

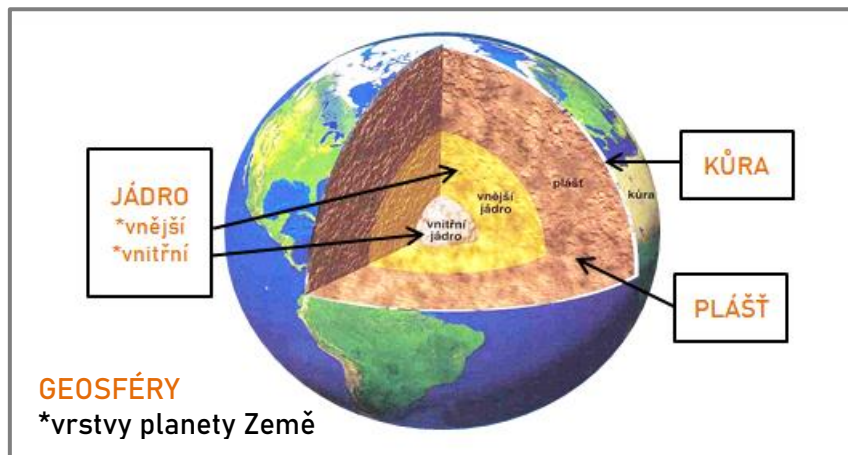


LITOSFÉRA



*slovo pochází ze starořečtiny - **LITHOS** (kámen), **SFAIRA** (koule)

I. STAVBA ZEMĚ



ZEMSKÁ KŮRA ^{Si} ^{Al} (někdy se nazývá „SIAL“ podle chemických zkratk křemíku a hliníku)

- 🌐 **vrchní vrstva** (část) naší planety
- 🌐 je tvořena horninami („kameny“) v pevném skupenství
- 🌐 je starší víc než 4,6 miliardy let
- 🌐 je tvořena **dvěma základními vrstvami** svrchní - **ŽULOVOU** a spodní - **ČEDIČOVOU**

DVA TYPY ZEMSKÉ KŮRY:

🌐 **KONTINENTÁLNÍ (PEVNINSKÁ) KŮRA**

- má **větší mocnost** (tloušťku): 5 - 70 km, na našem území (ČR) asi 35 km
- obsahuje žulovou i čedičovou vrstvu
- nachází se **pod pevninou, okraji moře** - šelf a svah (*v dalších kapitolách)

🌐 **OCEÁNSKÁ KŮRA**

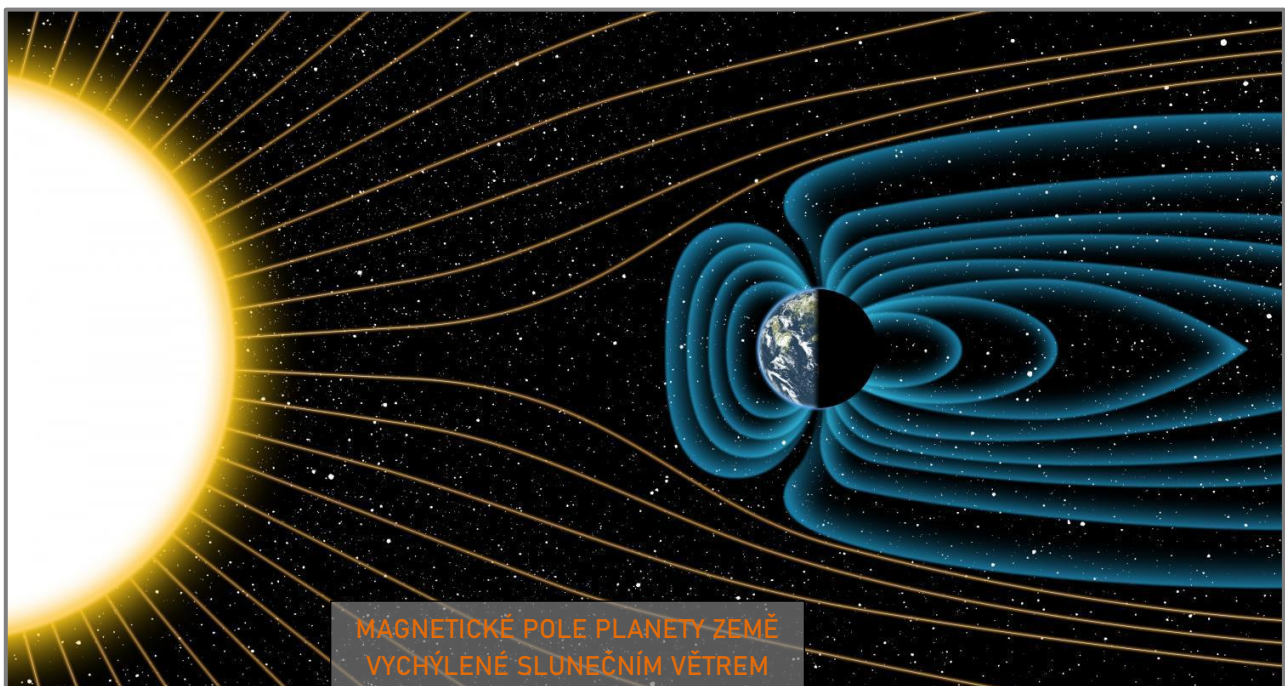
- má **menší mocnost**: 5 - 10 km
- **neobsahuje čedičovou vrstvu**
- nachází **pod dnem oceánu a moře** - pod asi 70 % zemského povrchu

ZEMSKÝ PLÁŠŤ

- 🌍 **prostřední vrstva** naší planety
- 🌍 dělí se na **svrchní, střední a spodní plášť**
- 🌍 tvoří asi **70% hmotnosti** a zároveň asi **85% objemu Země**

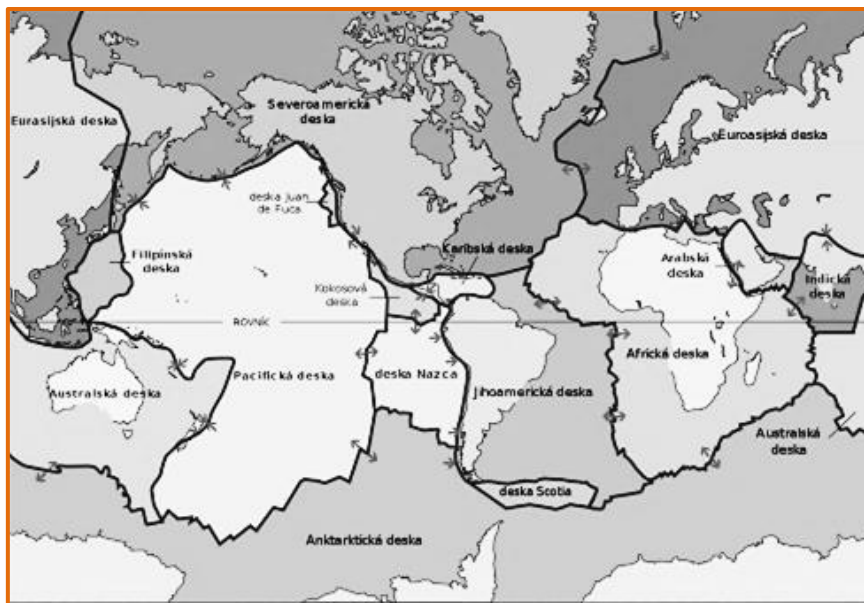
ZEMSKÉ JÁDRO Ni Fe (někdy se nazývá „NIFE“ - podle chemických zkratk niklu a železa)

- 🌍 **spodní - nejhlubší vrstva** naší planety, „střed“ Země
- 🌍 začíná asi 2900 m (2,9 km) pod povrchem
- 🌍 asi 30% hmotnosti Země
- 🌍 dělí se na **vnější (polotekuté) a vnitřní (pevné) jádro**
- 🌍 největší zastoupení má **ŽELEZO** (asi 86%) a **NIKL** (asi 7%)
- 🌍 elektromagnetické proudění mezi vnitřním a vnějším pláštěm dělá z planety **Země obrovský kulový magnet** (severní a jižní magnetický pól se stále pohybují)



