

Činnost vnějších (exogenních) činitelů

Světlo, teplota, slapové síly, gravitace, vítr, voda (led), organismy.

Rušivá

- › Eroze
- › zvětrávání – mechanické
– chemické

Transportační

- › Gravitací
- › Vodou
- › Větrem
- › Ledovcem

Tvořivá

- › Ukládání (sedimentace)
-

Denudace

- › Rušivá + transportní činnost

Snižování a zarovnávaní zemského povrchu
(peneplenizace (peneplén) – vznik parovin

Povrchové a podzemní vody

OCEÁNY
 $1350 \cdot 10^{15}$
97,3%

LEDOVCE,
POLÁRNÍ
OBLASTI
 $29 \cdot 10^{15}$
2,1%

PODZEMNÍ
VODA
 $8,4 \cdot 10^{15}$
0,6%

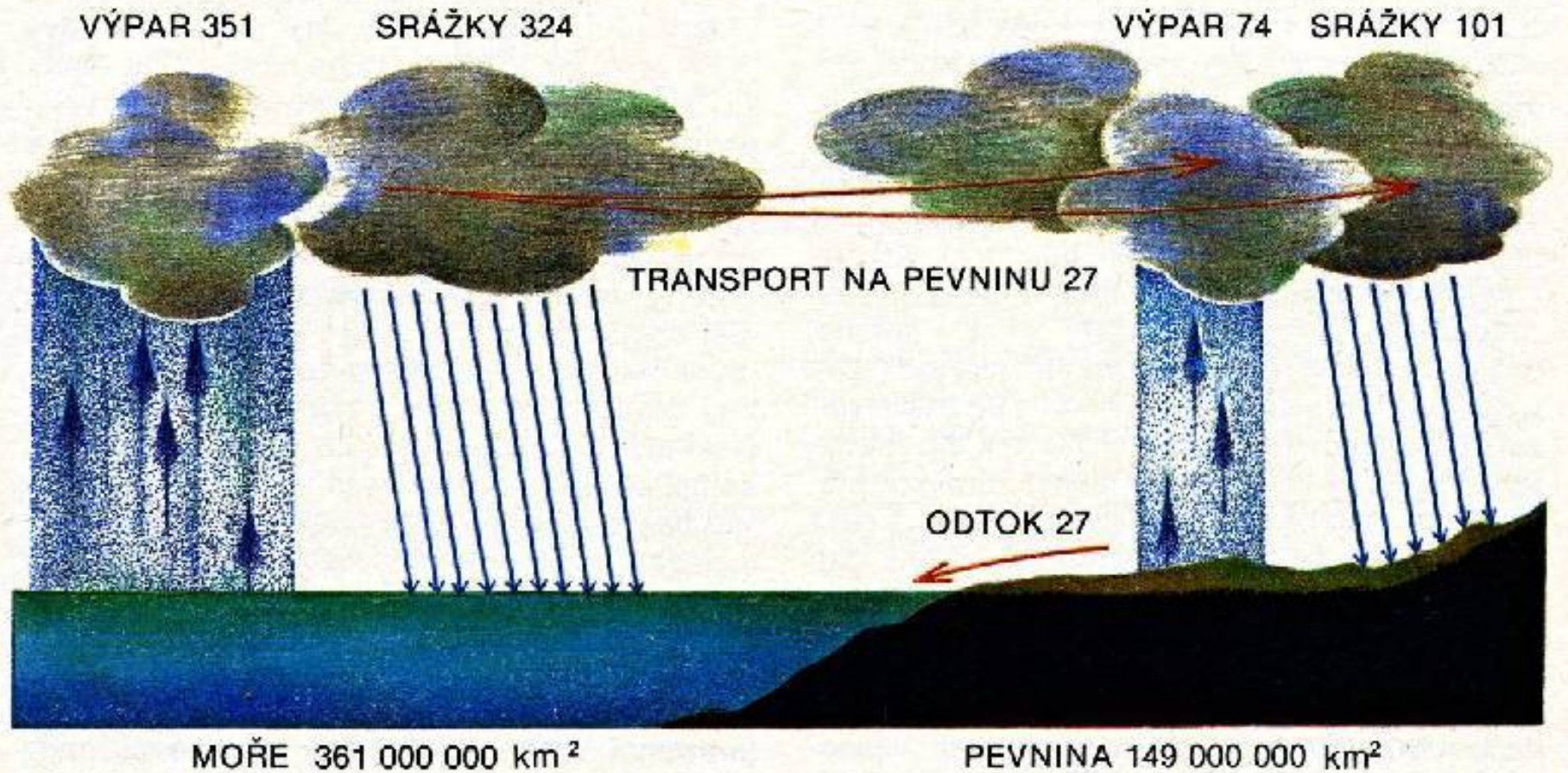
ŘEKY
