

Sylaby k environmentální geomorfologii

Nováková Jana, 2018

Forma zápisníku, do kterého si studenti mohou ještě vpisovat svoje poznámky a poznámky vyučujícího. Formou otázek, lze učivo procvičovat.

Fluviální procesy v krajině



Fluviální eroze

- mění se podélný nebo příčný profil vodního toku
- základní typy:
 - hloubková** - litologie dna, rychlost proudění vodního toku, geomorfologická odolnost říčního materiálu,
 - boční** - změna směru proudění (ale i rychlosti) - zákruty, meandry
 - zpětná** - proti proudnicím, prameniště, soutoky,
 - evorze** - krouživý pohyb vlečeného říčního materiálu - obří hrnce.

✓ Fluviální, erozní procesy, co modelují u vodních toků?

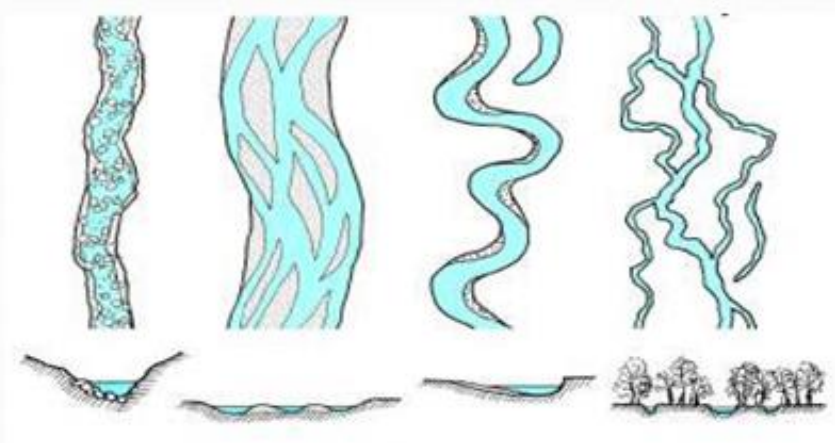
Vodní toky – základní geomorfologické typy

přímý

divočící

meandrující

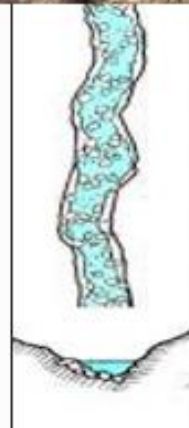
větvený



✓ Porovnat podélné a příčné profily u těchto typů vodních toků.

Přímé vodní toky

- horské bystřinné toky
- horní úsek toku
- vázány na úzká sevřená údolí, tvořena masivními horninami
- probíhá zde převážně hloubková eroze
- energie proudu je maximální
- nevytvářejí říční nivu



✓ Uveďte příklad beskydského přímého vodního toku.

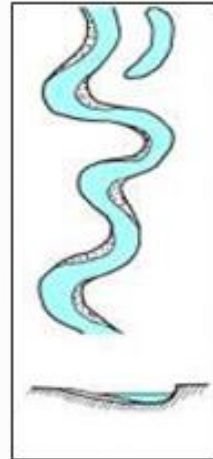
Morávka po povodni v r. 1997



✓ Morávka, pod přehradou je jakým geomorfologickým typem vodního toku, vysvětlit?

Meandrující vodní toky

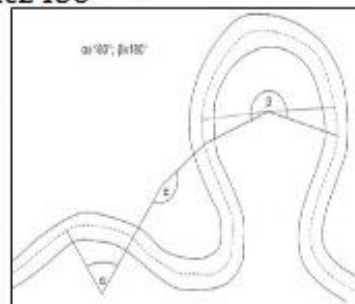
- nížinné toky, střední část toku
- říční koryto je modelováno převážně boční erozí
- vodní tok vytváří zákruty, následně meandry, slepá (odříznutá) ramena
- energie proudu je malá
- vytvářejí akumulční říční nivy, říční terasy



✓ Uveďte příklad vodního toku s hydraulickou křivolakostí.

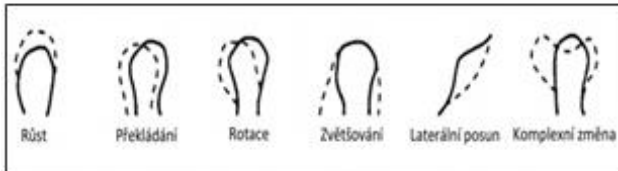
Proces meandrování

- proces, při kterém vodní tok vytváří zákruty nebo také meandry
- meandr je definován jako: „oblouk vodního toku, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětvou a jeho středový úhel je větší než 180° “
- meandrování je podmíněno:
hydraulikou toku, např.
překážkou uvnitř toku

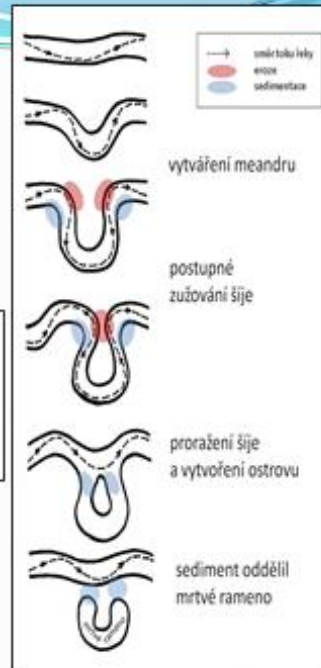


Jaký je rozdíl mezi meandrem a zákrutou?

- meandr má erozní (nárazový) břeh a protilehlý, sedimentační (nánosový),
- vodní tok se posouvá u erozního břehu vně,



- sukcese meandru: zákruta – meandr – protržení meandrové šije – slepé rameno – mrtvé rameno.



- ✓ Pozor na obrázku nánosový břeh se tvoří od střednice koryta.
- ✓ Nakreslete v příčném řezu vodního koryta směr proudnic u nárazového, resp. nánosového břehu.
- ✓ Jaký význam ve fluvialní krajině má funkční meandr, hydrologické aspekty, ekologické?

Meandr řeky Odry



- ✓ Popište nárazový (lidově „hlubina“) a nánosový břeh (lidově „brod“) na obrázku.

Typy meandrů

- volné - vznik na základě hydraulické křivolakosti,
- zakleslé - nucené – orografická křivolakost.

Srovnání volného meandrování u řeky Odry a nuceného meandrování u řeky Dyje.



- ✓ Vysvětlete na příkladu řeky Odry a řeky Dyje, různé typy meandrování.

Meandry

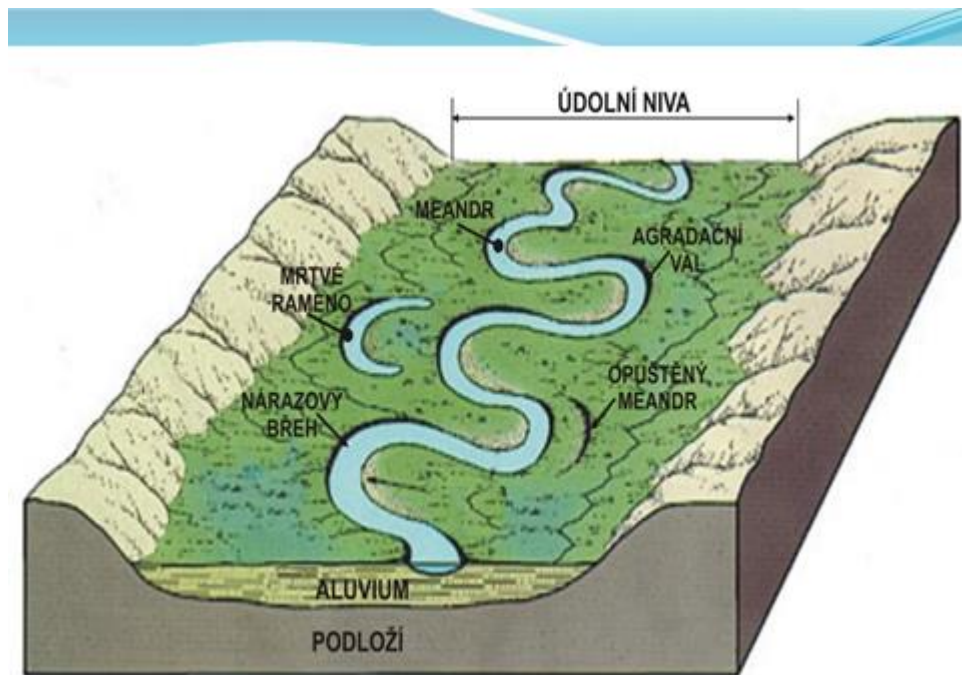


Mrtvá ramena

- vznikají odškrčením od meandrů,
- rameno není propojené s aktivním korytem - komunikují spolu pouze podpovrchovou vodou,
- odškrčené rameno je postupně zanášeno sedimenty, až do jeho úplného zaniknutí,
Slatiny – říční bažiny.



