindennapi



Ősi arany nyaklánc



Archaeopteryx



Csiszolt rubin





életünkben is fontos szerepet játszanak. A nyersanyagok nagy része ugyanis a földből kerül elő.

Ebben a könyvben kőzeteket, drágaköveket és fontos érceket ismerhetünk meg, elképesztő fosszilis és élő szervezeteket fedezhetünk fel, nyomon követhetjük az élet történetét, és megcsodálhatjuk a tengeri állatok gyönyörű héjait. Mindeközben pedig a legszebb tájakat és természeti csodákat láthatjuk. Remélem, hogy felkelti kíváncsiságodat a körülötted lévő világ, és talán még a saját felfedezőutadra is elindít.

Dan Green

A könyvben méretarányjelzések mutatják, mekkorák a kőzetek, ásványok, drágakövek, kőületek és héjak egy gyerek, egy iskolabusz vagy egy emberi kéz méretéhez képest.



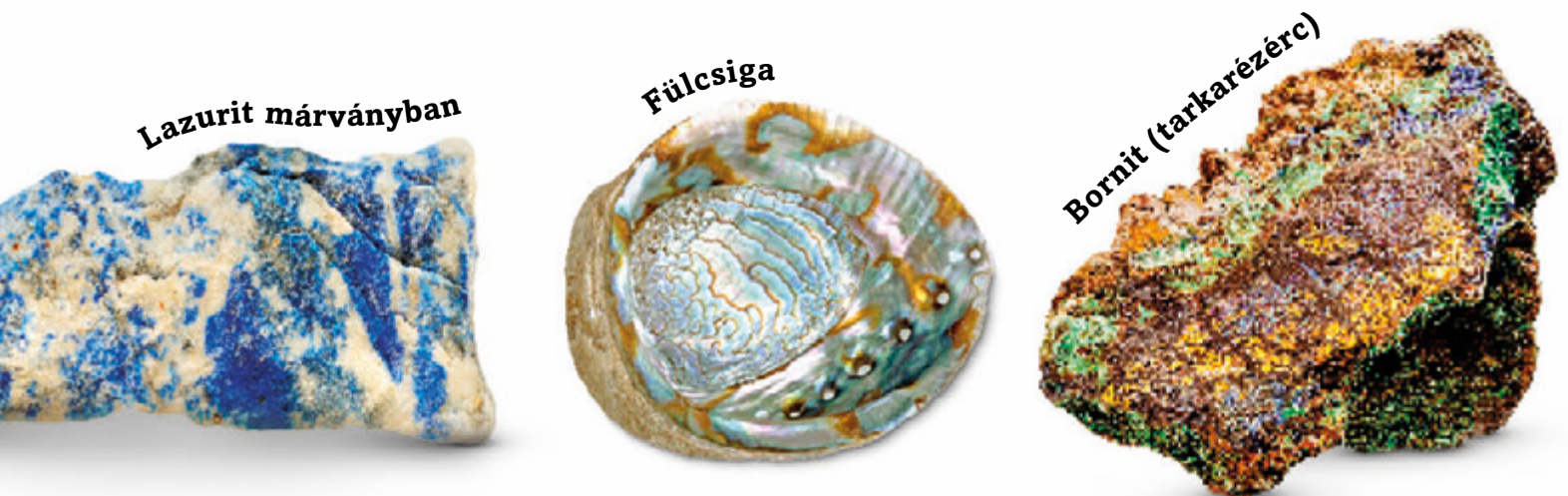
Gyerek = 145 cm magas



Iskolabusz = 11 méter hosszú



Kéz = 16 cm hosszú



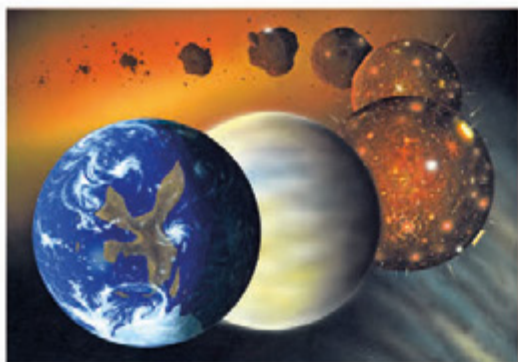
Bolygónk kőzetei

*Az óceáni kéreg
vastagsága 5–10 km.*

A Föld egy nagy kőzetgolyó, a középpontja közelében olvadt kőzettel. Csak a vékony felszíni rétege teljesen szilárd. Ez a kéreg kőzetekből és ásványokból – főként szilícium és oxigén kombinációiból, úgynevezett szilikátokból – áll, és akár 50 km vastag is lehet. A Föld nem egy nyugodt hely. A bolygó belsejéből származó hő mozgásban tartja a kérget. A tektonikus lemezeknek nevezett nagy kőzettáblák folyton mozgásban vannak, földrengéseket és tüzes vulkánkitöréseket okoznak, és miközben egymásnak ütköznek, hegyvonulatokat emelnek ki.