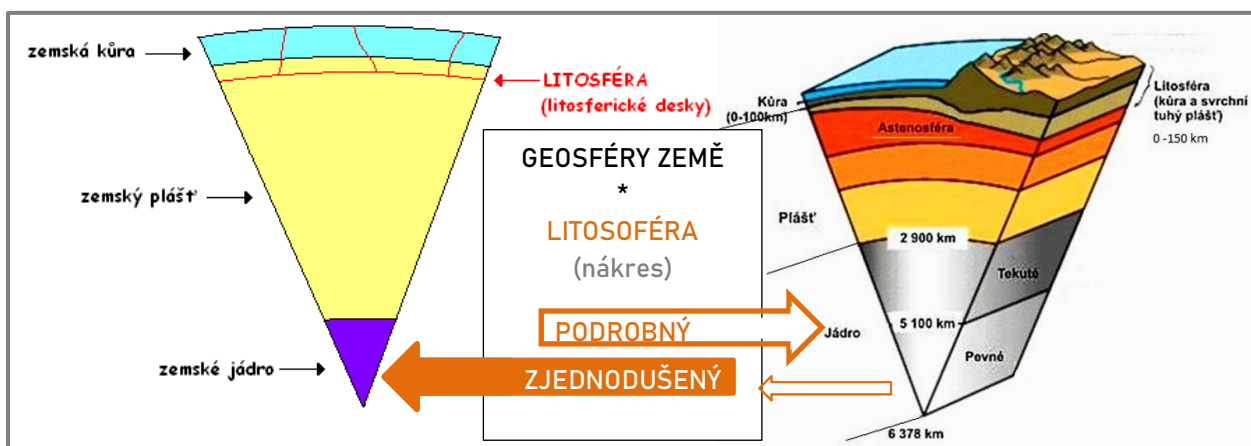
LITOSFÉRA

🌐 JE TVOŘENA ZEMSKOU KŮROU A SVRCHNÍ VRSTVOU PLÁŠTĚ

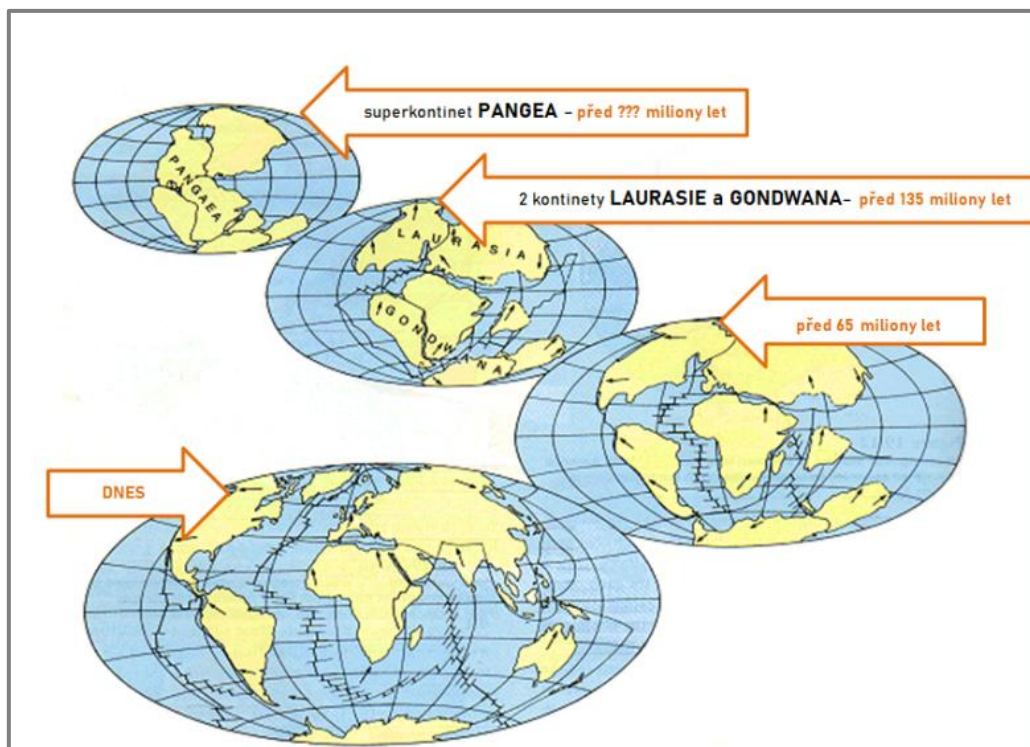


🌐 je rozlámána (rozdělena) na **LITOSFÉRICKÉ DESKY**

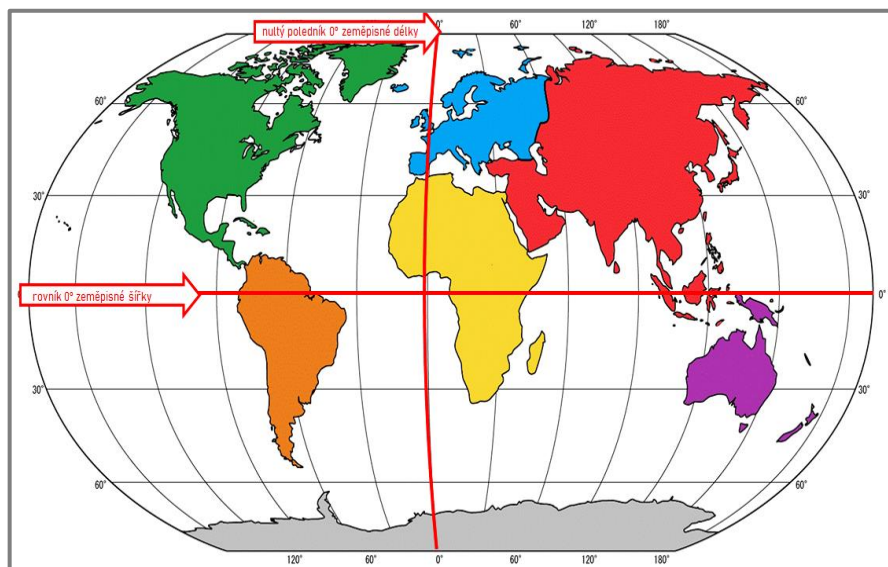
- někdy se nazývá litosférické kry nebo **tektonické desky** nebo **tektonické kry**
- jsou neustále v pohybu - „plavou“ po plastické („tekuté“) vrstvě pláště - astenosféře
- 8 velkých a 12 menších desek
- tloušťka litosféry je většinou mezi 70 - 100 km
(EXTRÉMY: minimum (nejméně) - 2 km, maximum (nejvíce) - 150 km)



- 🌐 rozmístění světadílů (kontinentů) na Zemi se v důsledku pohybu desek měnilo a mění – před stovkami milionů let existovala jen **jedna pevnina** – kontinent jménem **PANGEA**



- 🌐 **SVĚTADÍLY** nebo také **KONTINENTY** **dnes**:

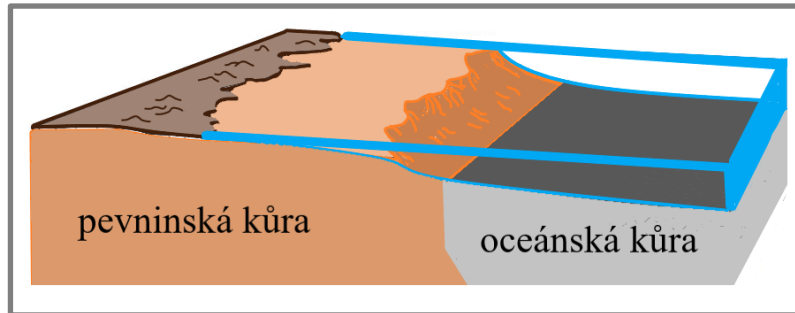


- EVROPA
- ASIE
- AFRIKA
- SEVERNÍ AMERIKA
- JIŽNÍ AMERIKA
- AUSTRÁLIE
- ANTARKTIDA

II. DNO OCEÁNU

🌐 DNO MOŘÍ A OCEÁNŮ JE TVOŘENO OBĚMA TYPY ZEMSKÉ KŮRY

- **pevninská** (kontinentální) **kůra** se nachází pod dvěma částmi - pevninským šelfem a pevninským svahem → jedná se vlastně o zatopenou pevninu
- **oceánská kůra** se nachází pod ostatními částmi dna