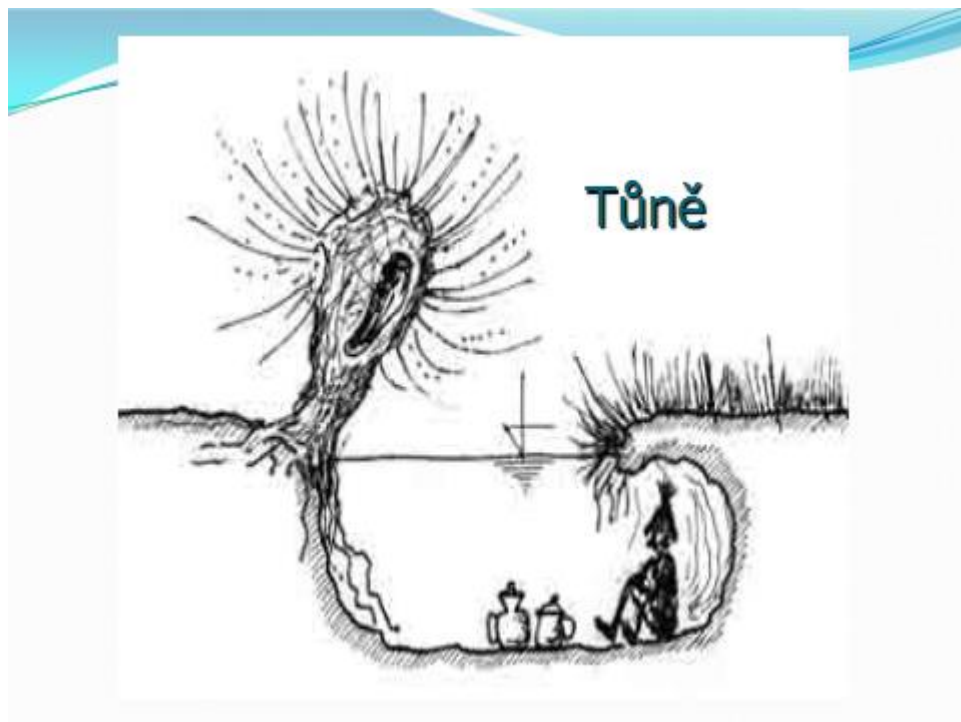
✓ Jaký je rozdíl mezi slepým a mrtvým ramenem?



✓ Jaká je hydrologická a ekologická funkce říční nivy?



✓ Všimněte si stavu vody v jarním období vlevo a během sucha v létě.



pod pojmem **tůňě** si můžeme představit...

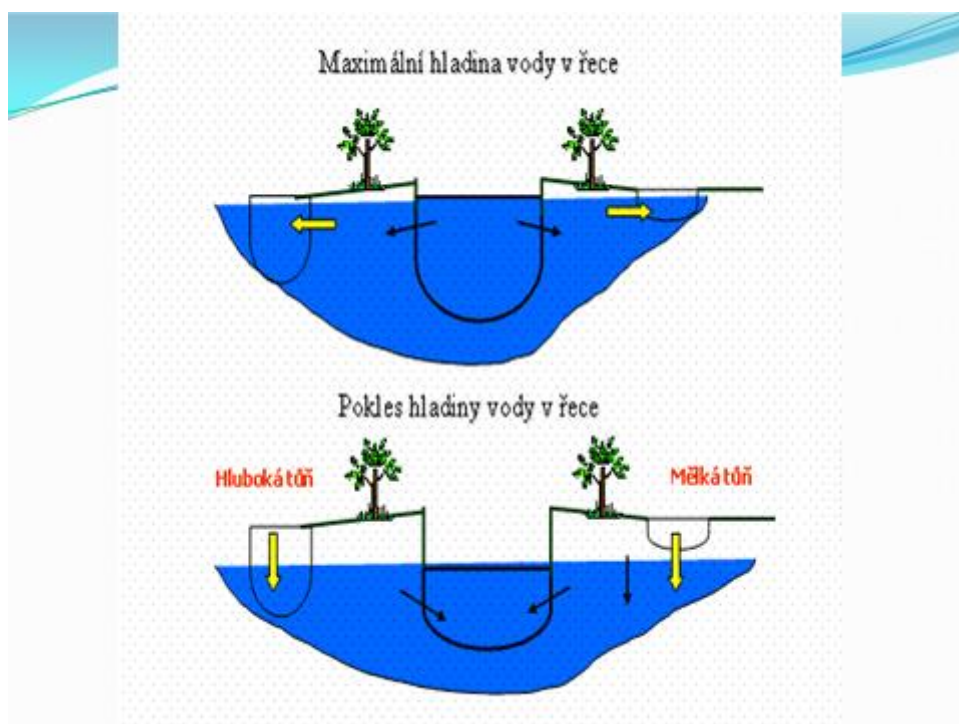
terénní prohlubně zaplněné vodou

- vznikají ze zbytků starých ramen nebo izolovaně v nivě při povodních či jarním tání sněhu,
- tůňě mohou být přírodní nebo umělé,
- od malých vodních nádrží se liší zejména tím, že **nemají přítok ani odtok, nejsou vypustitelné, neslouží k chovu ryb a jejich součástí nejsou žádné technické prvky (stavidlo, hráz apod.)**,
- podle doby trvání se dělí na periodické a permanentní.

- ✓ Jaký je rozdíl mezi malou vodní nádrží a tůňí?
- ✓ Jaké hydrologické a ekologické funkce splňuje ve fluvialní krajině tůňě?
- ✓ Patří tůňě do mokřadů?

periodické – vysychající tůň

- periodické tůň jsou vodní biotopy, které každoročně vysychají, vznikající při povodních či jarním tání sněhu,
- periodické tůň mohou vznikat:
izolovaně v nivě, kdy tůň bývá zaplavována vodou vrchem,
v poříční zóně v blízkosti toku, kde dochází k zásobování vodou infiltrací řeky přes mezilehlé půdní horizonty.



- ✓ Co nám ukazuje obrázek, vysvětlete, hydraulické propojení vodních toků a tůň.

Erozní tvary

erozní rýha - rýha vzniklá erozní činností stékající srážkové vody. Nutno posuzovat: sklon svahu, intenzitu srážek, znát hodnotu přivalových srážek.

strž - erozní rýha větších rozměrů v sypkých nebo málo zpevněných sedimentech.

V ČR antropogenní reliéf (průmyslové odvaly - Ostravsko, intenzivní zemědělská činnost, nevhodné osevní postupy).

Fluviální eroze

badlands (z místního termínu Bad Lands „špatná země“ v Jižní Dakotě), reliéf strží, bez vegetace.