Hogyan alakult ki a Föld?

A Naprendszer bolygói ugyanakkor, közel 4,6 milliárd évvel ezelőtt alakultak ki a Nap körül keringő porfelhőből. Az évmilliók során a kis törmelékcsomók egyre nagyobbak lettek, és a saját gravitációs erejük gömbökké alakította őket. Ahogy a gömb nagyobb lett, egyre több törmeléket vonzott magához, ami felgyorsította a bolygónk növekedését.



A kép bemutatja, hogyan alakult ki a Föld – az egymáshoz tapadó apró kőzet- és pordarabkáktól a saját légkörrel rendelkező bolygóig.

*Vulkáni terület
a köpenyben lévő „forró pont” felett*

Kontinentális kéregből álló szárazföldi felszín

A felszín több mint kétharmadát folyékony víz borítja.

A tektonikus lemezek a kéregből és a felső köpenyből állnak össze.

A Föld belsejében

A Földnek három különböző rétege van: a mag szilárd belső magra és folyékony külső magra különül el, amelyek a bolygó átmérőjének több mint felét adják; a köpeny vastag, nagy sűrűségű ásványokból áll; a legkülső a vékony kéreg, kőzetek és ásványok alkotják.

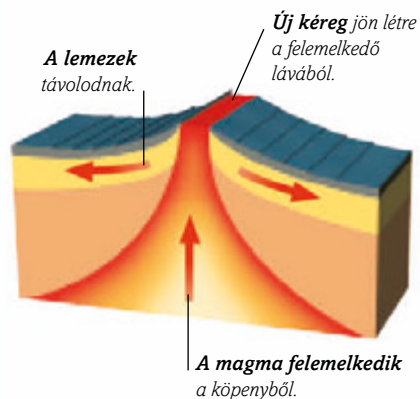
A köpeny 2900 km vastag.

A belső mag 2400 km vastag.

A kontinentális kéreg akár 50 km vastag is lehet.

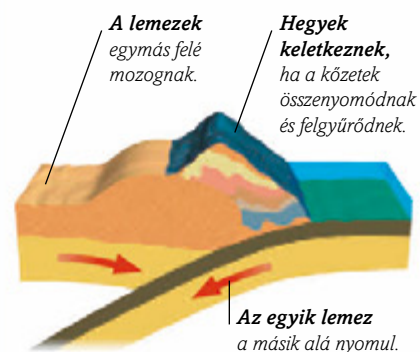
Mozgó lemezek

A Föld felszíne egymásba illeszkedő darabokból áll. Ezek a hatalmas tömbök a tektonikus lemezek, amelyek a felszín alatt húzódnak, képlékeny köpenyen mozognak. Nyolc nagyobb és sok kisebb tektonikus lemez különül el.



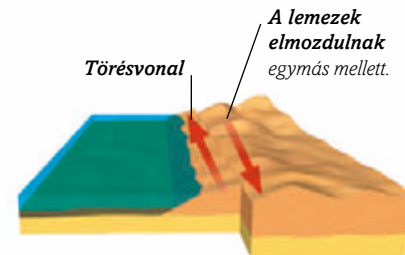
Tágulás

Új kéreg keletkezik, ahol a lemezek távolodnak egymástól. Ahogy a kéreg elvékonyodik, a magma felemelkedik, és a láva a felszínre jut. Ez történik a Közép-Atlanti-hátság mentén.



Összeütközés

A kéreg elpusztul, ahol a lemezek összeütköznek. A magasabban lévő lemez a másik fölé emelkedik, miközben az alsó lemez a köpenybe süllyed. Ez a folyamat hegyvonulatokat emel ki, mint a Himalája és az Andok is.



Csúszás

Ha a lemezek oldalirányban mozognak egymás mellett, nem keletkezik vagy semmisül meg kéreg. A lemezek közti súrlódás feszültséget okoz, ami földrengésekhez vezethet.