- 🌐 většina dna oceánů není vůbec prozkoumána, dá se říct, že o něm víme méně informací než například o Marsu - překážkou výzkumu je obrovský tlak vody
- 🌐 vědci předpokládají, že se v hloubkách oceánu nachází tisíce druhů organismů, o kterých vůbec nic nevíme

ČÁSTI DNA

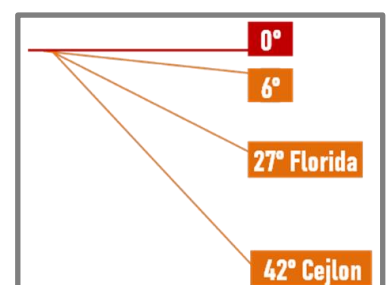
A. PEVNINSKÝ ŠELF (kontinentální kůra)

- hloubka oceánu (moře) do 200 m
- nachází se na 8 % oceánského dna, ale tvoří 35% povrchu planety, světadíly zabírají jen 29,2 % → pevninský šelf je větší než všechny světadíly
- v šelfových mořích se nacházejí největší známá **naleziště ROPY A ZEMNÍHO**

PLYNU

B. PEVNINSKÝ SVAH (kontinentální kůra)

- dno oceánu klesá od okraje šelfu do hloubky 1500 - 3000 m
- sklon svahu (jak prudce klesá) je různý v průměru 2° - 6°
(nejprudší je u ostrova Cejlon - 42°, Florida - 27°)



C. OCEÁNSKÉ PÁNVĚ (oceánská kůra)

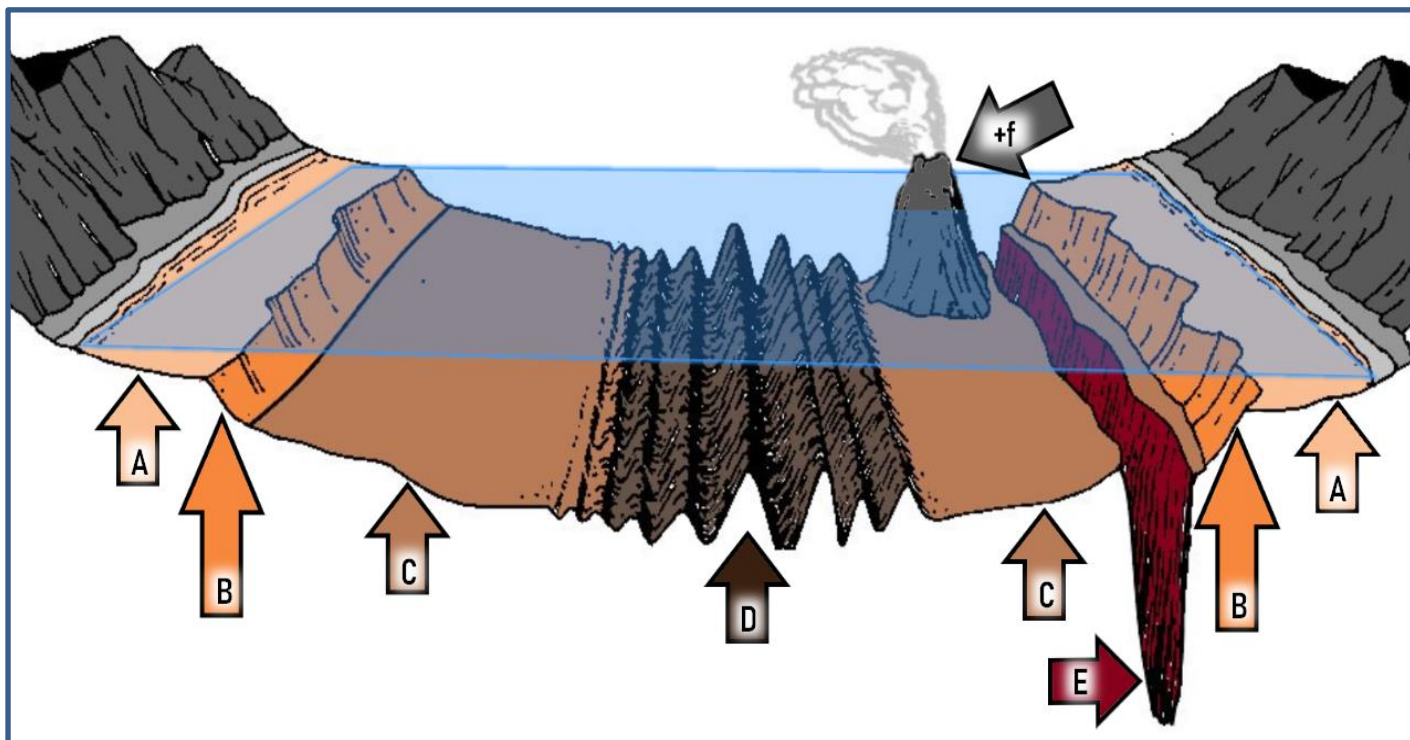
- obrovské roviny na dně oceánu, zabírající největší část dna
- jsou pokryty vrstvou usazenin (mocnost, tloušťka až 1 km, rychlost ukládání je asi 1 cm za 1000 let)
- nacházejí se v hloubce 1500 až 3000 m, ale některé jsou v hloubce až 5000 m

D. STŘEDOOCEÁNSKÉ HŘBETY (oceánská kůra)

- obrovské roviny na dně oceánu, zabírající největší část dna
- jsou pokryty vrstvou usazenin (mocnost, tloušťka až 1 km, rychlost ukládání je asi 1 cm za 1000 let)
- nacházejí se v hloubce 1500 až 3000 m, ale některé jsou v hloubce až 5000 m
- v oblastech hřbetů vzniká oceánská kůra

E. HLUBOKOOCEÁNSKÉ PŘÍKOPY (oceánská kůra)

- nejhlubší místa oceánského dna
- jsou velmi úzké a prudce padají do velkých hloubek, většinou mají tvar oblouku
- v oblastech hřbetů zaniká oceánská kůra
- nejhlubší známý příkop je Mariánský příkop (11 034 m)

