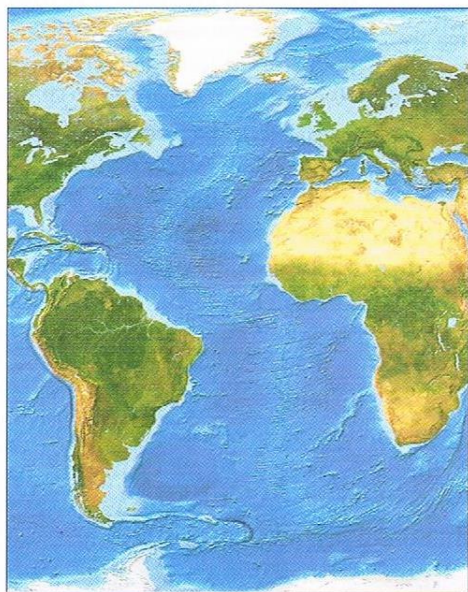


VNITŘNÍ GEOLOGICKÉ DĚJE

Nejdelší pohoří světa



Uprostřed oceánů se vypínají mohutná pohoří. Obepínají celou zeměkoulí a dohromady tvoří nejdelší horstvo na světě. Říkáme jim **středoocéánské hřbety**. Jsou i hranicemi mezi deskami.

Příkladem může být Středoatlantský hřbet, procházející středem Atlantského oceánu. Jeho vrcholy se ukrývají většinou v hloubce, někde však vyčnívají až nad hladinu. Takovým místem je například Island. Středem hřbetu se táhne hluboké údolí. Taková údolí označujeme jako riftová údolí neboli **rifty**. Pod nimi dochází k částečnému tavení hornin pláště, jehož produktem je **čedičové magma**. To stoupá k povrchu a v místě riftu se vylévá na oceánské dno. Na styku s vodou rychle tuhne. Vzniká tak nová oceánská kůra.

Středoatlantský hřbet



Na středoocéánských hřbetech byly nalezeny výrony horkých mineralizovaných vod o teplotě kolem 300 °C. Unikající voda je černě zbarvena sírnými sloučeninami a navozuje představu kouře, proto se jim přezdívá „černí kuřáci“. Díky ochlazení na styku s mořskou vodou dochází k vysrážení minerálů ze skupiny sírníků, které kolem těchto vývěrů postupně vytvářejí komínovité útvary o výšce několika metrů.

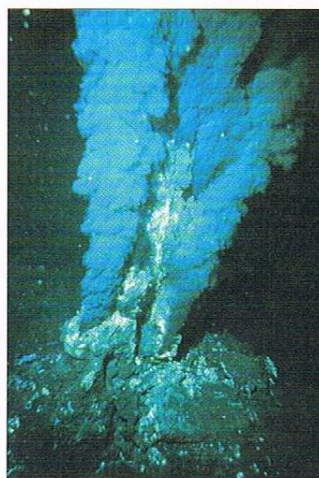


Opravdovým překvapením byl objev kuriózních forem života vázaných na tyto horké sírné prameny. Sírou se totiž živí zvláštní **bakterie**, které jsou potravou skoro dvoumetrových červovitých živočichů – **rournatců**.

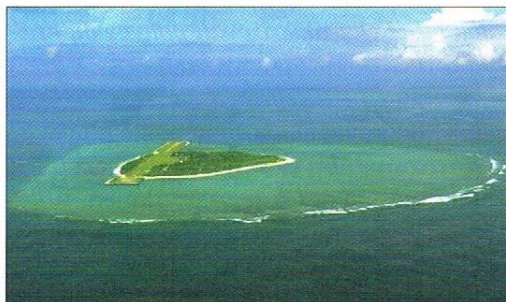


Popište vznik atolu. Kteří živočichové se na jeho vzniku podílejí?

Svahy středoocéánského hřbetu klesají na oceánské dno, které tvoří **hlubokomořské roviny, podmořské plošiny** nebo **oceánské pánve**. Z nich se zvedají **podmořské hory** – vyhaslé i aktivní podmořské sopky. Některé z nich vystupují nad mořskou hladinu a tvoří oceánské ostrovy. Také korálové ostrovy, **atoly**, vznikají na podmořských horách s vrcholy blízko hladiny.