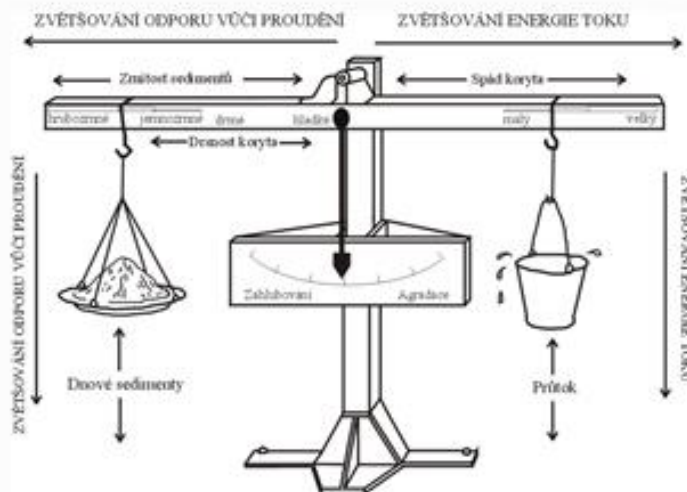
efemerní tvary (doba existence roky až desítky let)

V ČR problém půdní eroze.



- ✓ V jakém typu reliéfu se projevuje ronová, resp. stržová eroze, uveďte konkrétní příklady.
- ✓ Jaká vhodná opatření lze navrhnout v zemědělské krajině jako protierozní opatření?

Fluviální transport



Fluviální transport

- **Splaveniny** – organické, anorganické, pohyb saltací, skokovitě, na dně.

Př. Štěrky, písky, dnové organismy.

Analýza splavenin, např. valounová analýza.



- **Plaveniny** – organické, anorganické, pohyb plavením, ve vzosu.

Př. Oleje, tuky, suspenze.

Analýza plavenin jako množství nerozpuštěných látek NL v mg/l, v laboratoři.

- ✓ Co je valounová analýza?
- ✓ Vysvětlit pojem suspenze.

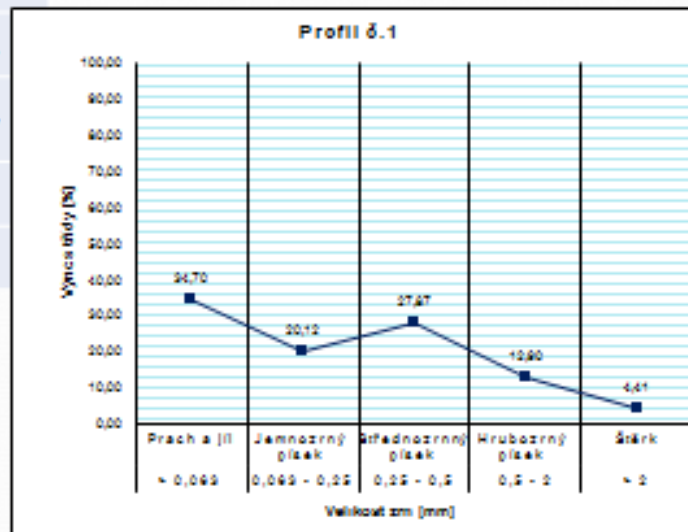
- ✓ Metoda síťování splavenin, do jakého zrna lze síťovat za mokra?

Zrnitostní frakce dle ČSN 73 1001

Částice	Rozměry [mm]	Nezpevněný sediment	Zpevněný sediment
PSEFITY (RUDITY)			
Balvan	nad 150	Balvanitý štěrk	Brakcie
Hrubý valoun	50 - 150	Hrubozrnný štěrk	Šlepenec
Střední valoun	10-50	Střednozrnný štěrk	(přibližné zrnitosti)
Drobný valoun	2 - 10	Drobnozrnný štěrk	
PSAMITY (ARENITY)			
	0,5 - 2	Hrubozrnný písek	Hrubozrnný písčovec
	0,25 - 0,5	Střednozrnný písek	Středozrnný písčovec
	0,063 - 0,25	Jemnozrnný písek	Jemnozrnný písčovec
ALEURITY	0,063 - 0,004	Prach	Prachovec
FELITY	pod 0,004	íl	Ílovce

Příklad zrnitostní analýzy

Velikost zrn [mm]		Výnos třídy [%]
> 0,063	Prach a jíl	34,70
0,063 - 0,125	Jemnozrný písek	20,12
0,125 - 0,5	Střednozrný písek	27,87
0,5 - 2	Hrubozrný písek	12,90
> 2	Štěrk	4,41



✓ Vysvětlit metodiku stanovení zrnitostní frakce sedimentů.

Fluviální akumulace

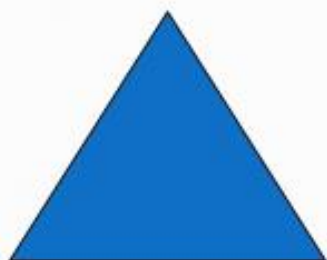
- **Agradace** – ukládání říčního materiálu.
- Divočení vodních toků.



Náplavové kužely

- Těleso, tvaru kužele, tvořené fluviálními sedimenty, vrstvené, tříděné. Třídění ve směru snižování rychlosti proudění.
- Na náplavovém kuželi se tok větví.

Vtok Čurábky do klousu (MVN)



✓ Jaký je podélný i příčný profil bystřin?

Divočící vodní toky

- horní úsek toku
- podhorské bystřinné toky
- akumulace unášeného materiálu převládá nad erozí
- větvení hlavního toku v četná ramena na štěrkových lavicích
- nestabilní koryto



Divočení vodních toků

- GB (gravel branching)
větvení šterkonosného, vinoucího se koryta



Skalická Morávka

- BR (braided)
divočení koryt v šterkonosném řečišti



Úprava vodního toku Kněhyně před povodní r. 1997

- kamenné spádové stupně (výška až 1,5m)
- kamenná dlažba v patě břehů
- opevnění břehů kamennou dlažbou
- soustředění průtoků
zhloubení koryta

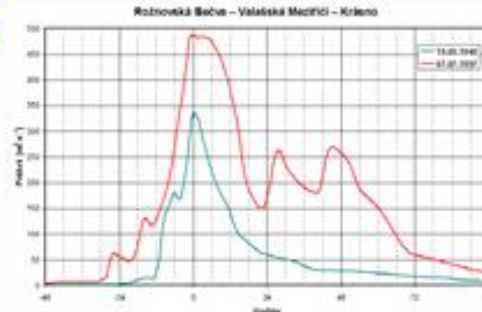


Vodní tok Kněhyně – před rokem 1997



Povodně na bystřinných tocích

- intenzivní transport velkého množství hrubozrnných splavenin,
- strmý hydrogram povodně



- povodně se vyskytují nejčastěji od poloviny června do poloviny září,
- rozsáhlé záplavy pod horami = velké škody na majetku

✓ Hrázekářskými úpravami zanikl fenomén „karpatských divočících toků“, vysvětlete.

Niva před revitalizací



- Nevhodné lichoběžníkové koryto.
- Nevhodná VH úprava břehů, paty svahů.
- Smrkové porosty součástí břehových porostů.

Niva po revitalizaci

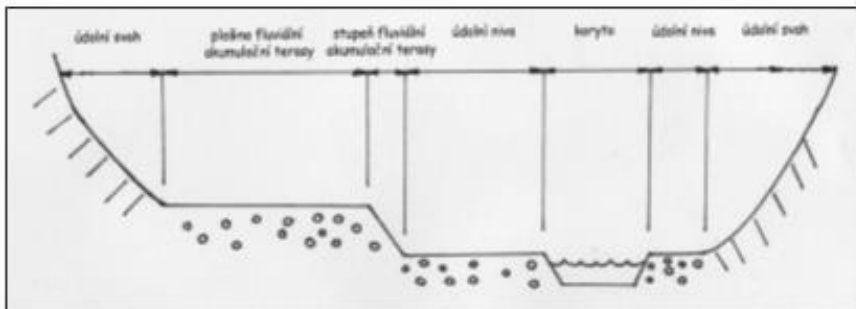


- Došlo k vykácení rozsáhlé části smrkového lesa.
- Niva byla rozšířena až na 60 m.
- Vodní tok v nivě rozdělen do dvou ramen (vytvořeno nové pravobřežní nivní rameno).