A kőzetek körforgása

A földi kőzetek nagy része a felszín alatt rejtőzik, de néhol jól láthatóak: például a hegyekben, a kanyonokban és a tengerpartokon. A kőzetek változatos típusai több milliárd év alatt, különböző folyamatok révén alakultak ki. Ezek közé tartozik a vulkáni tevékenység, ami a felszínen vagy a felszín közelében hoz létre magmás kőzeteket. Az üledékes kőzetek képződése többnyire a tengerfenéken történik. A rendkívüli hő és nyomás által előidézett alakváltozások hozzák létre a metamorf kőzeteket. Ezek a folyamatok egy véget nem érő körforgásban, a kőzetciklusban kapcsolódnak össze.

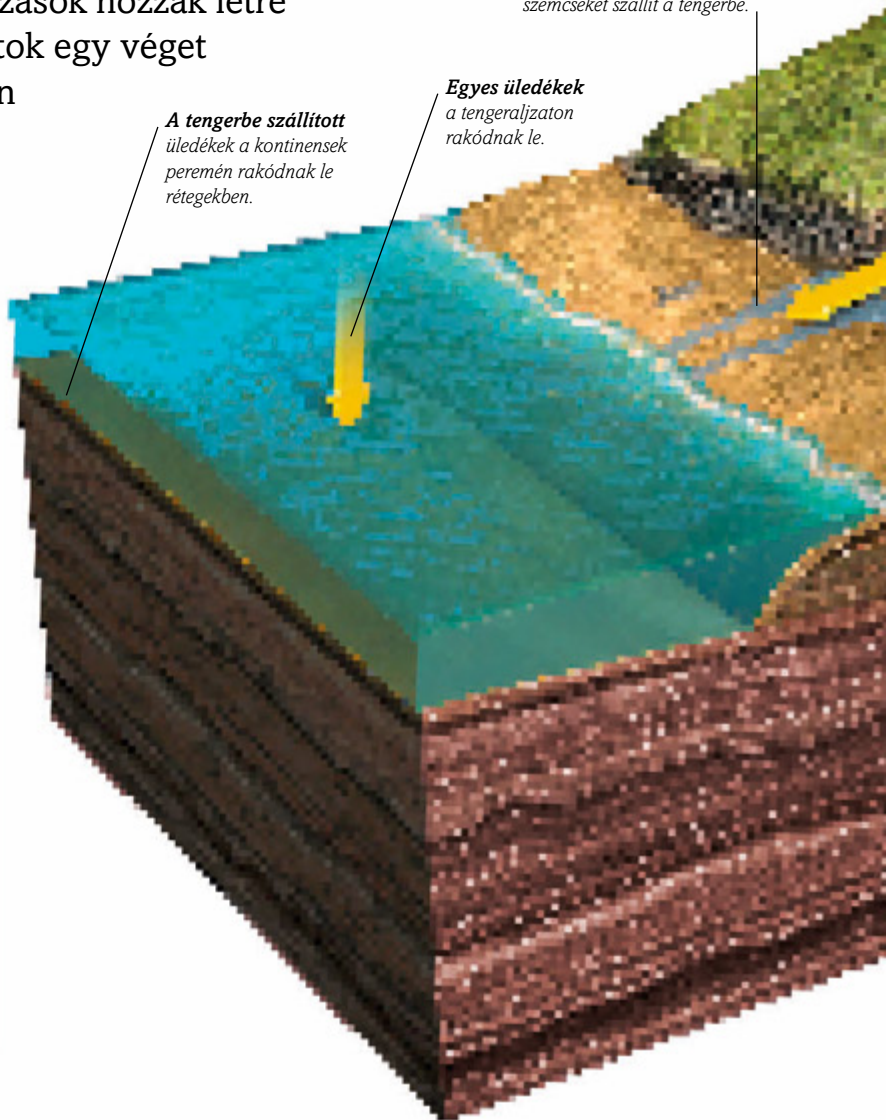
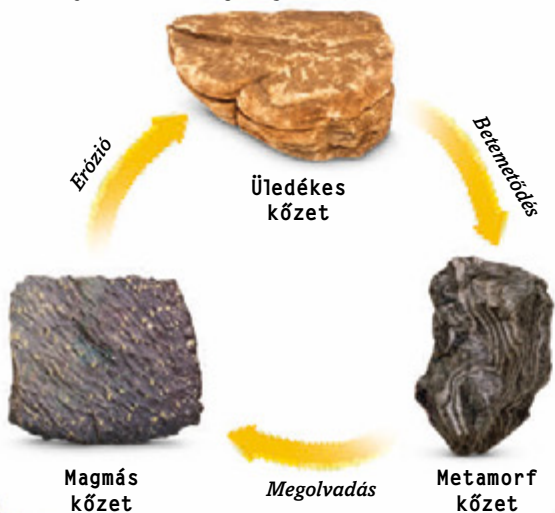
A gravitáció hatására lefelé haladó víz ásványi szemcséket szállít a tengerbe.