JEZERA
 $2 \cdot 10^{15}$
0,01%

ATM
 $0,013 \cdot 10^{15}$
0,001%

BIO
 $0,0006 \cdot 10^{15}$
 $4 \cdot 10^{-5}$ %

v m^3

Koloběh vody



Činnost vodních toků

Činnost vodních toků

Rychlost

- transportační - vodní tok je schopen unášet všechny splaveniny
- sedimentační - menší než transportační, část materiálu se začne usazovat
- erozní - větší než transportační, přebytek energie koryto eroduje (prohlubuje, vyumírá)

Pohyb vody

laminární - malá rychlost, přímé koryto
|| proudění

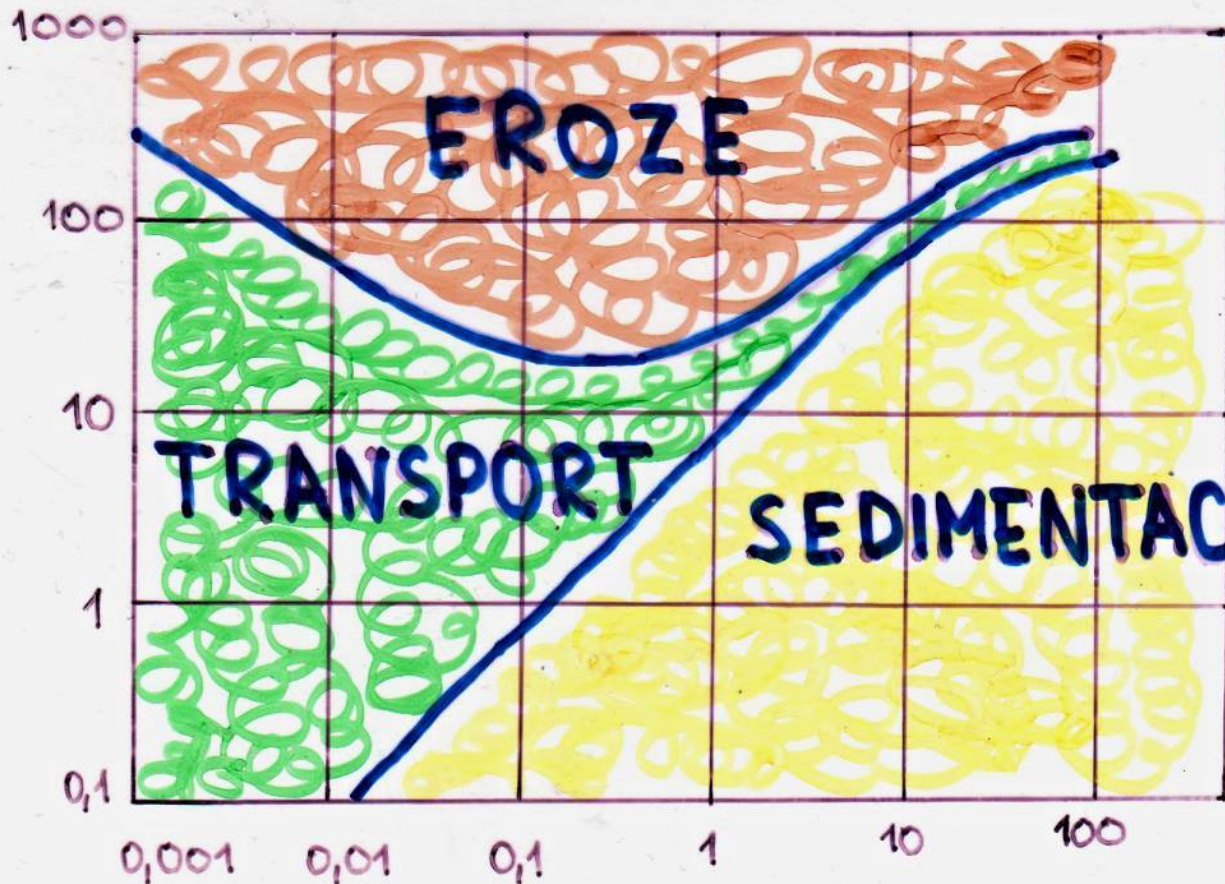
turbulentní - větší rychlost (spád),
mávní se směr a průřez koryta