Fluviální akumulace

- údolní nivy
- náplavové kužely
- delty

Schéma údolní nivy



Údolní niva

- rovina podél řeky – šterky, písky, povodňové hlíny
- retence vody – mokřady



Chemické zvětrávání minerálů a hornin

Chemické zvětrávání



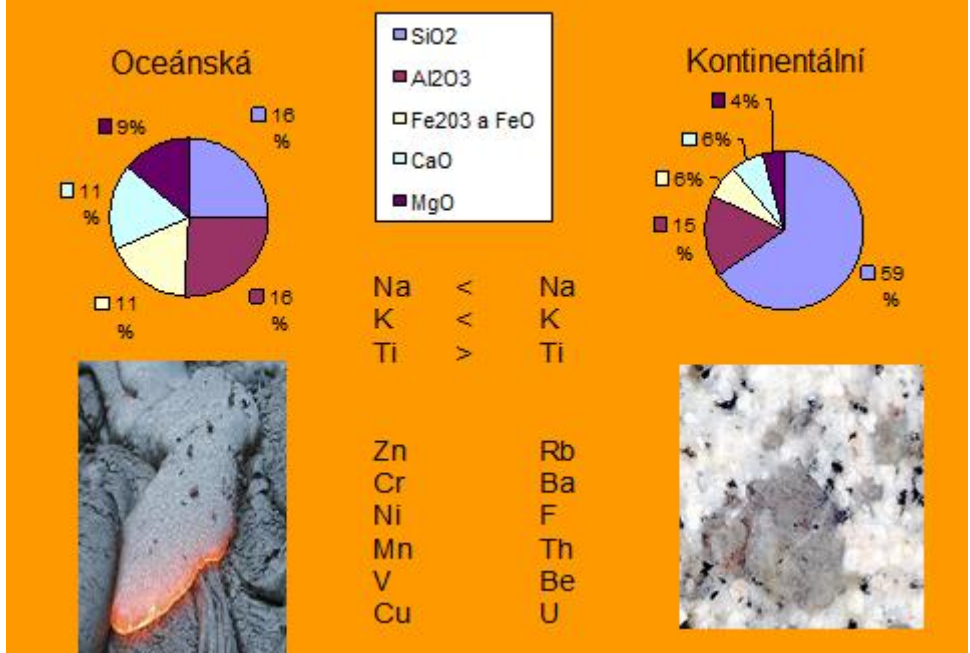
Zemská kůra

- vrstva žulová (= granitová = Sial)
- vrstva bazaltová (čedičová = Sima, cca 70 km)

Názvy granitová a čedičová vrstva neznamenaají petrografické složení, pouze nejvíce odpovídají známým fyzikálním vlastnostem hornin skládajících tyto vrstvy !!!



Chemické složení



- ✓ Podívejte se na složení kontinentální zemské kůry, ukázka přirozené depozice (ne antropogenní depozice!) některých hojně zastoupených prvků.
- ✓ Uvědomit si geochemické cykly těchto prvků v životním prostředí.

Horniny



Prvky v horninách

Hlavní prvky (obvykle obsah v %)

O, Si, Al, Fe, Ca, Na, Mg, K...

Stopové prvky (obvykle obsah pod 0.05%)

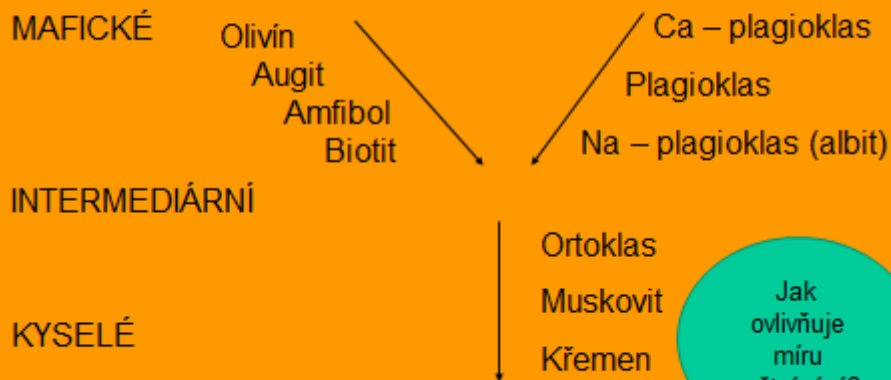
Au, Ag, Pt, Cd, Be, As, Cu, Pb...

Co nám to
vysvětluje
??

- ✓ Jaká skupina minerálů se nejčastěji vyskytuje v zemské kůře?
- ✓ Můžete některé z těchto prvků označit i jako biogenní?

Diferenciace magmatu

Bowenovo krystalizační schéma



Hlavní chemické reakce, které se vyskytují při chemickém zvětrávání, jsou:

**hydrolýza,
rozpouštění,
vzájemná výměna kationů,
oxidace a redukce**

Při chemickém zvětrávání na sebe především působí jak silikáty a alumosilikáty, tak voda a četné kyseliny rozpuštěné ve vodě (H_2CO_3 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 a různé organické kyseliny).

- ✓ Co nám ukazuje Bowenovo krystalizační pravidlo vzhledem k procesům zvětrávání?
- ✓ Které parametry nám zvětrávací procesy urychlují?

Produkty chemického zvětrávání:

**jílové minerály
hydroxidy
karbonáty
slabě rozpustné soli
oxidy a zásady
velmi rozpustné soli**

Hlavním činitelem při chemických zvětrávacích pochodech je voda. Bez vody nemůže (s výjimkou oxidace) dojít k chemickému zvětrávání. Význam vody pro chemické zvětrávání vyplývá z její schopnosti jako přírodního rozpouštědla. Tato schopnost vyplývá z její bipolární stavby a velké molekulární polaritě, v kyselých nebo zásaditých roztocích pak ze schopnosti iontů H^+ nebo OH^- tvořit komplexy s rozpuštěnými látkami.

Četné minerály-včetně živců a karbonátů – jsou solemi slabých kyselin a silných zásad. Při styku s vodou produkují kationy, ionty OH^- a jiné látky. Jsou tedy nejrozpuštěnější v kyselých podmínkách. Naopak rozpustnost oxidu křemičitého, který hydrolyzuje ve slabou kyselinu H_4SiO_4 , vzrůstá v zásaditých podmínkách.

Dešťová nebo tavná sněhová voda obsahuje minimum rozpuštěných látek, hlavně Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- a SO_4^{2-} a má vlivem obsahu kyseliny uhličité vzniklé rozpuštěním CO_2 obsaženého ve vzduchu pH asi 5,5. V oblastech se silným antropogenním znečištěním ovzduší může být kyselost dešťové a tavné sněhové vody značně vyšší (např. pH 2 atp.). Vápník Ca^{2+} a HCO_3^- jsou hlavními ionty ve většině povrchových a mělkých podpovrchových vod. U většiny přírodních vod se pH pohybuje mezi 6 a 8.

✓ Základním činitelem procesů chemického zvětrávání je voda, proč?

Vztah vody a nerostů může být různého druhu. Tři základní typy tohoto vztahu lze vyjádřit následujícími rovnicemi:

1. nerost + voda = roztok;

nerost se při tomto vztahu zcela rozpouští a nezanechává žádný zbytek (např. halit NaCl);

2. nerost (složení 1) + roztok (složení A) = nerost (složení 2) + roztok (složení B);

při této reakci dochází k výměně kationů (zejména Na^+ , Ca^{2+} , K^+), výměnné reakce jsou reverzibilní a různé ionty se mohou vzájemně vyměňovat v závislosti na složení, výměnné kapacitě, druhu iontů a koncentraci roztoku obsahujícího výměnný ion.

3. nerost A + voda = nerost B + roztok;

do této skupiny náleží oxidace a hydrolýza.

Vztah vody a nerostů může být různého druhu. Tři základní typy tohoto vztahu lze vyjádřit následujícími rovnicemi:

1. nerost + voda = roztok;

nerost se při tomto vztahu zcela rozpouští a nezanechává žádný zbytek (např. **halit** → **NaCl**);



2. nerost (složení 1) + roztok (složení A) = nerost (složení 2) + roztok (složení B);

při této reakci dochází k výměně kationů (zejména Na^+ , Ca^{2+} , K^+), výměnné reakce jsou reverzibilní a různé ionty se mohou vzájemně vyměňovat v závislosti na složení, výměnné kapacitě, druhu iontů a koncentraci roztoku obsahujícího výměnný ion.