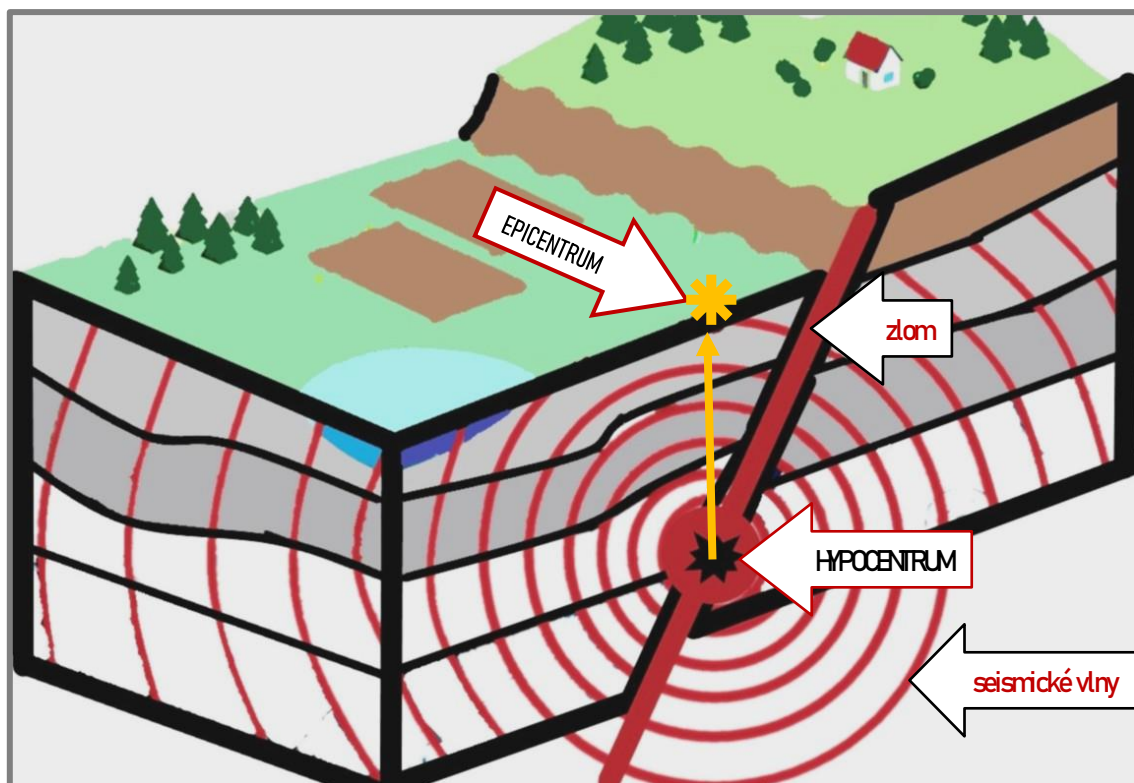


III. VNITŘNÍ ČINITELÉ utvářející povrch

ENDOGENNÍ PROCESY

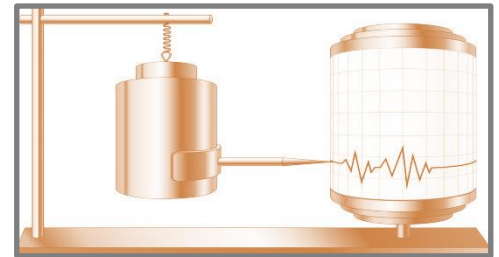
ZEMĚTŘESENÍ

- 🌐 **náhlý pohyb zemské kůry**, nejčastěji litosférických desek, ke kterému dochází v místech zlomů
- 🌐 místo vzniku zemětřesení se nazývá **HYPOCENTRUM** (OHNISKO)
- 🌐 od hypocentra se zemětřesení šíří **všemi směry pomocí ZEMĚTŘESNÝCH VLN** (SEISMICKÝCH VLN)
 - tak jako všechny vlny slábnou podle vzdálenosti, kterou musí urazit nebo podle překážky, na kterou po cestě narazí
- 🌐 **místo na povrchu**, které je zemětřesením **nejvíc postiženo**, se většinou nachází kolmo nad hypocentrem a nazývá se **EPICENTRUM**



SEISMOLOGIE

- 🌐 **věda**, která se zabývá zemětřeseními
- 🌐 **přístroje**, které zaznamenávají množství energie uvolněné při zemětřesení, se nazývají **SEISMOMETRY**



- 🌐 **síla** zemětřesení se uvádí v **jednotkách** – **MAGNITUDO**
- 🌐 nejznámější stupnicí, která se uvádí sílu zemětřesení – **RICHTEROVA STUPNICE**

RICHTEROVA STUPNICE

Stupeň zemětřesení	Popisek	Richterovo magnitudo	Účinky zemětřesení	Četnost výskytu
1.	Mikro	méně než 2,0	Mikrozemětřesení, nepocítitelné.	okolo 8000 denně
2.	Velmi malé	2,0 až 2,9	Většinou nepocítitelné, ale zaznamenané.	okolo 1000 denně
3.	Malé	3,0 až 3,9	Často pocítilné, nezpůsobující škody.	okolo 49000 ročně (odhad)
4.	Slabé	4,0 až 4,9	Cítelné třesení věcí uvnitř domů, drncivé zvuky. Významné škody nepravděpodobné.	okolo 6200 ročně (odhad)
5.	Střední	5,0 až 5,9	Může způsobit velké škody špatně postaveným budovám v malé oblasti. Pouze drobné poničení dobře postaveným budovám.	okolo 800 ročně
6.	Silné	6,0 až 6,9	Může ničit až do vzdálenosti 100 km.	okolo 120 ročně
7.	Velké	7,0 až 7,9	Může způsobit vážné škody na velkých oblastech.	okolo 18 ročně
8.	Velmi velké	8,0 až 8,9	Může způsobit vážné škody i ve vzdálenosti stovek kilometrů.	1 zhruba za rok
9.	Velmi velké	9,0 až 9,9	Může způsobit ještě vážnější škody a působí na tisíce kilometrů.	1 zhruba za 20 let
10.	Masivní (Super)	10,0+	Nikdy nebylo zaznamenáno, možnost planetárních škod.	Četnost neznámá (nezaznamenáno); není jisté, zda je vůbec možné. K podobnému jevu mohlo dojít po dopadu obřího asteroidu v geologické minulosti planety.

ZEMĚTŘESENÍ PODLE VZNIKU

🌐 TEKTONICKÁ (asi 90 %)

- nejčastější a nejničivější
- vznikají pohybem desek podél zlomů

🌐 ŘÍTIVÁ (asi 3 %)

- vznikají zhroucením stropů podzemních dutin
- přírodní (např. krasové jeskyně), způsobené člověkem (např. důlní činnost)
- mohou být velmi silná, ale na malém území

🌐 SOPEČNÁ (asi 7 %)

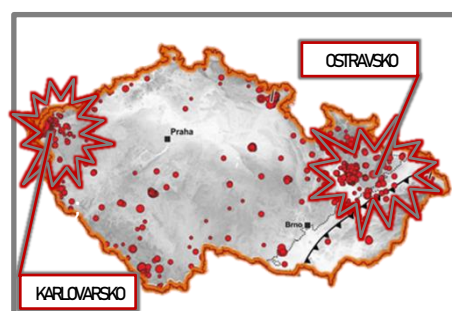
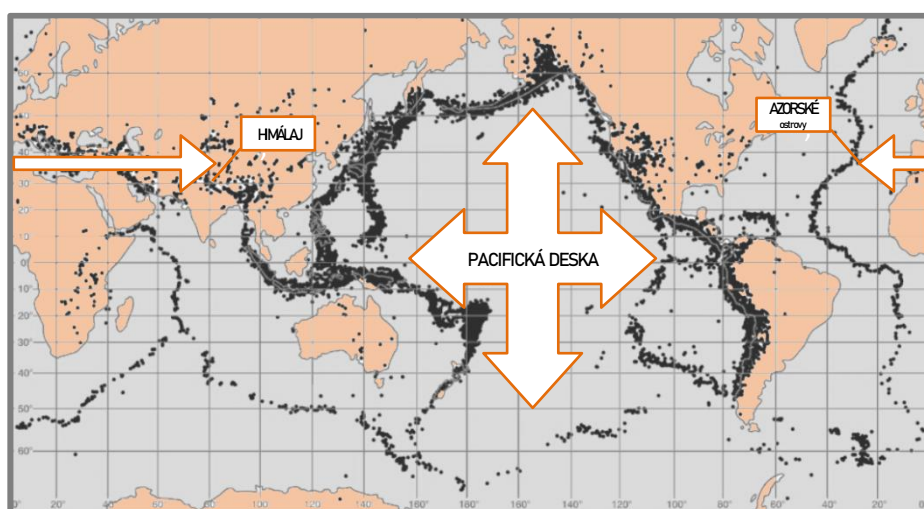
- vznikají při sopečné aktivitě
- mají malou sílu a většinou se opakují několikrát po sobě tzv. roje

(existují i jiná dělení zemětřesení např. podle hloubky, ve které se nachází hypocentrum)

OBLASTI NEJČASTĚJŠÍHO VÝSKYTU ZEMĚTŘESENÍ

🌐 v oblastech aktivních (pohybujících se) zlomů

- **hranice PACIFICKÉ DESKY** (pod Tichým oceánem) - východní Asie, ostrovy mezi Asií a Austrálií, západní pobřeží Severní a Jižní Ameriky
- **linie Azorské ostrovy**, sever Afriky, Středozemní moře, jih Evropy, Turecko, Írán, Himálaj



ZEMĚTŘESENÍ V ČR

🌐 k velmi slabým zemětřesením dochází nejčastěji na Karlovarsku

🌐 další oblastí je Ostravsko, zde je ale příčinou důlní činnost (těžba uhlí)

III. VNITŘNÍ ČINITELÉ utvářející povrch

ENDOGENNÍ PROCESY

SOPEČNÁ ČINNOST (VULKANISMUS)

