

EXOGENNÍ (VNĚJŠÍ) POCHODY

- pochody, které modelují reliéf „zvnějšku“, mají význam při velmi detailní modelaci zemského povrchu
- terén převážně snižují a **zarovňávají**, tzn. působí proti endogenním (vnitřním) pochodům
- jsou vyvolány slunečním zářením, gravitací; při činnosti vnějších pochodů se uplatňuje také rotace Země
- patří sem: pochody **svahové, říční** (činnost tekoucí vody), **kryogenní, větrné, mořské, biogenní a antropogenní**

Vnější pochody se projevují těmito typy činností:

a) činností rušivou (erozí)

rušivá činnost vnějších pochodů se projevuje např. zvětráváním hornin – vznikají zvětraliny

zvětrávání fyzikální – mechanické rozrušování hornin na menší úlomky, při kterém se nemění chemické složení hornin (změny teploty vzduchu, sluneční záření, mráz – to vše mechanicky působí na horninu a ta se postupně rozpadá; mrazové zvětrávání – opakované zamrzání a rozmrzání vody ve skalních puklinách vede nakonec k rozpadu skal)

zvětrávání chemické – chemické rozrušování hornin, kdy dochází ke vzniku hornin odlišných od původních; při ch. zvětrávání současně působí voda, vzduch a oxid uhličitý. Tento typ zvětrávání je typický hlavně pro tropické vlhké nebo mírné vlhké oblasti

př.: ke vzniku **krasu** dochází rozpouštěním vápence (podrobnosti viz dále)

b) činnost přenosná

transport zvětralin (záleží na unášecí schopnosti větru, vody, ledu aj.). Např. při povodních se unášecí schopnosti řeky výrazně zvyšují, řeka unáší velké množství zvětraleho materiálu včetně velkých balvanů.

c) činnost sedimentační

usazování (sedimentace) a akumulace; při zmenšujícím se průtoku vody v řece nebo při poklesu rychlosti větru na pouštích už není voda (vítr) schopna/en materiál unášet a ten se usazuje (sedimentuje)

ČINNOST VODY

Obecně převládá tam, kde převažují srážky nad výparem (např. také v České republice)

Ron

- nesoustředěný odtok vody po svazích, způsobuje modelaci zemského povrchu (rýhy)
- zemědělské oblasti – pole

Vodní tok

- soustředěný odtok vody do oceánu
- vytváří říční koryto a údolí (*hloubková i boční eroze*)
- *stálý tok* x *občasný tok* (**vádí** – Afrika, **creek** – Austrálie)
- zdrojem vody ve vodních tocích je povrchová voda, dešťové srážky, tající led a sníh
- občasný vodní toky se vyskytují i u nás – v létě vysychají

horní tok

- díky strmějším svahům mají horní toky řek a potoků větší spád, převládá **hloubková eroze**, kdy se vodní tok neustále zahlubuje, vznikají údolí s profilem V („vé“)
- zajímavé tvary – **obří hrnce** – vznikají evorzí – vířivý pohyb vody, který spolu s vodou unášenými kameny ve dně řeky modeluje obří hrnce

střední tok

- činnosti rušivá, transportu a usazování jsou v rovnováze

dolní tok

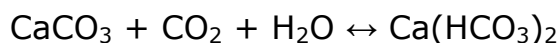
- převládá usazování, pokud eroze, pak **boční eroze** – vodní tok modeluje své břehy a vytváří zákruty
- vznik **ostrovů, říčních teras, meandrů** – ostré zákruty řeky vzniklé intenzivní boční erozí
- **říční údolí** je na dolním toku řek vyplněno tzv. **údolní nivou** – tvořena říčními nánosy, které jsou pravidelně zaplavovány říční vodou
- **slepé rameno** – bývalá část říčního koryta, jímž už neprotéká voda (říční jezero)

Vznik krasu

Rozpouštěním vápence vznikají *krasové jevy*

proces *krasovnění*:

vznik $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ hydrogenuhličitanu vápenatého, který utváří typické krasové útvary vnějšího (závrty) i vnitřního krasu (krápníky)



exokras (vnější kras) – krasové útvary na povrchu

endokras (vnitřní kras) – krasové útvary pod povrchem

Endokras

- **jeskyně** – dutina v hornině (nejčastěji vápenci) vytvořená ponornou řekou
- **ponorná řeka** protéká jeskynními systémy (př. Punkva)
- **krápníky**
 - stalaktit* – krápník, který roste ze stropu jeskyně
 - stalagmit* – krápník, který roste ze dna jeskyně
 - stalagnát* – vzniká srůstem stalaktitu a stalagmitu
 - brčka* – tenké duté krápníky



stalagmit



stalaktit

Exokras

- **závrt** – uzavřená povrchová deprese
- **škrapy** – rýhy oddělené od sebe hřebenovitými skalami, modelovány tekoucí vodou
- **propast** – vzniká propadnutím stropu jeskyně

ponor (propadání) – místo, kde se vodní tok v krasovém území propadá do podzemí

vyvěračka – místo, kde vodní tok v krasovém území vyvěrá z podzemí na povrch



*Škrapy na Mont Ventoux,
Francie*



Výzdoba Punkevních jeskyní v Moravském krasu

Krasové oblasti a zpřístupněné jeskyně v ČR

- Morava
 - Sloupsko-šošůvské j.
 - j. Balcarka
 - Kateřinská j.
 - Punkevní j.
 - j. Výpustek
 - j. Na Turoldu

Moravský kras

- Zbrašovské aragonitové j.
- Mladečské j.
- Javoříčské j.