Rychlost vody - dána spádem (sklon koryta)

Proudnice - spojnice míst největší rychlosti

HJULSTRÖM

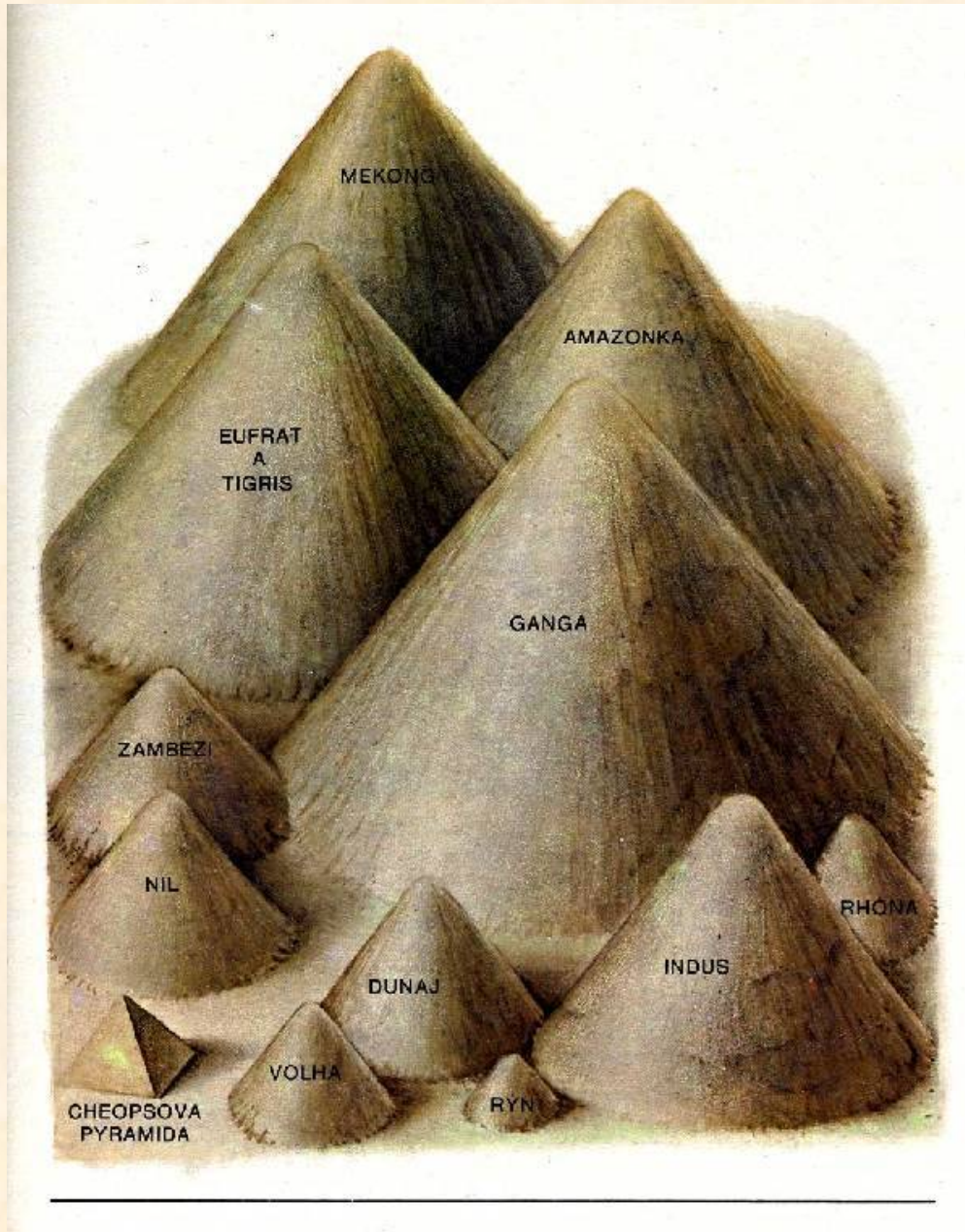
rychlost proudu [cm/s]