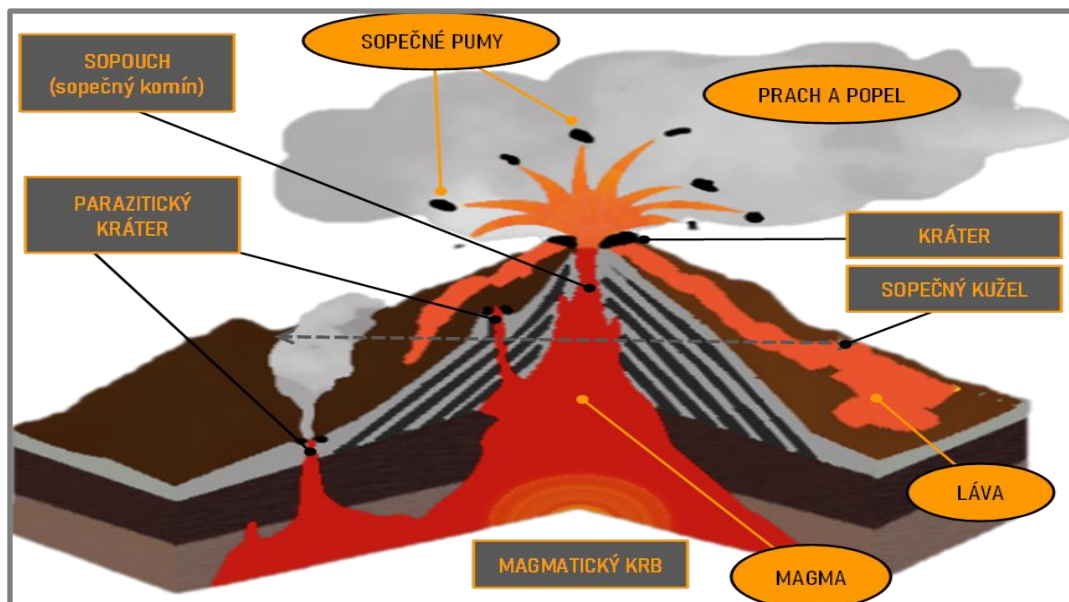
- 🌐 pronikání magmatu a plynů na zemský povrch, dochází k němu v oblastech zlomů litosférických desek
- 🌐 může k němu docházet jak na pevnině, tak pod hladinou moře (oceánu)
- 🌐 při výbuchu sopky - **ERUPCE** (aktivitě sopky) se na povrch (a do atmosféry) dostává láva, plyny, sopečné pumy („kameny“), prach a popel
- 🌐 jiný název pro sopku je **VULKÁN**

MAGMA

- 🌐 roztavené horniny zemského pláště a zemské kůry
- 🌐 po vylití na povrch se magma nazývá **LÁVA**

ČÁSTI SOPKA

- 🌐 na povrchu - **SOPEČNÝ KUŽEL**, **KRÁTER**, parazitické (vedlejší) krátery
- 🌐 pod povrchem - **MAGMATICKÝ KRB**, **SOPOUCH** (komín)



DĚLENÍ SOPEK podle aktivity

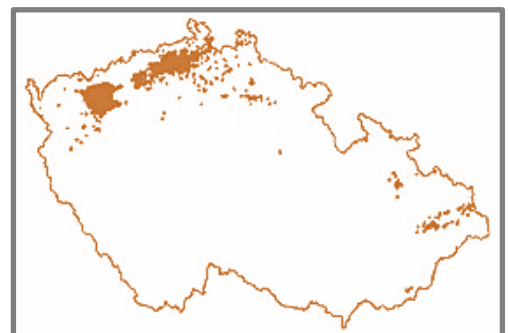
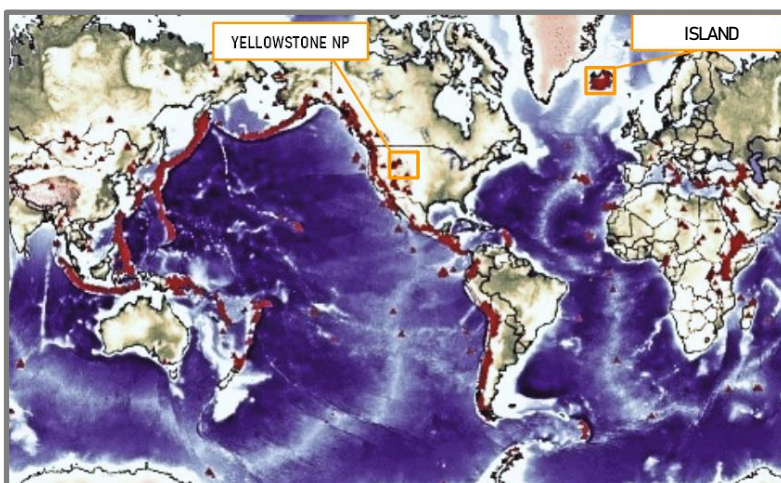
- 🌐 **VYHASLÉ** - neaktivní, v minulosti aktivní
- 🌐 **ČINNÉ** - aktivní
 - na světě jich je asi 700
 - nacházejí se v podobných oblastech, jako se vyskytují zemětřesení, tedy na zlomech litosférických desek

TERMÁLNÍ (HORKÉ) PRAMENY

- 🌐 nacházejí se v okolí **sopečných oblastí**
- 🌐 okolní sopky už nemusí být aktivní
- 🌐 díky tlaku, který žene vodu z velkých hloubek, tyto prameny **stříkají i do několikametrové výšky**
- 🌐 voda je obohacena **minerály** (chemickými prvky)
- 🌐 prameny mohou mít různou teplotu
 - vlažné (do 35°C), teplé (do 42°C), **horké (nad 42°C)**
 - nejteplejší pramen v České republice - **Vřídlo (Karlovi Vary)** má 73°C
 - velké množství termálních pramenů (ve světě) se nachází např. **na Islandu**, na západě USA - Národní park **Yellowstone**

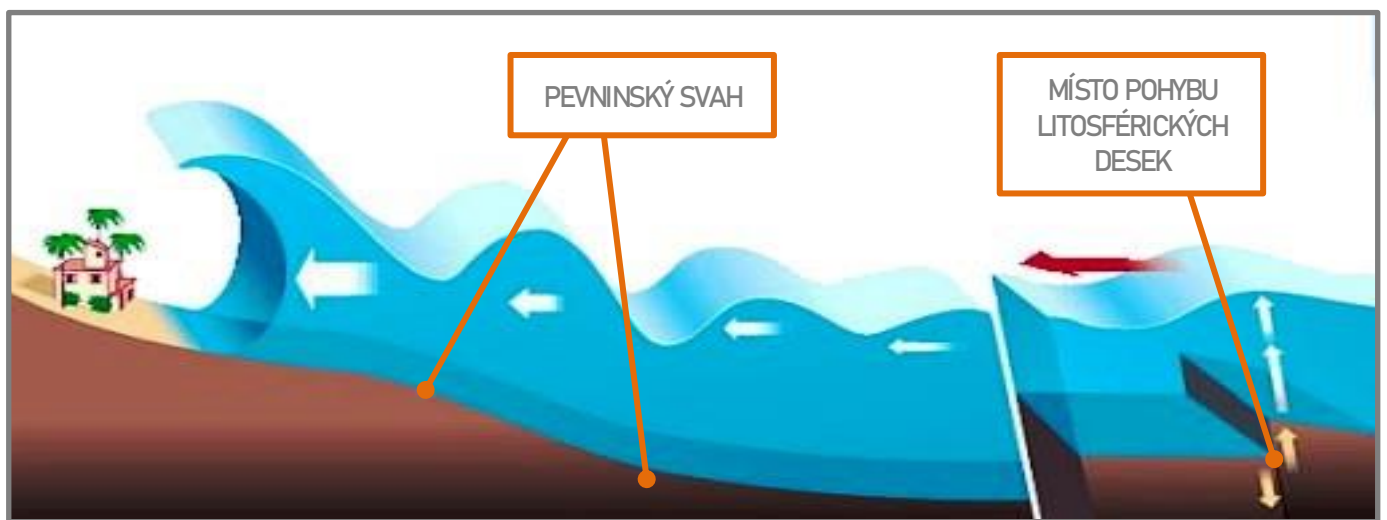
SOPKY V ČESKÉ REPUBLICE

- 🌐 na našem území se nachází **pouze vyhaslé** (neaktivní sopky)
- 🌐 některé bývalé sopky v ČR - Komorní hůrka (u Chebu), **České středohoří**, Doupovské hory, **hora Říp**, Bezděz, Trosky...