(nerozpustné)

(rozpustné)

Vznik krasu

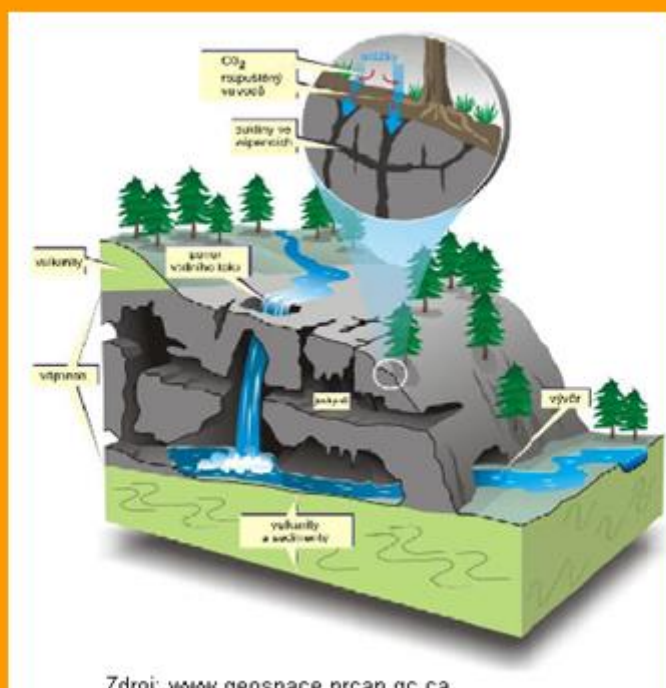
rozpouštěním krasových hornin
(vápenec, sádrovec, sůl kamenná, dolomit)

Procesy: rozpouštění, opětné vylučování rozpuštěných látek a vznik specifických tvarů, sesedání povrchu, krasové říčení.

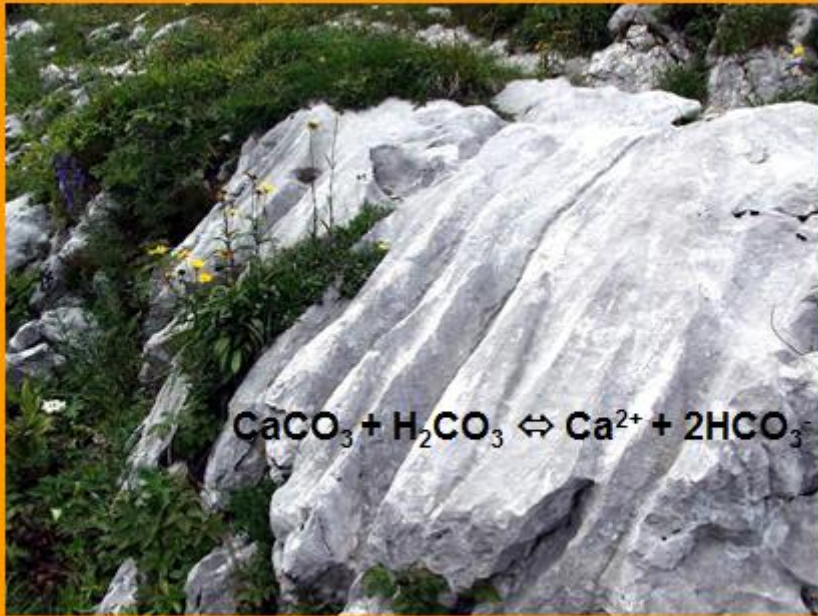
Tvary: škrapy (drobné rýhy či zářezy vhloubené do skalního podkladu, které vznikly rozpouštěním srážkovou či tavnou vodou nebo působením organismů)

závrty (označení výrazné deprese různých tvarů na skalním povrchu nebo na povrchu jejich zvětralinových a sedimentárních plášťů)

úvala (krasová deprese, většinou vzniká spojením závrťů).



Zdroj: www.geospace.nrcan.gc.ca



- ✓ Uveďte příklady krasového reliéfu v České republice.
- ✓ Je vápník biogenním prvkem?
- ✓ Rozpouštěním vápenců

Silikáty: Nejpočetnější skupina minerálů se složitou chemickou a strukturální stavbou. Jsou jednotně tvořené základním „kamenem“ – buňkou silikátovým tetraedrem (čtyřstěnem) SiO_3 , který je složitě organizován s dalšími kationy do složitých řetězců, prostorových struktur a plošných struktur.

Živce: draselné KAlSi_3O_8 (ortoklas – monoklinický, mikroklin – triklinický, sanidin, živec s Ca vznikající za vyšších teplot. Živce: sodnovápenaté (plagioklasy), celá řada živců, kde sodný člen albit (kyselý) na jedné straně a vápenatý - anortit (zásaditý) na druhé straně se vzájemně mísí a vytvářejí se další jedinci (oligoklas, andesin, labradorit, bytownit). Na obsahu živců je částečně založen systém magmatických hornin.

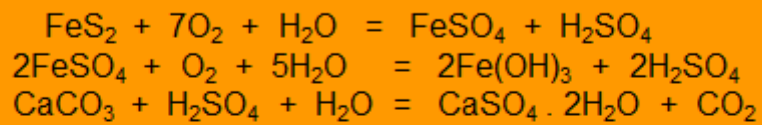
Výměna kationů

Výměna kationů je reakce, při níž jsou kationy na povrchu nerostů nahrazeny jinými kationy z roztoků. Tato reakce je podobná hydrolýze s H^+ iontem nahrazujícím kation. Probíhá však odlišně, protože kationy v roztoku jsou jiné než H^+ (H_3O^+).

Oxidace

Pochody oxysličování hrají významnou úlohu u nerostů obsahujících Fe^{2+} , jako jsou olivíny, pyroxeny, amfibolity a biotit. Během oxidace, která způsobuje vzrůst kladného elektrického náboje ve struktuře krystalů, se olivíny, pyroxeny a amfiboly zcela rozkládají. Biotit zvětrává jen částečně.

Jako příklad oxidačního zvětrávání si uveďme tzv. kyzové zvětrávání, zvětrávání sulfidů:



K čemu je to dobré?



- ✓ S kyzovým zvětráváním se setkáváme i na průmyslových odvalech (haldách), vysvětlete...
- ✓ Je železo biogenním prvkem?

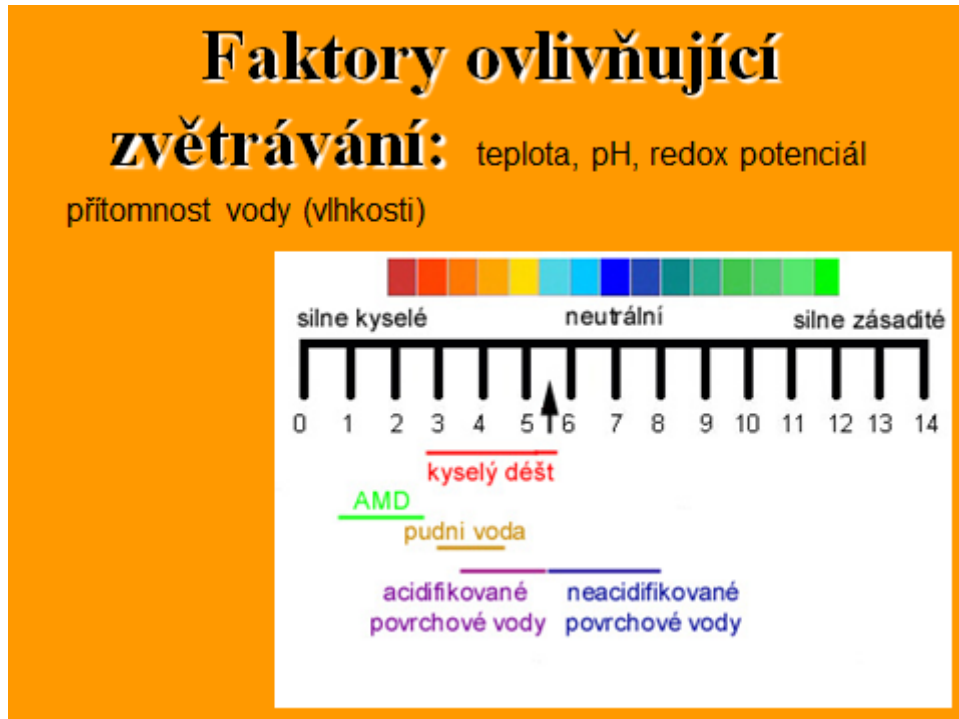
zvětrávání pyritu v limonit



Limonit se objevuje jako FeO ? a FeOH ?