Černí kuřáci



Atol



Právě jsme si ukázali mechanismus přirůstání kůry, a tedy i rozšiřování oceánské dno. Země však svůj objem nezvětšuje, i když středoocéánské hřbety s aktivními rify najdeme ve všech velkých oceánech. Co z toho vyplývá?



Pod vodou tuhne magma v podobě bochníkovitých útvarů připomínajících polštáře. Proto mluvíme o tzv. polštářových lávách (anglicky pillow-lava).



Polštářová láva v riftovém údolí

Stejně staré horniny se pak nacházejí symetricky po obou stranách riftu, ve vzdálenosti, která odpovídá jejich stáří. Co vysvětluje toto zjištění?

Atoly se nacházejí pouze v teplých mořích. Jak to vysvětlíš?

Nejvyšší horou naší planety je vulkán Mauna Kea na Havajských ostrovech. Vyrůstá jako podmořská hora z oceánské pánve hluboké 6 000 m a vypíná se vysoko nad hladinu oceánu. Zjistěte nadmořskou výšku této sopky a srovnajte její celkovou výšku s Mt. Everestem.

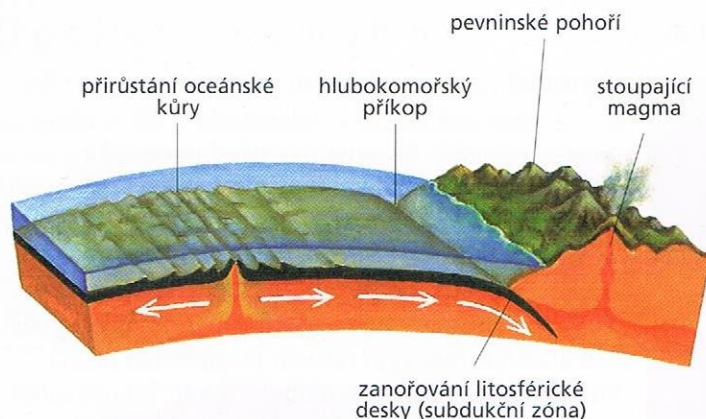
VNITŘNÍ GEOLOGICKÉ DĚJE



Rychlost rozpinání mořského dna ve středooceánských hřbetech a jeho zániku v subdukčních zónách se pohybuje v centimetrech za rok. Je srovnatelná například s rychlostí růstu tvých nehtů.

Zjisti, zda existuje v hlubokomořských příkopech život.

Jak jsou živočichové, kteří žijí ve velkých hloubkách, přizpůsobeni zdejšími podmínkám?



Podsouvání litosférické desky

Při střetu (kolizi) dvou oceánských desek nad místem podsouvání (subdukční zónou) vznikne **vulkanický ostrovní oblouk**, kolem něhož se táhne **hlubokomořský příkop**.



Hlubokomořské příkopy představují nejhlubší místa na zemském povrchu. Najdete je podle mapky litosférických desek. Zjistěte v zeměpisném atlasu, jakých dosahují hloubek. Který příkop je nejhlubší a kde se nachází?

Pokud se střetávají dvě odlišné desky, podsouvá se oceánská deska pod pevninskou. Okraj pevninské desky se při tom stlačuje a vrásní. Z povrchu podsouvané oceánské desky jsou zároveň „shrnovány“ usazeniny, které jsou také vrásněny. Oceánská deska klesá do pláště, kde se taví.

Tavenina stoupá k povrchu a cestou taví horniny nadložní pevninské desky. Magma vzniklé mísením materiálu obou desek na povrchu tuhne v horninu nazývanou **andezit**, která je světlejší a má nižší hustotu než čedič. Andezitové vulkány tvoří „ohnivý pás“ kolem Tichého oceánu.



Alpy

Při vrásnění provázeném výstupem magmat se i svrchní kontinentální kůra prohřívá natolik, že se v ní začínají tavit horniny s velkým množstvím křemene. Tím vzniká **žulové magma**. Je však hodně viskózní, tedy málo pohyblivé, a povrchu dosáhne jen výjimečně. Nejčastěji tuhne již v hloubce, kde vytváří velká tělesa žul (masivy, plutony).

Při kolizi dvou kontinentálních desek se vytvářejí mohutná **pásemná pohoří** jako jsou Alpy nebo Himálaj. Proces vede k abnormálnímu ztluštění zemské kůry, zhruba až na 60 km.