velikost zrn [mm]



Materiál transportovaný vodními toky



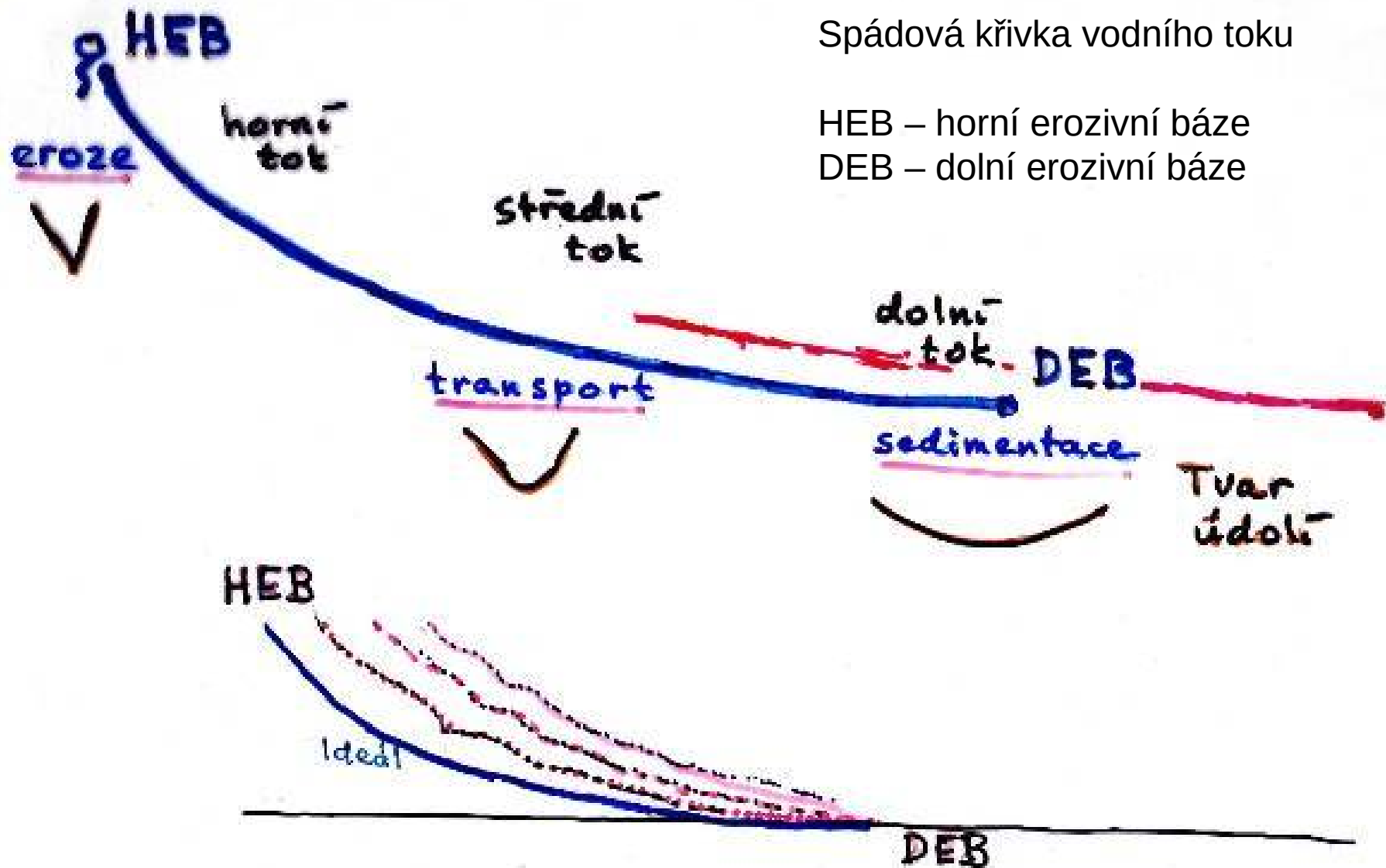
2 440 mil. tun rozpuštěných solí/rok

Cheopsova pyramida