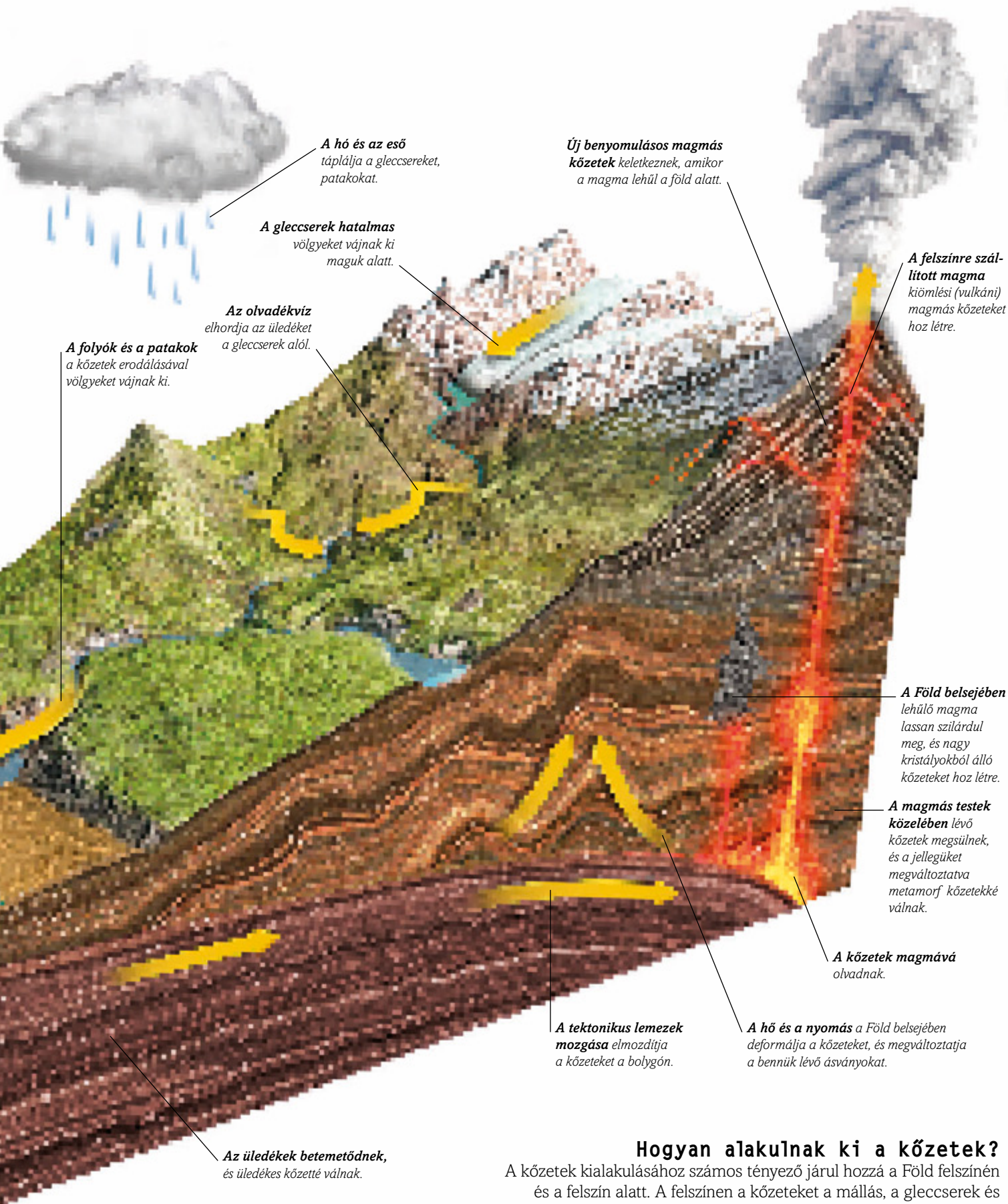
A tengerbe szállított üledékek a kontinensek peremén rakódnak le rétegekben.