- ✓ Srovnejte pyrit a limonit, z hlediska barvy, z hlediska tvaru (např. krystalů), z hlediska struktury.
- ✓ Co vám tyto rozdíly ukazují?



- ✓ Objasnit jak tyto faktory ovlivňují míru a rychlost zvětrávacích procesů.
- ✓ Co je výsledným produktem zvětrávacích procesů?

Produkty zvětrávání:

1. ORGANICKÉ LÁTKY



Co je výsledným produktem zvětrávání?

2. ANORGANICKÉ LÁTKY

Vyskytuje se daný prvek v půdě?

Jaká je jeho koncentrace?

V jaké chemické formě je daný prvek?

Půda

směs produktů zvětrávání, organických látek a zbytků původních hornin a vody.

Asi 5 % organických látek, 95 % anorganických.

Posloupnost vrstev (půdní profil); složení je závislé na klimatu (t, srážky atd.), vegetaci, času, podložní hornině.

„zdravá“ půda: kořeny snadno pronikají do půdy, vysoká výměnná kapacita, vhodné chemické podmínky (pH, Eh) = zásobník živin

organické látky (humínové a fulvo kyseliny = výměnná místa), důležitá součást půdy (regulace pH – karboxykyseliny, rychlá výměna ionů)

✓ Jaký je rozdíl mezi zvětralinou a půdou?

Průměrné složení půdy

(Jandák a kol., 2007)

O = 49 %; **Si** = 33 %; **Al** = 6.7 %; **Fe** = 3.2 %; **Ca** = 2 %;

Na = 1.1 %; **Mg** = 0.8 %; **K** = 1.8 %; **Ti** = 0.5 %;

Mn = 0.08 %; **S** = 0.04 %; **C** = 1.4 % ; **P** = 0.08 %;

N = 0.2 %; **Cu** = 0.002 %

Gravitační, svahové procesy v krajině

Gravitační procesy

Základní pojem

Svahové pohyby, resp. gravitační se definují jako gravitační pohyb horninových mas, ve směru sklonu svahu.

Podmínky vzniku:

- flyšové horniny, sedimenty zpevněné, nezpevněné,
- Plochy s úklonem více jak 2°
- Antropogenní reliéf – odvaly, výsyvky

- ✓ Jsou v našem regionu vhodné podmínky pro gravitační procesy?

Svahy – plochy skloněné více jak 2°

- nejrozšířenější a nejdynamičtější prvek georeliéfu



- ✓ Vyjmenujte základní prvky svahu a procesy které podmiňují.

Vznik svahových pohybů

Rovnováha svahu, litostatického tlaku vrstev, narušena, přirozeně, antropogenně.

- **Přirozeně:**

- narušení oběhu vody - sucha, přivalové srážky, změna výšky hladiny podzemní vody.
- mrazové zvětrávání.

- **Antropogenně:**

- Otřesy a vibrace.
- Kácení lesů na svazích.
- Výstavba komunikací – umělé zářezy.

✓ V současnosti jaké antropogenní procesy ovlivňují svahové pochody, uveďte konkrétní příklad?

Vznik svahových pohybů



Podloží

Skalní – podložní hornina, chovající se jako kompaktní masa, jejíž pevnost není ovlivněna např. obsahem vody

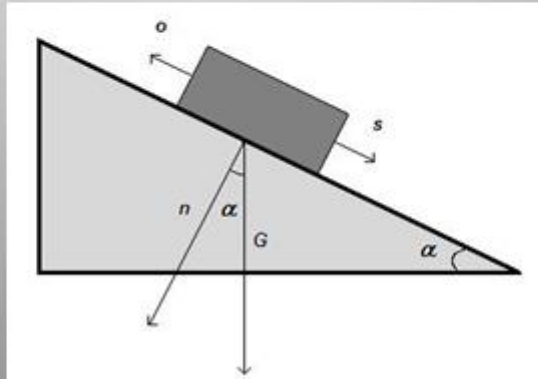
Zvětralinový plášť (**regolit**)

- vrstva všech zvětralin, které spočívají na horninovém podkladu. Zahrnuje půdu a ostatní materiál v různém stádiu zvětrávání

✓ Uveďte konkrétní příklady regolitů v krajině.

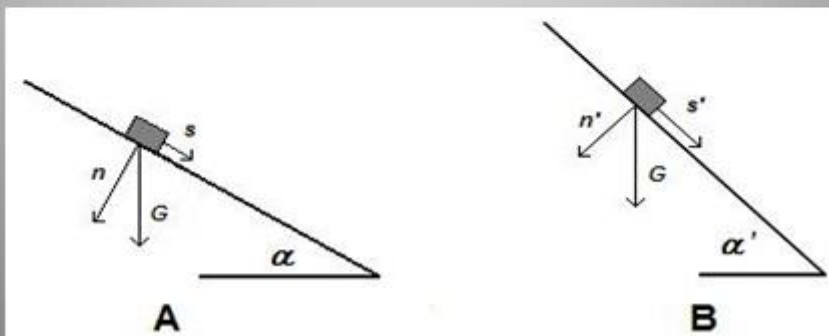
Vznik svahových pohybů, narušení stability svahu

- Smykový odpor σ (brání pohybu)
- Smykové napětí s (gener. pohyb)
- Normálové napětí n
- Tíhová síla G



Vznik svahových pohybů, narušení stability svahu

- Charakter horniny
- Obsah vody
- Sklon a stabilita svahu
- Zpříkření svahu, odlesnění, činností organismů



✓ Popište jaké faktory ovlivňují intenzitu svahových procesů.

Klasifikace svahových pohybů

Svahové pohyby můžeme rozdělit podle různých hledisek, např. podle průběhu smykových ploch, podle druhu sesouvajících se hmot, podle rychlosti pohybu nebo stádia vývoje.

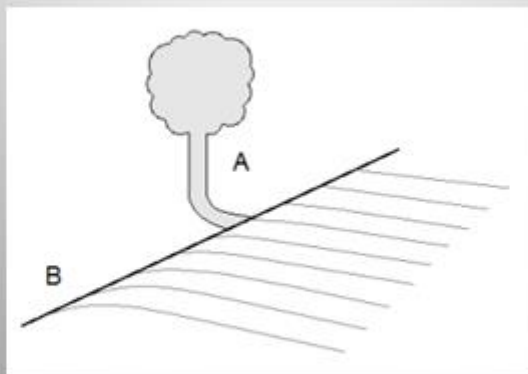
Svahové pohyby podle rychlosti pohybu projevech v krajině klasifikujeme na :

- Plazení, ploužení (creep).
- Sesouvání (slide).
- Stékání (flow).
- Řícení (fall).