- 2 500 000 m³

Spádová křivka vodního toku

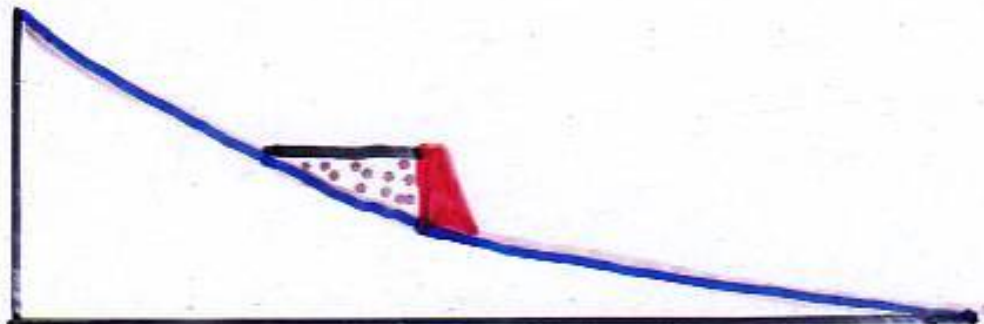
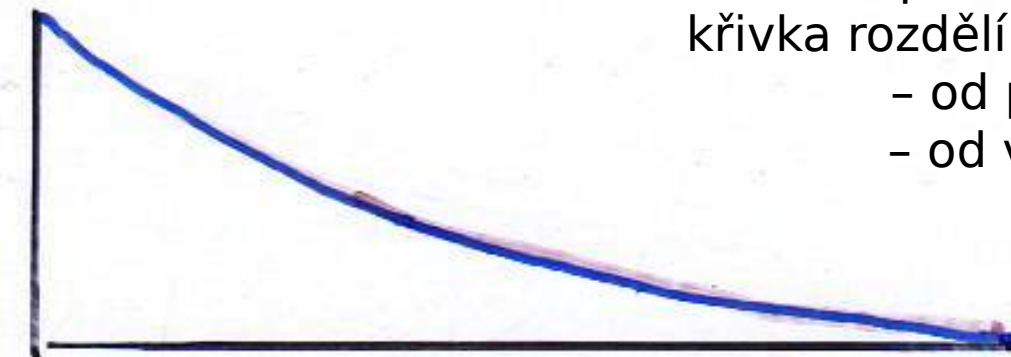
HEB – horní erozivní báze