+ TSUNAMI

- 🌐 **obří vlna** nebo série (více po sobě jdoucích) vln
- 🌐 dochází k přemístování obrovského množství vody
- 🌐 většina tsunami **vzniká pohybem litosférických desek** (zemětřesení) nebo velkou sopečnou erupcí pod hladinou oceánu
- 🌐 může dosahovat výšky až **několika desítek metrů**
- 🌐 na otevřeném moři není vlna příliš nebezpečná, jakmile ale voda dorazí k pevnině (pevninskému svahu) začne se zvedat do výšky



III. VNITŘNÍ ČINITELÉ utvářející povrch

ENDOGENNÍ PROCESY

VZNIK POHOŘÍ (ortogeneze)

🌐 většina pohoří vzniká pohybem litosférických desek (tektonikou)

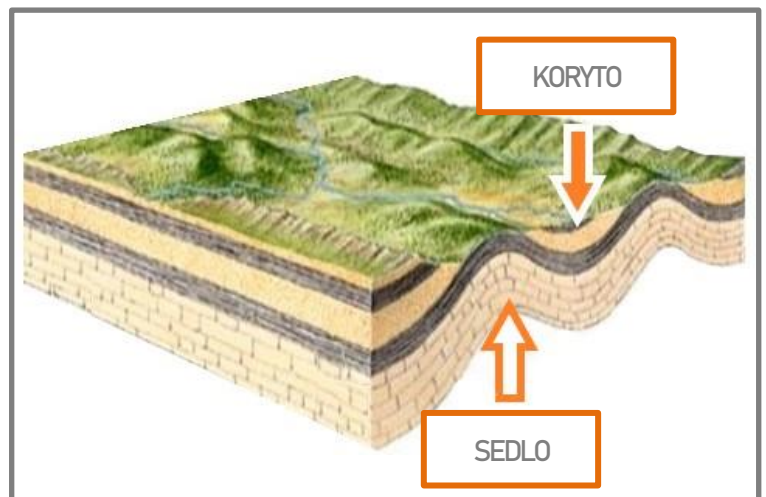
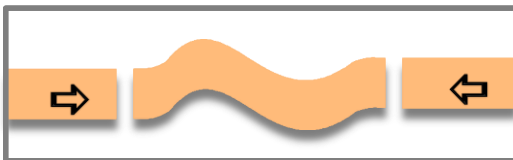
🌐 podle způsobu vzniku rozlišujeme vrásnová, zlomová a sopečná pohoří

nebo mohou vznikat kombinací výše jmenovaných

VRÁSOVÁ (PÁSEMNÁ) POHOŘÍ

🌐 vlivem vzájemného tlaku litosférických desek se desky ohýbají a vytváří vrásy

- místo, kde se deska vyklene - ohne nahoru, se nazývá **SEDLO** (antiklinála)
- místo, kde deska poklesne - ohne dolů, se nazývá **KORYTO** (synklinála)



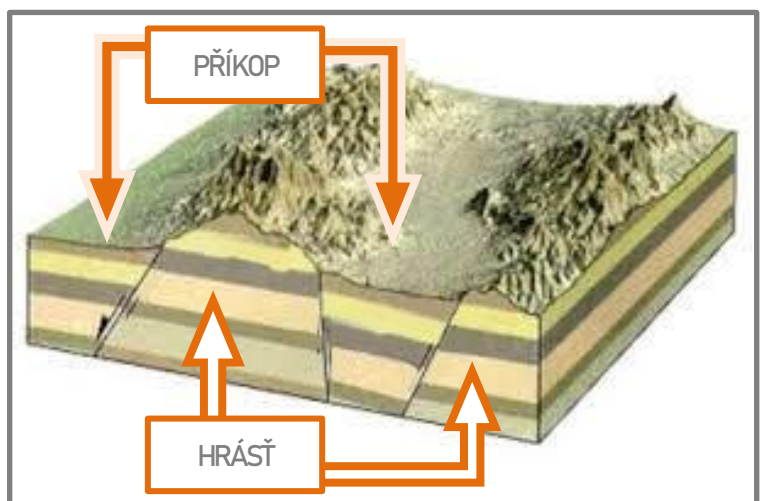
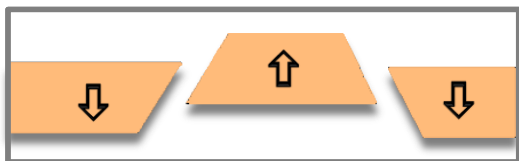
🌐 v historii došlo ke čtyřem významným vrásněním

- KADOMSKÉ (assynthské) vrásnění - přibližně před 750 - 535 miliony let
- KALEDONSKÉ vrásnění - přibližně před 520 - 400 miliony let
- HERZINSKÉ vrásnění - přibližně před 415 - 300 miliony let
- ALPINSKÉ vrásnění - přibližně před 145 - 65 miliony let

(Pohoří vzniklá starším vrásněním jsou více zaoblená nebo už je vůbec nevidíme, protože jsou překryta novějším vrásněním. Mladší mají více skalnatých vrcholů a jsou vyšší)

KERNÁ (ZLOMOVÁ, BLOKOVÁ) POHOŘÍ

- 🌐 při pohybu litosférických desek může dojít vlivem tlaku, rychlosti a teploty (doprovázející vrásnění), k **vytvoření zlomu** (praskliny) v **zemské kůře**
- 🌐 v místě zlomu **dochází k pohybu jednotlivých částí** (ker, bloků), **kry (bloky) se posouvají**
 - NAHORU (vyzdvižená část se nazývá **hrášt'**)
 - DOLŮ (vyzdvižená část se nazývá **příkop**)
 - nebo DO STRAN



SOPEČNÁ POHOŘÍ

- 🌐 **vznikají sopečnou činností**
- 🌐 **útvary, které mohou tvořit sopečná pohoří**
 - **SOPEČNÉ KUŽELY** (činných i vyhaslých sopek)
 - **LÁVOVÉ ÚTVARY**
 - **LAKOLITY** - „boule na povrchu, vytvořená spodním tlakem magmatu, ale tlak zeslábl a nedošlo ke vzniku sopky“, např. Milešovka
 - **výplně sopouchů** vypreparované (odhalené) erozí - „vnitřek sopky, magma ztuhlé uvnitř sopky ztratí svůj obal (sopečný kužel)“ např. Říp



IV. PŮSOBENÍ POVRCHOVÉ TEKOUČÍ VODY

EXOGENNÍ PROCESY

🌐 mezi povrchovou tekoucí vodu řadíme - **ŘEKY A POTOKY**

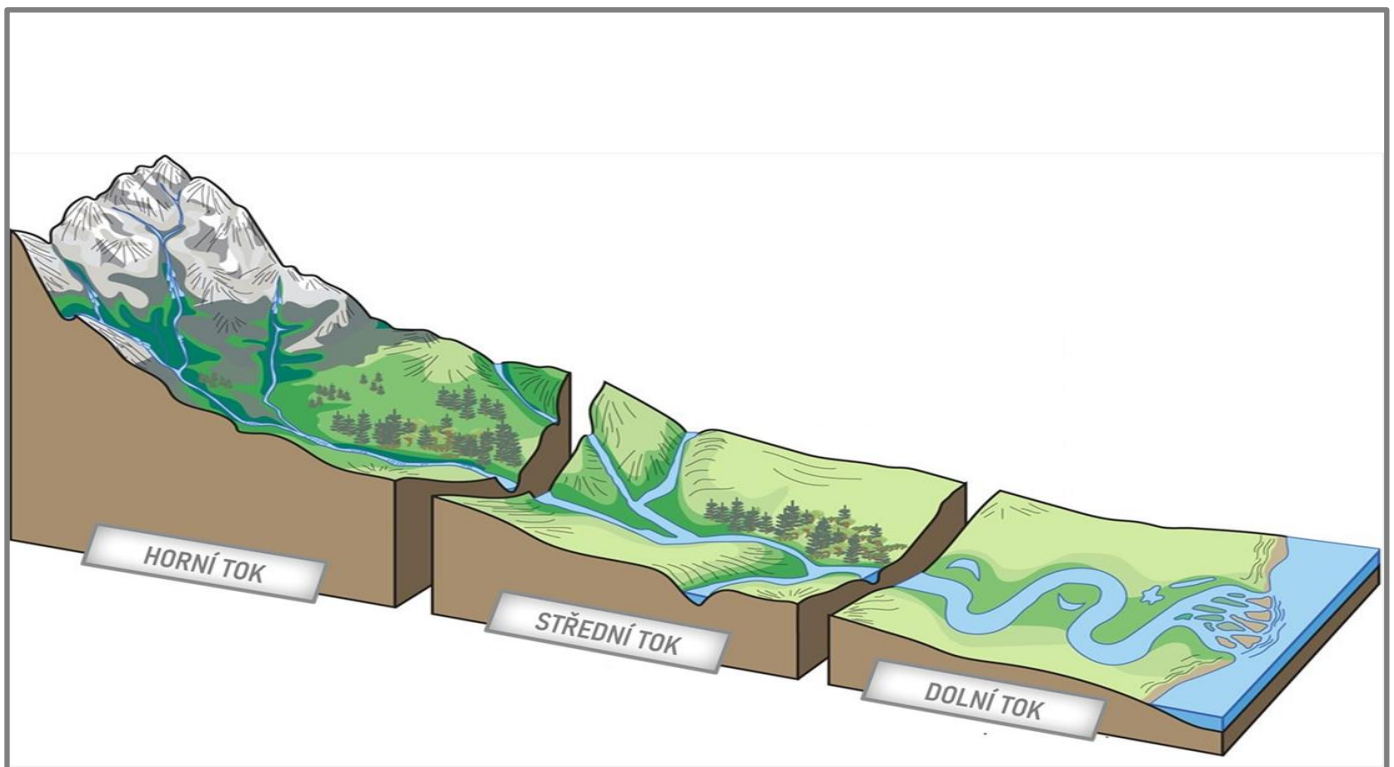
🌐 tekoucí voda povrch (horniny)