Hranický kras

- Slezsko
 - j. Na Špičáku
 - j. Na Pomezí

- Čechy
 - Bozkovské dolomitové j.
 - Koněpruské j.
 - Chýnovská j.

Český kras

Nejhlubší propasti v ČR

- Macocha (-139 m)
- Hranická propast (-282,5 m)

ČINNOST LEDU (Kryogenní pochody)

Vznik ledovce

trvalá teplota pod bodem mrazu

dostatek sněhu, který se dlouhodobě hromadí

sníh (převážně vzduchové bubliny) → firn → led (téměř bez bublin vzduchu)

působením tlaku svrchních vrstev sněhu se spodní vrstvy postupně mění ve firn (zrnitý sníh) a ten se postupně mění v led

tvary reliéfu, které vznikají činností ledovce

- fjord – hluboké údolí ve tvaru U se strmými svahy vytvořené ledovcem a zatopené mořskou vodou, např. Norsko (nejdelší: Sognefjord), Island, Nový Zéland
- trog – ledovcové údolí ve tvaru U; vytvořený ledovcovým splazem, což je masa ledu, která se sesouvá údolím a modeluje ho
- moréna – materiál, který unáší ledovec (balvany, kameny, štěrky, písek); podle její polohy ji dělíme na čelní (tlačena před čelem ledovce), boční, spodní, vnitřní
- kar – ledovcový kotol; prohlubeň ve svahu, která vznikla činností ledovce a mrazovým zvětráváním, po zániku ledovce zde často vznikají ledovcová jezera (např. v ČR na Šumavě – Černé, Čertovo, Prášílské)
- reliéf také modelují laviny, což je sesuv sněhu po svahu. Příčiny vzniku lavin: změny v počasí, neopatrní lidé, zvuk, zemětřesení. Laviny nejčastěji vznikají na středně ukloněném svahu, kde se již mohlo nahromadit dostatečné množství sněhu. V místech výskytu častých lavin se utvářejí tzv. lavinové dráhy, které jsou v krajině dobře patrné i v letním období.

SWAHOVÉ POCHODY

představují pohyb uvolněných hornin po svazích způsobený nejčastěji gravitací Země, často jsou svahové pochody způsobeny např. zemětřesením nebo vydatnými dešti (to je nejčastější příčina vzniku sesuvů v České republice)

- **sesuv půdy** – u nás se vyskytují např. v Moravskoslezských Beskydech, geologicky jsou tvořeny střídáním vrstev hornin, které jsou propustné pro vodu (např. pískovce) s vrstvami, které vodu nepropouštějí (např. jílovce), zejména po deštích se mohou vrstvy hornin snadno sesouvat dolů po svahu. Velmi nebezpečná situace z tohoto hlediska vznikla Moravskoslezských Beskydech při vydatných deštích v roce 1997, kdy zde bylo zaznamenáno několik desítek sesuvů půdy, z nichž některé byly poměrně ničivé
- **řícení balvanů**
- **bahenní proudy (laháry)** – vznikají jako doprovodný jev sopečné činnosti, často bývají velmi ničivé

ČINNOST VĚTRU

- větrná eroze – tvary: **skalní brány, sklaní okna, viklany, skalní hříby**
- intenzita závisí na síle větru a jeho schopnosti unášet materiál



skalní hřib



viklan

- větrná akumulace – unášený materiál se usazuje
- **hrance** – kameny, s jasně patrnými hranami, které vznikly dlouhodobou činností větru
- **duny** – písčité přesypy
- **spraš** – unášením drobných částic hlíny vzniká i speciální druh půdy (Čína)

Skalní města v ČR

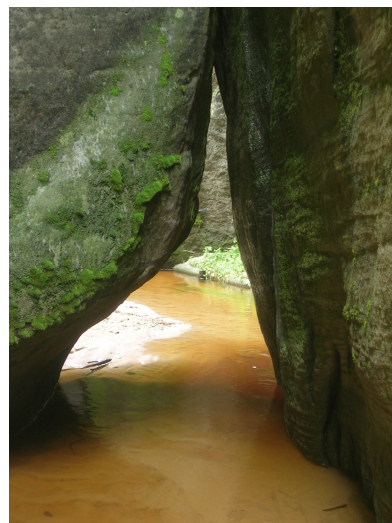
- CHKO Český ráj – Hruboskalsko, Maloskalsko, Prachovské skály, Drábské světničky
- CHKO Broumovsko – Adršpašsko-teplické skalní město
- NP České Švýcarsko – Jetřichovické skály, Tiské stěny, Pravčická brána



*Prachovské skály, CHKO
Český ráj*



*Adršpašsko-teplické skály,
CHKO Broumovsko,
skalní útvar Milenci*



*Adršpašsko-teplické skály,
CHKO Broumovsko,
skalní brána protékaná
řekou Metují*

ANTROPOGENNÍ POCHODY

- vznikají činností člověka – nejvýznamnější exogenní činitel
- **tvary vyvýšené** – haldy, skládky
- **tvary rovinné** – silnice, průmyslové plošiny
- **tvary vyhloubené** – lomy, pískovny, průplavy
- **tvary podzemní** – tunely, šachty, štoly