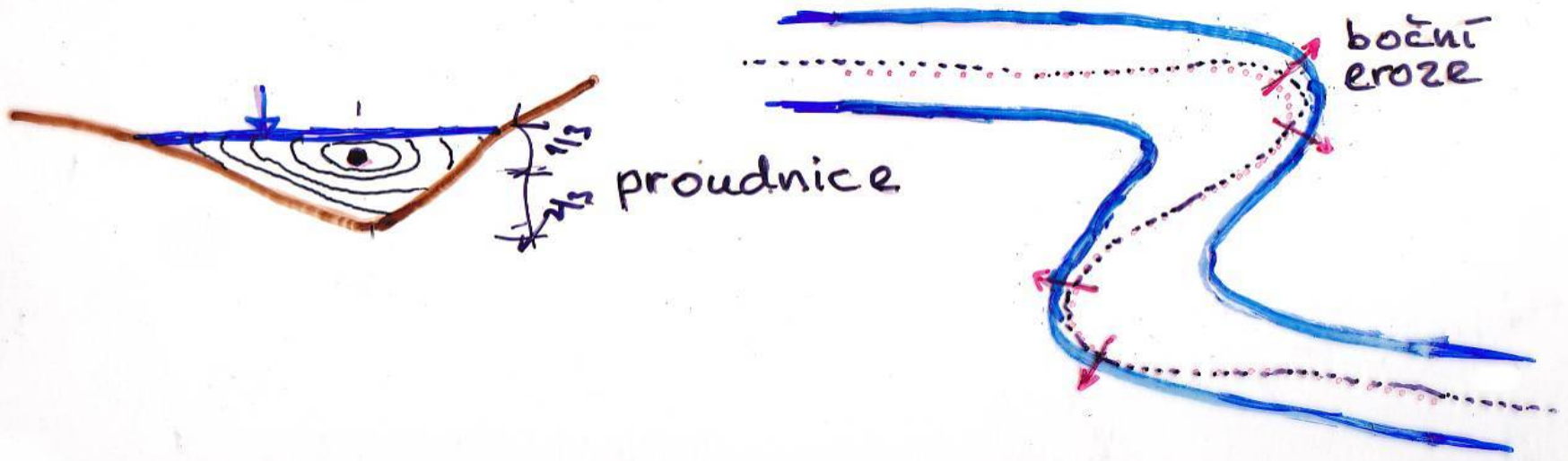
DEB – dolní erozivní báze



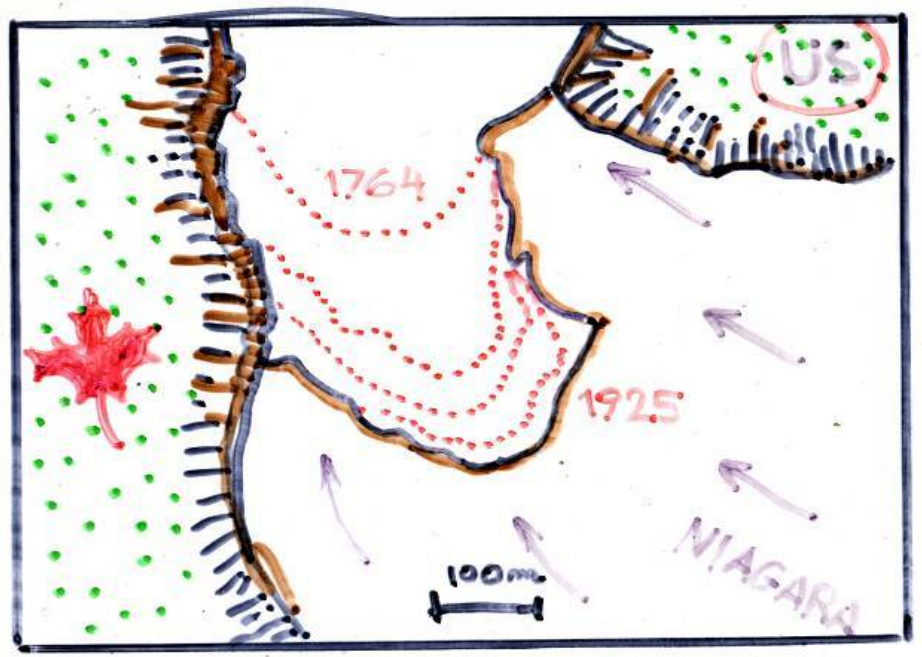
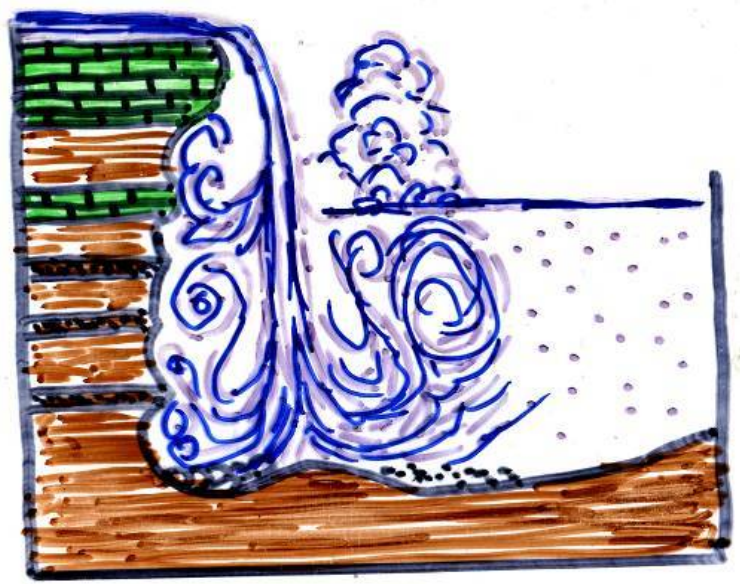