- **OBRUŠUJE** („zaobluje kameny“)
- **ROZRUŠUJE**
- **PŘENÁŠÍ** (TRANSPORTUJE)
- **TŘÍDÍ** (odděluje menší a větší materiál - „kameny“)
- **UKLÁDÁ**

ŘEKY

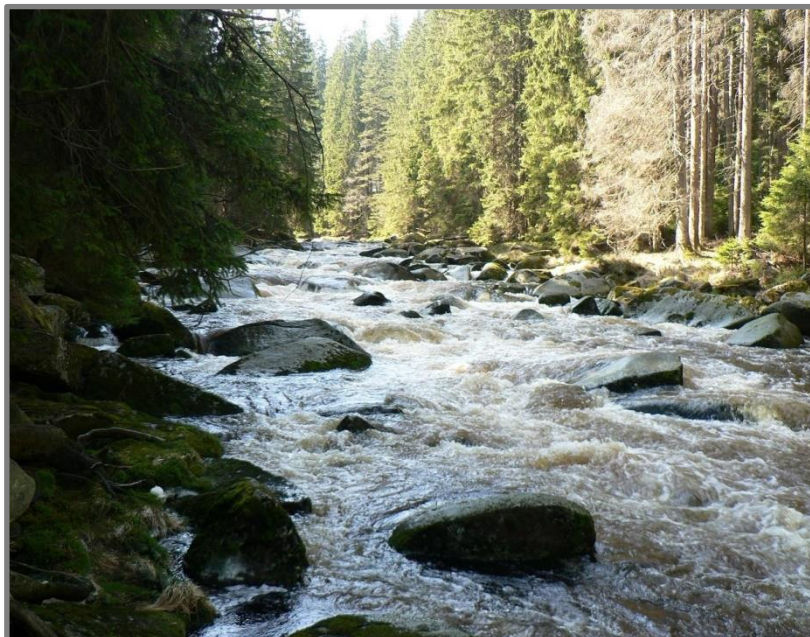
🌐 u většiny řek můžeme rozlišit (od začátku do konce) **3 části**

- **HORNÍ TOK, STŘEDNÍ TOK a DOLNÍ TOK**



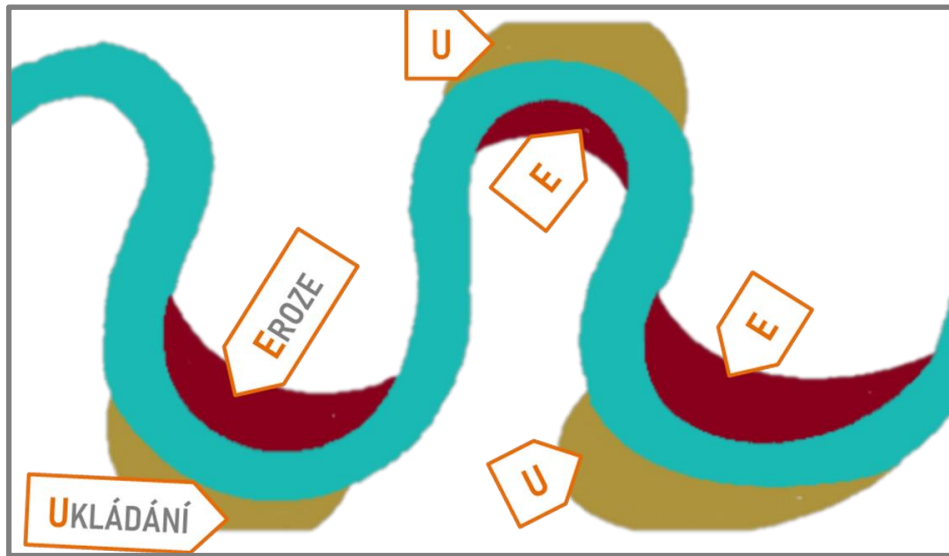
HORNÍ TOK

- 🌐 nachází se v **horských oblastech**
- 🌐 voda má **největší rychlost** a největší schopnost se zařezávat do podloží
(horniny, povrchu...)
- 🌐 **unáší** (přenáší) **velké úlomky hornin** („kameny“), jejich **pohybem po dně se obrušují hrany** a vznikají **VALOUNY** (balvany)
- 🌐 většinu materiálu řeka odnáší, ukládá jenom minimálně
- 🌐 největší sílu má voda většinou na jaře při tání sněhu, a také při přívalových nebo dlouhodobých dešťových srážkách
- 🌐 řeka si hledá, díky své síle a rychlosti, co nejkratší cestu → netvoří mnoho zákrut (zatáček), vytváří **VODOPÁDY**
- 🌐 **koryto** (místo kudy protéká), které řeka vytváří má většinou tvar písmene „V“



STŘEDNÍ TOK

- 🌐 oblast mezi horním a dolním tokem
- 🌐 voda má **začíná zpomalovat**, schopnost zařezávat do podloží se začíná snižovat
- 🌐 řeka začíná tvořit **dlouhé zákruty** - **MEANDRY**
- 🌐 **na vnitřních stranách meandru** převládá **ukládání materiálu**
- 🌐 **na vnějších stranách meandru** převládá **eroze** (rozrušování a odnos materiálu)
- 🌐 **koryto**, které řeka vytváří má většinou **tzv. neckovitý tvar** - „něco mezi U a V“



DOLNÍ TOK

- 🌐 **rovinatá oblast** dolního toku má malý sklon
- 🌐 voda teče velmi pomalu a vytváří hodně meandrů
- 🌐 řeka **ukládá materiál**, který nasbírala na horním a středním toku → proto jsou tyto oblasti velmi úrodné
- 🌐 **konec řeky**, kde vtéká do moře, jezera nebo jiné řeky se nazývá **ÚSTÍ**
- 🌐 pokud řeka ukládá v ústí hodně materiálu, může vytvořit říční ostrovy, které řeku rozdělí na několik částí → **ústí má tvar trojúhelníku**, nazývá se (podle písmena řecké abecedy) **DELTA**
- 🌐 **koryto**, které řeka vytváří má většinou tvar písmene „U“



IV. VNĚJŠÍ ČINITELÉ utvářející povrch

EXOGENNÍ PROCESY

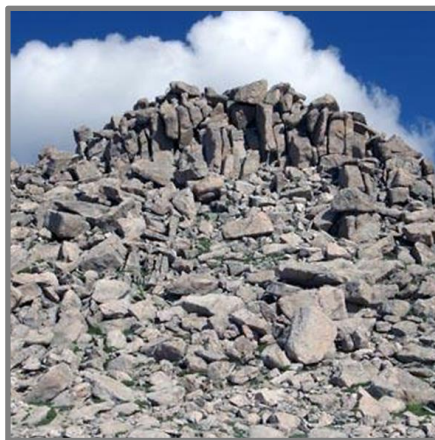
ZVĚTRÁVÁNÍ

🌐 je proces (děj), kdy působením různých činitelů na povrch obnažené horniny („kamene, skály“) dochází k jejímu rozpadu

🌐 zvětrávání má 3 fáze

- ROZPAD
- TRANSPORT (PŘESUN)
- ULOŽENÍ (SEDIMENTACE)

🌐 části, na které se původní hornina rozpadá, se nazývají ZVĚTRALINY



🌐 pojem **EROZE**

- proces rozrušování a přenosu materiálu na zemském povrchu

(např. půdy, hornin...)