Egyes üledékek a tengeralfazaton rakódnak le.

A kőzetek újrahasznosítása

A bolygó folyton újrahasznosítja a kőzeteket. A magmás kőzetekből lekopott ásványi szemcsék lerakódnak, és üledékes kőzeteket alkotnak. A nyomás és a hő hatására az ásványok átalakulnak, és metamorf kőzetek jönnek létre. Ha a kőzetek megolvadnak, a magmából az ásványok új generációja kristályosodik ki, és új magmás kőzeteket hoz létre.





A hó és az eső táplálja a gleccsereket, patakokat.

A gleccserek hatalmas völgyeket vájnak ki maguk alatt.

Az olvadékvíz elhordja az üledéket a gleccserek alól.

A folyók és a patakok a kőzetek erodálásával völgyeket vájnak ki.

Új benyomulós magmás kőzetek keletkeznek, amikor a magma lehül a föld alatt.

A felszínre szállított magma kiömlési (vulkáni) magmás kőzeteket hoz létre.

A Föld belsejében lehülő magma lassan szilárdul meg, és nagy kristályokból álló kőzeteket hoz létre.

A magmás testek közelében lévő kőzetek megsülnek, és a jellegüket megváltoztatva metamorf kőzetekké válnak.

A kőzetek magmává olvadnak.

A tektonikus lemezek mozgása elmozdítja a kőzeteket a bolygón.

A hő és a nyomás a Föld belsejében deformálja a kőzeteket, és megváltoztatja a bennük lévő ásványokat.

Az üledékek betemetődnek, és üledékes kőzetté válnak.

Hogyan alakulnak ki a kőzetek?

A kőzetek kialakulásához számos tényező járul hozzá a Föld felszínén és a felszín alatt. A felszínén a kőzeteket a mállás, a gleccserek és a folyók bontják le, a szél pedig a kőzetrészecskék elszállításával erodálja őket. Az apró kőzet- és iszaprészecskékből álló üledékek a tófenéken, a tengerparton és a tengeralfizaton rakódnak le. A Föld belsejében a hő, a nyomás és az olvadás az üledékes és a magmás kőzeteket metamorf kőzetté változtatja, a vulkánok pedig új magmás kőzeteket hoznak létre.



KÖZETEK



Kőzetek

A kőzetek egy vagy több ásványból álló, természetben előforduló anyagok, bár néhány kőzet más anyagokból, például lebomlott növényzetből áll (ilyen a kőszén).

A kőzeteknek három fő osztálya van – a magmás, az üledékes és a metamorf –, ezek mindegyike további csoportokra és típusokra osztható, főként az ásványi összetételük és a szövetük alapján.

Turmalinpegmatit

Turmalin-
kristály

Kristályméret ▶ A pegmatitok feltűnő jellemzője a bennük található kristályok mérete. Ez általában meghaladja az 5 cm-t, de találtak már 10 métert elérő kristályokat is ebben a kőzettípusban.

Kialakulás > A pegmatit egy extrém magmás kőzet, amely a magma kristályosodásának a végső szakaszában alakul ki. Azért nevezik extrémnek, mert kivételesen nagy kristályokat tartalmaz, és gyakran olyan ásványok is vannak benne, amelyek ritkán fordulnak elő más típusú kőzetekben.



Kvarc

A kőzetek típusai

Magmás

• Olvadt kőzetből (magma-ból) keletkezik, ami a föld alatt vagy a felszínre jutása után szilárdul meg.



Üledékes

• Általában a víz, a szél vagy a jég által a Föld felszínén lerakott ásványi szemcsékből keletkezik.



Metamorf

• Már meglévő kőzetekből keletkezik, amelyek a föld alatti extrém hőmérsékletnek és nyomásnak kitéve átalakulnak.



TÁJKÉPET ALAKÍTÓ KŐZETEK

Ördögtorony, Wyoming, Egyesült Államok

Egy vulkáni hasadékban kihűlt kőzet, amelyet az erózió idővel feltárt.



Grand Canyon, Arizona, Egyesült Államok

A Colorado folyó 1,6 km mély kanyont vájt ki az üledékes kőzetrétegeken keresztül.