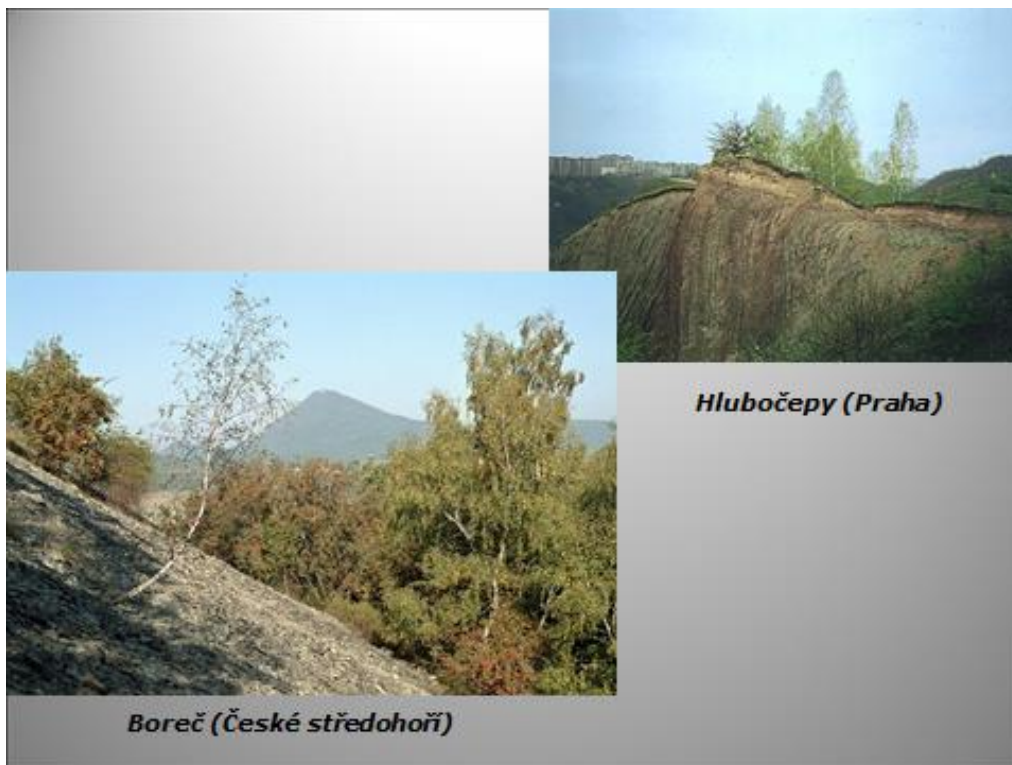


- ✓ U jakých geomorfologických procesů se projevuje pohyb creep?
- ✓ Na obrázku je ukázka fyšových hornin, jak ovlivňují gravitační procesy?

Klasifikace svahových pohybů



Dva projevy ploužení na svahu. Opilé stromy (A) a hákování vrstev (B).



✓ Který obrázek ukazuje hákování vrstev a který tzv. opilý les.

Klasifikace svahových pohybů

Soliflukce je rychlý krátkodobý pohyb horninových hmot ve viskózním stavu. Podstatná část hmot vyteče a přemístí se po povrchu terénu na velkou vzdálenost. Stékající hmoty jsou ostře oddělené od neporušeného podloží. Výslednou formou pohybu je „proud“. V konečné fázi vývoje může stékání vyústit do plazivého pohybu.

Nejčastěji se vyskytujícími typy výsledných forem stékání jsou:

bahenní proudy (soliflukce) – vznikají v místech se soustředěným tokem podzemní i povrchové vody, půdotok.

kamenité proudy (např. mury) – tvoří se na strmých svazích, přivalové vody strhávají materiál vytvořený jako produkt zvětrávání do údolí, kde se tento materiál hromadí.

✓ Projevy soliflukce souvisí s ronovou erozí. Jaká protierozní opatření lze navrhnout?

Klasifikace svahových pohybů

Skalní řícení pohyb horniny bez kontaktu s podložím. Příčiny vzniku tohoto svahového pohybu zahrnují strmé svahy, erozi a přítomnost puklin.

Pokud pohyb obsahuje i rotační složku, je to odsedání.

Zvláštním typem je řícení říčních břehů, které je vyvoláno boční erozí toků. Řícení nepostihuje velké oblasti a jeho nebezpečí je čistě lokálního charakteru.

Klasifikace svahových pohybů

Sesuv je důsledek relativně rychlého, krátkodobého, klouzavého pohybu horninových hmot na svahu podél jedné nebo více smykových ploch.

Obr. 5.1.1 Základní morfologické prvky sesuvu proudového tvaru (upraveno podle Paška, Matuly, 1995)



A - odlučná hrana, B - transportní zóna, C - akumulační prostor, 1 - původní svah, 2 - zázemí sesuvu, 3 - odlučná stěna, 4 - sesuvné bloky, 5 - odlučné štěpiny, 6 - odlučná hrana, 7 - sekundární sesuv v odlučné části, 8 - boční štěpiny, 9 - podélné štěpiny, 10 - boční valy, 11 - příčné štěpiny, 12 - vnitřní (sekundární) odlučné stěny, 13 - čelo sekundárního sesuvu, 14 - čelo sesuvu, 15 - sekundární sesuv v čele, 16 - vytláčování předpolí, 17 - předpolí sesuvu, 18 - sesuvný splaz, 19 - sesuvné jezírko, 20 - zamokřená deprese na těle sesuvu.

✓ Znáte geoportál s mapovým vyjádřením stability svahů?



Odlučná oblast



Čelo sesuvu



Vytlačené boční vally



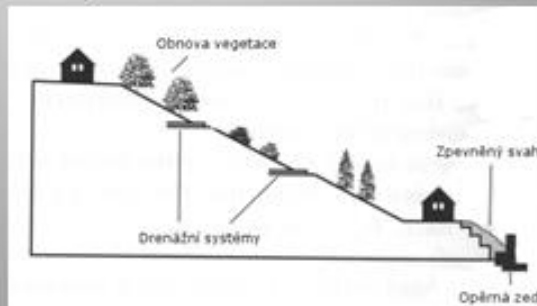
Jezírko v mělké depresi

- ✓ Lze tyto sesuvné prvky pozorovat u největšího sesuvu Girová?
- ✓ Co bylo příčinou sesuvu Girová?

Sesuvy

Sanační metody je možno rozdělit podle principu realizace a způsobu působení:

- úprava tvaru svahu,
- odvodnění svahu,
- sanace sesuvu rostlinným porostem,
- technické stabilizační opatření,
- zpevňování hornin.



Antropogenní procesy v krajině

Hlavní způsoby působení lidské společnosti na georeliéf lze klasifikovat následovně:

1. Ovlivnění přírodních endogenních geomorfologických pochodů

- vyvolání antropogenních zemětřesení a vznik následných povrchových tvarů
- vyvolání antropogenních izostatických pohybů, zejména poklesů povrchu

2. Ovlivnění přírodních exogenních geomorfologických pochodů

2.1 Urychlení přírodních exogenních pochodů, a to zejména:

- zvětrávání
- svahových pochodů
- fluviálních erozních a akumulčních pochodů, zejména odnosu půdy
- kryogenních pochodů, zejména termokrasových
- eolických pochodů
- marinních a lakustrinních pochodů

2.2 Zpomalení přírodních exogenních pochodů, a to zejména - svahových pochodů

- fluviálních, marinních a lakustrinních pochodů
- eolických pochodů

3. Vyvolání antropogenních technogenních pochodů

3.1 Antropogenní zvětrávání

3.2 Antropogenní degradace

- snižování, zarovnávání
- prosedání
- vyhlubování

3.3 Antropogenní agradace

3.4 Antropogenní transport

Antropogenní geomorfologické pochody se vyznačují těmito rysy:

- a) vznikají činností člověka,
- b) jsou výsledkem cílevědomého působení společnosti, i když v nich existují určité prvky náhodnosti,
- c) jsou ve velké míře řízené člověkem,
- d) svým rázem a směrem nemusí odpovídat přírodním podmínkám krajiny, příkladem může být vznik seizmotektonických tvarů podzemním atomovým výbuchem v naprosto seizmickém území štítu nebo platformy,
- e) vznikají výběrově v závislosti na typu lidské činnosti,
- f) mezi činiteli, kteří formují tyto pochody, je rozhodující činnost společnosti.

Antropogenní pochody probíhají často rychleji než přírodní geomorfologické pochody a s větší intenzitou.