- zvětrávání hornin je jedním z typů eroze

🌐 podle toho, **jaké síly jsou příčinou zvětrávání**, rozlišujeme 3 typy (často působí některé společně) - MECHANICKÉ (fyzikální), CHEMICKÉ, BIOLOGICKÉ

VŠECHNY NÁSLEDNÉ PROCESY PROBÍHAJÍ V ŘÁDECH TISÍCŮ až MILIONŮ LET!

MECHANICKÉ ZVĚTRÁVÁNÍ

🌐 DEŠŤOVÁ VODA

- voda proniká do drobných puklin v horninách → zvlhnu → postupně ztrácí pevnost → zvětrávají

🌐 TEPLOTA VZDUCHU

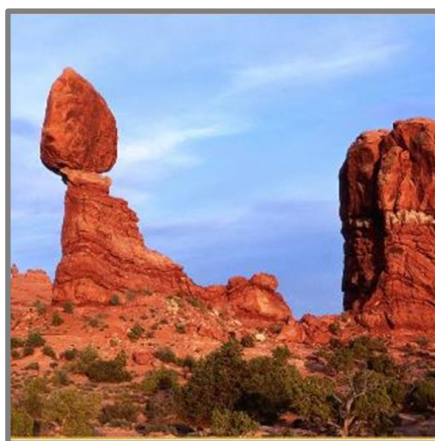
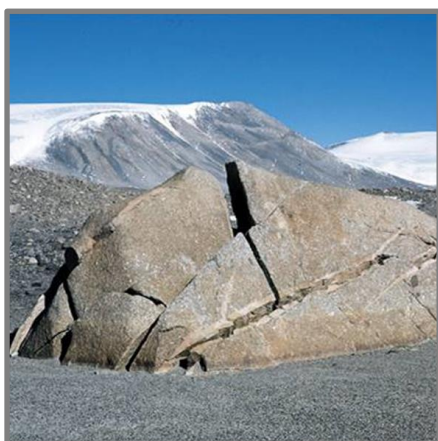
- teplem se horniny roztahují, chladem smršťují → postupně ztrácí svou pevnost a rozpadají se
- nejlépe (nejrychleji) je vidět na poušti, kde jsou přes den vysoké teploty a přes noc klesá teplota k nule

🌐 LED

- voda proniká do drobných puklin v horninách → zmrzne → led má větší objem než voda (zabírá větší prostor) → tlak ledu rozšiřuje praskliny
- objem vody a ledu (jednoduchý příklad) - když dáte do mrazáku uzavřenou skleněnou láhev s vodou, voda zmrzne → láhev praskne

🌐 VÍTR

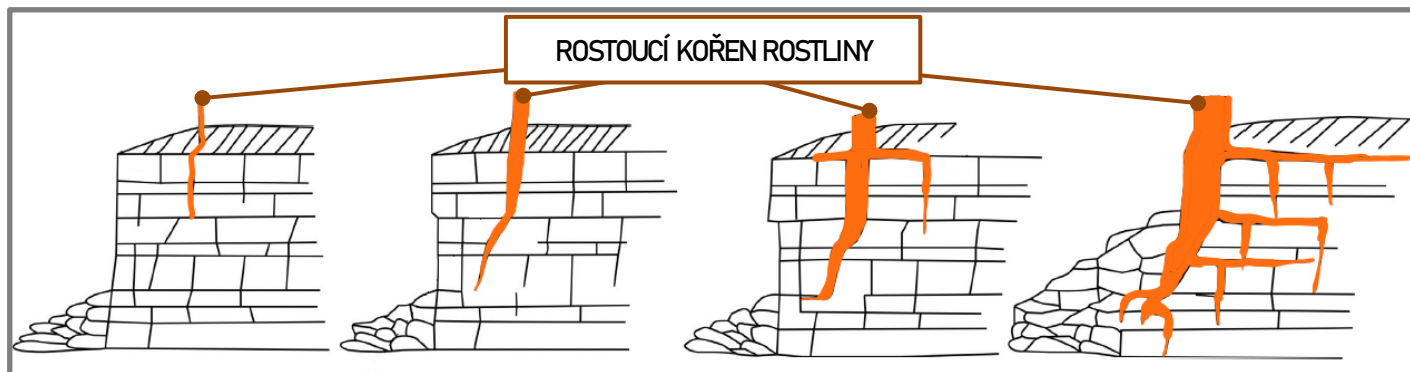
- vítr unáší drobný písek a prach → obrušuje skály a balvany (většinou u země)
- místa, kde se větrem unášeným materiál ukládá, se nazývají přesypy nebo duny



BIOLOGICKÉ ZVĚTRÁVNÁNÍ

🌐 KOŘENY ROSTLIN

- kořeny pronikají do prasklin (puklin) → rostou → rozšiřují praskliny (často je i naleptávají)



🌐 ŽIVOČICHOVÉ, HOUBY, BAKTERIE...

- 🌐 ČLOVĚK - jeho vliv je dnes obrovský, proto je často zařazován do samostatné kategorie jako ANTROPOGENNÍ ČINITEL

CHEMICKÉ ZVĚTRÁVNÁNÍ

- 🌐 příčinou tohoto zvětrávání je **chemická reakce horniny a okolí**
 - typickým příkladem jsou KRASOVÉ OBLASTI (krápníky)
 - OXIDACE hornin obsahujících ŽELEZO - zvětraliny mají „červenou“ barvu (tak jako zrezne např. železná trubka, plot...)



ENDOGENNÍ A EXOGENNÍ PROCESY PŮSOBÍ NEUSTÁLE A NAVZÁJEM VYVAŽUJÍ.

JE TO VLASTNĚ ŽIVOT NEŽIVÉ PŘÍRODY, ALE Z DLOUHODOBÉHO POHLEDU.

ENDOGENNÍ SÍLY POVRCH ROZRUŠUJÍ, VYTVÁŘÍ NA NĚM ROZDÍLY.

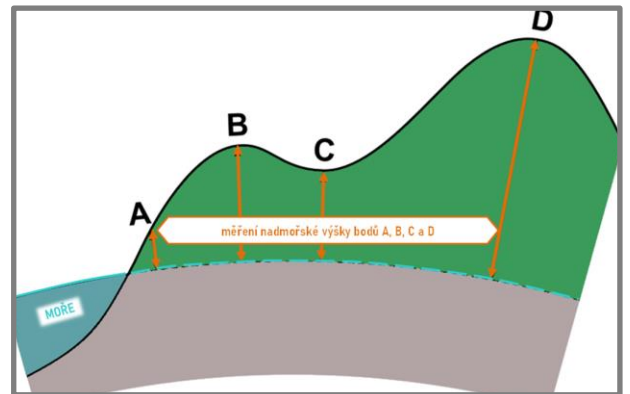
EXOGENNÍ SÍLY TYTO ROZDÍLY ZAROVNÁVAJÍ.

V. RELIÉF - POVRCH

zeměpisné názvosloví (dělení podle výšky)

NADMOŘSKÁ VÝŠKA

- 🌐 výška určitého bodu v krajině – měřeno od hladiny moře



DĚLENÍ RELIÉFU (názvosloví) podle NADMOŘSKÉ VÝŠKY

🌐 NÍŽINY

- do 200 metrů nadmořské výšky (m n. m.)
- v mapách odznačovány odstíny zeleně

🌐 VYSOČINY

- nad 200 metrů nadmořské výšky (m n. m.)
- v mapách odznačovány odstíny hnědé

DĚLENÍ RELIÉFU podle ROZDÍLU MEZI NEJNIŽŠÍM A NEJVYŠŠÍM MÍSTEM

(měří se vždy v oblasti, která má jasně vymezené hranice např. pohoří)

- 🌐 ROVINY (rozdíl do 30 m)
- 🌐 PAHORKATINY (rozdíl do 150 m)
- 🌐 VRCHOVINY (rozdíl do 300 m)
- 🌐 HORNATINY (rozdíl do 600 m)
- 🌐 VELEHORY (rozdíl nad 600 m)