Taigh Bhuirgh tengerpart, Harris, Skócia

A gneisz nevű metamorf kőzet különböző színű ásványokat tartalmazó, jól elkülönülő sávokból áll.





Magmás kőzetek

Kimberlit



Kőzetbe ágyazott gyémánt

Gránit



A sós-borsos megjelenés a fehér földpáttól és a fekete biotitcsillámtól származik.

Granodiorit



A káliumföldpát okozza a rózsaszínű megjelenést.

Peridotit



Zöld peridotit vulkáni kőzetben



Piroxenit

Durva szemcséjű sötét kőzet

Dunit



A sárgászöld kőzet a krómércsek fontos forrása.

A Föld mélye elég forró ahhoz, hogy megolvadjon a kőzet. Az 1250 °C-os perzselő hőmérsékleten a magmának nevezett, vörösen izzó, olvadt kőzet a földkéreg szilárd rétegeiben a repedések és más gyenge pontok mentén nyomul felfelé.

A nyomulós magmás kőzetek akkor alakulnak ki, ha a magma lassan hűl le a Föld felszíne alatt. Óriási nyomás alatt a magma kikristályosodik és kőzetté keményedik. Az összekapcsolódó kristályokból álló kőzetek szívósak és ellenállóak. A nyomulós kőzetek szemcséi nagyobbak,



Porfir



Gabbro

Egymásba
kapcsolódó kris-
tályok durva szövete



A finom-
szemcsés kőzet
nagy kristályokat
tartalmaz.

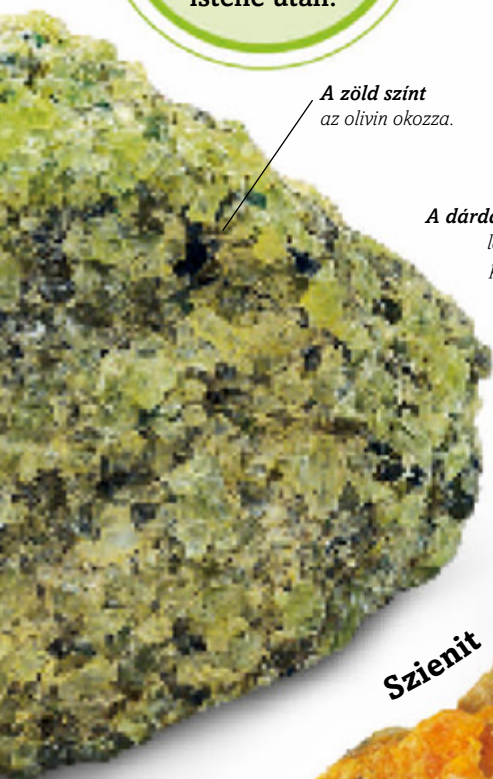


Diorit

A szemcsék
hasonló
méretűek.

Pegmatit

A benyomul-
lások kőzetek
plutóninak
is nevezik Plutón,
az alvilág római
istene után.



A zöld színt
az olivin okozza.

Volfrámdárdák



A dárdahegyeken
lévő volfrám
pegmatitból
nyerhető ki.



Szürke
földpátkristályok

Szuperméretű
kristály

Szienit

Anortozit



Világos plagioklász
földpátkristályok

mint a vulkáni kőzeteké, mivel hosszabb idő a lehülésük, és a kristályoknak több idejük van a növekedésre. A durva szemcséjű **gránit** a leggyakoribb benyomulások kőzet. A ritka fémek és a drágakövek forrása a **pegmatit**, aminek a legnagyobbak a kristályai. A **porfir** a nagy, lassan

növekvő kristályok gyors lehűlésekor alakul ki. Néha a földkéreg alatti felső köpenyből származó kőzetdarabok alkotnak benyomulások magmás kőzeteket. Ezek a **piroxenit**, **dunit** és **peridotit** mind sok olivint tartalmaznak, míg egyes **kimberlit**ekben gyémántok lehetnek.



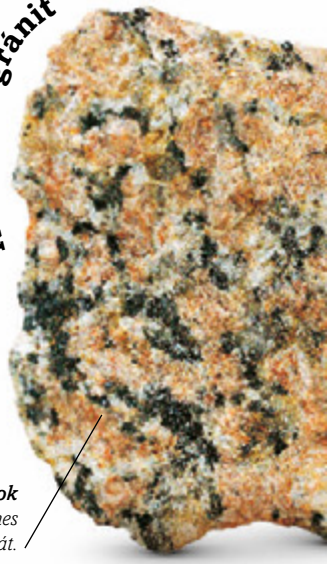
Gránit

Gránit turmalinkristállyal



Nincs két egyforma gránitlap, minden munkalap egyedi.