Antropogenní (technogenní) pochody v kulturní krajině dělíme na antropogenní zvětrávání, degradaci, agradaci a transport.

Antropogenní zvětrávání

Antropogenním zvětráváním označujeme umělé rozvolnění hornin a zemin a jejich přizpůsobení potřebám lidské společnosti. Lidská společnost v současné době každoročně rozvolňuje obrovská množství hornin a zemin a vytváří antropogenní zvětralinové kůry. Při těžbě se rozrušuje přírodní struktura hornin a zemin a dochází k jejich drobení, třídění

a ke změně složení. V důsledku přemísťování materiálů se vytváří antropogenní zvětralinová kůra. Tím se podstatně mění geodynamická, geochemická, geotermická a gravitační situace. Probíhají velké změny chemicko-minerálních, granulometrických a fyzikálně mechanických vlastností hornin a zemin, především ve směru jejich rozvolnění. Jen zřídka nacházíme v antropogenních zvětralinových kůrách druhotně zpevněné materiály.

Zvláštním typem antropogenních zvětrávání jsou **antroposoly**. Např. půda vytvářená či vytvořená z člověkem nakupených substrátů získaných při těžební a stavební činnosti. Charakter půd je dán jednak vlastnostmi původního materiálu, jednak antropogenním vrstvením či mísením materiálu, dále pak usměrněním procesu pedogeneze po rekultivacích, sledujících úpravy půdních vlastností pro zemědělské, lesnické, rekreační využití. Pouhé navrstvení materiálů vytváří pouze antropické substráty. Specifické podmínky se mohou vytvářet po rekultivaci skládek odpadů.

Antropogenní zvětrávání sahá rovněž do větších hloubek než přírodní pochod.

Antropogenní degradace a agradace

V souvislosti s hospodářskou činností společnosti, např. s výstavbou závodů, sídel, letišť ap., dochází k zarovnání reliéfu, a to jednak antropogenním odnosem, jednak antropogenní agradací (např. vyrovnáváním terénu navážkami).

V souvislosti s hospodářskou činností společnosti, např. s výstavbou závodů, sídel, letišť ap., dochází k zarovnání reliéfu, a to jednak antropogenním odnosem, jednak antropogenní agradací (např. vyrovnáváním terénu navážkami). Většina antropogenní agradace a degradace probíhá dnes pomocí techniky.

Antropogenní transport

Dochází k narušení geochemických cyklů v přírodě.

Příklady antropogenních tvarů

Průmyslový odval z hornické činnosti (Halda)

Termín průmyslový odval má v literatuře mnoho speciálních významů. Nahromadění materiálu vzniklého při hlubinné těžbě uhlí je odval z hornické činnosti. Produkty hornické činnosti jsou ukládány do vyhrazených prostor odkališť, odvalů nebo jsou v případě vhodných vlastností využívány jako sanační materiál (nepoužitelný materiál který zůstává například po těžbě, ražení apod.) při vyplňování prostor odvalů, propadlin apod.

Hlubinná těžba uhlí

Tento způsob nevyvolává tak rozsáhlé přemísťování materiálu jako těžba povrchová. Avšak i při hlubinné těžbě vznikají odvaly tvořené hlušinou vyvezenou z dolů a odpady z úpraven uhlí. Na jednu tunu vytěženého černého uhlí připadá 0,4 – 0,7 tuny těchto odpadů. Materiál z odvalů bývá používán k zaplnění vytěžených podzemních prostor. S hlušinou se na odvaly dostávají kromě určitého množství uhlí také různé uhelné příměsi, které ve vzduchu podléhají rychlé oxidaci a bývají příčinnou samovznícení. Hoření odvalů samozřejmě způsobuje znečištění ovzduší. Hoření zabráníme tak, že na ni navrstvíme jíl, který zabrání přístupu vzduchu. Hlubinná těžba je provázána deformacemi zemského povrchu, tj. pokles poddolovaných území. Tyto terénní poklesy se nazývají pinky. Jejich příčinnou jsou otřesy při trhacích pracích v podzemí a pozdější sesedávání nadložních vrstev do vyrubaných prostor. Poklesy vedou až k úplné destrukci původního reliéfu krajiny, povrchové vodní sítě a režimu

podzemních vod. Dochází k trvalému zaplavení nejnižších partií pokleslých lokalit a vzniku bezodtokových území. S poklesávajícím terénem klesají železniční tratě, vozovky, mosty, inženýrské sítě a ohroženy jsou budovy i celé obce. Trvalé zamokření způsobuje degradaci zemědělských půd, zejména v důsledku snížení jejich pórovitosti a provzdušněnosti.



Výsypka

Výsypka je místo, kam se ukládá jalovina tj.hornina neobsahující užitkovou složku z povrchové těžby uhlí. Problémem na velké výsypce je voda. Nasypaná hromada hlušiny má mnoho porů , kterými voda proniká a urychluje zvětrávání. Postupně se však vše slehne a utěsní. Ve sníženinách se objeví kaluže a jezírka, vznikají občasně i trvalé potůčky.

Povrchová těžba uhlí

Přechod od hlubinné k povrchové (lomové) těžbě hnědého uhlí měl od počátku negativní vliv na krajinu a životní prostředí. Projevil se velkým zábořem půd a rušením sídel, vznikem vytěžených lomových prostor nebývalé rozlohy, navršením výsypek, narušením povrchové vodní sítě a poklesem hladiny podzemní vody, rozvojem průmyslu navazujícího na těžbu, komplexním znečišťováním prostředí a znehodnocením zemědělské a lesnické produkce a hygienické a estetické hodnoty krajiny ve velkém rozsahu. V postižené krajině dominují umělé formy reliéfu. Severočeská a sokolovská hnědouhelná pánev patří mezi největší v Evropě. Povrchová těžba je náročná na zábory zemědělské a lesnické půdy. Často je však třeba odstranit i část staveb, přeložit komunikace (žel.tratě, silnice), koryta řek, kanalizaci a různé potrubí, vypustit a zrušit vodní nádrže. Příprava těžby i těžba samotná jsou zdrojem velké prašnosti a hluku. Při postupu těžby od středu k obvodu uhelné pánve se těží uhlí méně a méně výhřevné a se stoupajícím obsahem síry popelovin a dalších škodlivých a nežádoucích příměsí.

Sejpy - v povodí Otavy na Sušicku zvané též „hrůbata“ - jsou zbytky po rýžování čistých kovů na druhotných nalezištích (zlato, cín, stříbro). Sejpy tvoří sejpové pahorky, což jsou nejčastěji kuželovité pahorky s relativní výškou 1 - 2 m, výjimečně kolem 5 m. Mezi nimi vznikly deprese, umělé prohlubně vzniklé vybíráním nánosů, dokud se nenarazilo na zlatonosnou vrstvu. Jsou vytvořeny hlavně v údolních nivách, řidčeji na fluviálních terasách a aluviálních náplavech tvořených štěrkomisky až písky. Při strojovém rýžování (např. dragami) vznikly řady rovnoběžných valů, která často vytvářejí rozlehlá sejpová pole.

Nejstarší sejpy pocházejí z keltského období, nejmladší vznikaly ve 12.-14. století.

Od Kvild až po Kašperské Hory (Bergreichenstein) se už od středověku rýžovalo zlato z písku řeky Otavy (Wottawa) a jejích přítoků. Dodnes jsou na březích patrné sejpy s vytěženou hlušinou. (V Modlešovicích jich jsou stovky) V r. 1895 byla celková plocha historických rýžovišť odhadována na 75 km². V současné době jsou sejpová pole prohlašována za technické památky a archeologická naleziště.



Zdroje literatury:

DEMEK, Jaromír, a kolektiv. *Geomorfologie českých zemí*. Praha: ČSAV, 1965. 335 s.

DEMEK, Jaromír. *Obecná geomorfologie*. Praha: ČSAV, 1988. 476 s.

Kirchner, Karel a Irena Smolová. *Základy antropogenní geomorfologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2010. ISBN 9788024423760.

http://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showPudniTyp&id_categoryNode=154