Prohlédněte si mapu dna Atlantského oceánu se Středoatlantským hřbetem. Povšimněte si, že je příčně rozdělen na řadu bloků. Jak byste charakterizovali pohyby na hranicích těchto bloků?

Mezi některými deskami dochází pouze k protisměrnému vodorovnému posunu podle hluboké trhliny, kterou označujeme jako **zlom**. Mluvíme o tzv. **horizontálním posunu**. Nedochozí při něm ke kolizi ani ke vzdalování desek. Vzájemné „drhnutí“ okrajů desek je však zdrojem zemětřesení. Nejznámějším příkladem je zlom San Andreas v Kalifornii (USA), který je příčinou otřesů v oblasti San Francisca a Los Angeles. Podél této zlomové linie se pacifická deska pohybuje k severozápadu vedle severoamerické, která se posunuje k jihovýchodu.

VNITŘNÍ GEOLOGICKÉ DĚJE



Skandinávský poloostrov vystupuje z moře rychlostí asi 10 cm za rok. Naopak pobřeží severozápadní Evropy moře zaplavuje asi 4 cm za rok. Které státy budou muset v budoucnu řešit ztrátu území v důsledku zaplavení pevniny mořem?



Prohlédněte si v atlasu mapu světa. Které kontinenty svými tvary přímo vybízejí k tomu, aby byly spojeny do jednoho celku. Vytvořte kontinentové puzzle. Zkuste do makety zahrnout i mělká moře kolem kontinentů. Jak se tato moře nazývají?

Spolu s deskami se pohybují i kontinenty a máme důkazy o tom, že se pohybovaly i po velkou část historie Země. V minulosti se srážely a spojovaly a zase rozdělovaly za vzniku nových oceánů.



Před 250 miliony let existoval pouze jediný superkontinent, nazývaný Pangea. Jeho rozpadem později vznikly dnešní kontinenty a oceány. Potvrzují to tvary kontinentů, stará horská pásma, dnes oddělená mořem, která však spolu musela kdysi souviset, nebo nálezy shodných hornin a shodných zkamenělin.



Za jeden z důkazů pohybu kontinentů můžeme považovat výskyt vačnatců. Zjistěte, kde všude vačnatci žijí. Víte ještě o dalších organismech, jejichž rozšíření by teorii o pohybu kontinentů podpořilo?

Vačice opossum

Jaká je budoucnost pohybu kontinentů?

Severní Amerika se stále vzdaluje od Evropy rychlostí asi 4 cm za rok. Podobnou rychlostí Indie tlačí na Asii, takže oblast Himálaje pomalu, ale neustále stoupá. V budoucnu se patrně Afrika posune více k severu a Středozemní moře se přemění v úzký kanál. Východní část Afriky se oddělí od zbytku kontinentu.

Shrnutí



Litosféra je pevná vrstva tvořená kůrou a horní částí svrchního pláště. Skládá se ze samostatných bloků, které spolu navzájem souvisejí a vůči sobě se posouvají. Označujeme je jako litosférické desky. Ty se pohybují po plastické vrstvě (astenoféře). Přírůstání a zánik zemské kůry i pohyb litosférických desek a kontinentů v minulosti i současnosti vysvětluje teorie deskové tektoniky. Její praktické využití spočívá i v objasnění výskytů zemětřesení a vulkánů na naší planetě.

Otázky a úkoly



- 1 Pokuste se charakterizovat teorii deskové tektoniky.
- 2 Uveďte konkrétní příklady změn zemského povrchu v důsledku pohybu litosférických desek?
- 3 Zjistěte příčinu vyvrásnění Alp a Himálaje. Pokuste se popsat, jak celý proces probíhal.
- 4 Uveďte příklady tvarů oceánského dna.
- 5 Jaká je předpověď pro putování kontinentů do budoucna?



Pohyby tektonických desek jsou sledovány radioteleskopy. Tímto způsobem lze s přesností na několik mm určit relativní pohyb desek.



Radioteleskop



Alfred Wegener
(1880–1930)

S teorií putování kontinentů (tzv. teorií kontinentálního driftu) poprvé vystoupil v roce 1912 Alfred Wegener. Nepodařilo se mu však vysvětlit způsob, jakým se kontinenty pohybovaly. To objasnila až teorie deskové tektoniky, jejíž základy byly položeny až v 60. letech minulého století.

Ve kterém cizím jazyce najdete slovo drift? Jaký je jeho význam?