Rózsaszín gránit



A káliumföldpátok adják a kőzet rózsaszínes árnyalatát.

Nagy turmalin-kristály

A gránitot a keménysége miatt nehéz kézzel faragni.



Gránitfaragvány

Bronzkori fejszefej



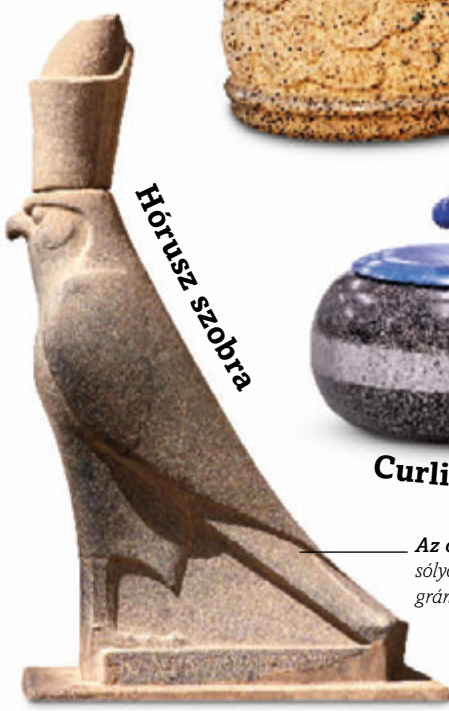
A faragott gránitból nehéz fejszefej készül.

Hagyományosan Ailsa Craigból, Skóciából származó gránitból készül.



Curlingkő

Hórusz szobra



Az ókori egyiptomi sólyomfejű isten gránitszobra

A MENNYDÖRGÉS KÖVE

A mennydörgés köve (1500 tonna) Kék bálnák (8 kék bálna tömege)

Mamutszikla
A mennydörgés köve az oroszországi Szentpéterváron álló Bronzlovas szobor gránittalapzata. A becslések szerint 1500 tonna, ami nyolc kék bálna tömegének felel meg. Úgy tartják, ez a legnagyobb kő, amelyet ember valaha megmozdított.

A gránit bolygónk kérgének alapköze. A kontinensek alapját szinte teljes egészében ez a durva szemcséjű, nyomulós magmás kőzet alkotja. A földkéregnek nem kevesebb, mint 70%-a gránit.

A gránit az erő és a tartóság szimbóluma. A Föld leggyakoribb nyomulós kőzete, lassan kristályosodik ki a szilícium-dioxidban gazdag magmából, mélyen a föld alatt. A magma gyakran nagy mennyiségben nyomul a kéregbe. Ezeket a kőzettömegeket batolitoknak nevezzük. Gyak-

Az **angliai Cornwallból** származó **Cheesewring** gránitból készült.



Tower Bridge, Anglia



A **csiszolt kőzeteket** padlóburkolatokhoz és munkalapokhoz használják.

Gránitszeletek



A **gránitszobor** Kr. e. 1250 körül készült.

II. Ramszesz mellszobra

A **hornblende** fekete pöttyei foltos megjelenést eredményeznek.

Hornblende gránit



Porfíros gránit



Nagy méretű plagioklász földpátkristály

Trégastel, Franciaország



Tornak nevezett sziklás gránitcsúcs.

Rushmore-hegy, Egyesült Államok

A **volt elnökök tömör gránit sziklafalából** kifaragott fejei 20 méter magasak.



ran magas pilléreként maradnak meg, miután a környező kőzetek már lepusztultak. Erre példa a **franciaországi Trégastel** és az **amerikai Rushmore-hegy**. A gránit három fő ásvány – földpát, kvarc és csillám – kristályainak keveréke. A földpát típusa és a kisebb ásványok keveréke

okozza a kőzet jellegzetes színét (fehér, szürke és **rózsaszín**). Csiszolás után a gránit nagy kristályai csillognak. A történelem során **kőszerszámokat, szobrokat** és **mellszobrokat** készítettek belőle, de építőköveket is vágnak belőle, sőt macskakőnek is használják.