Stavbou přehrady se původní spádová křivka rozdělí do dvou částí:

- od pramene do nádrže
- od výpustě přehrady k ústí toku.

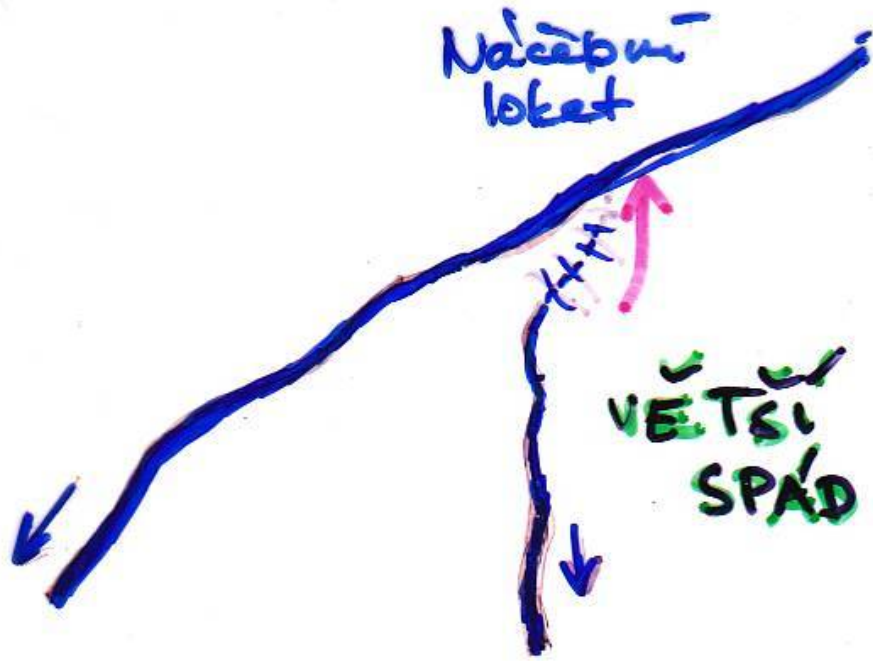




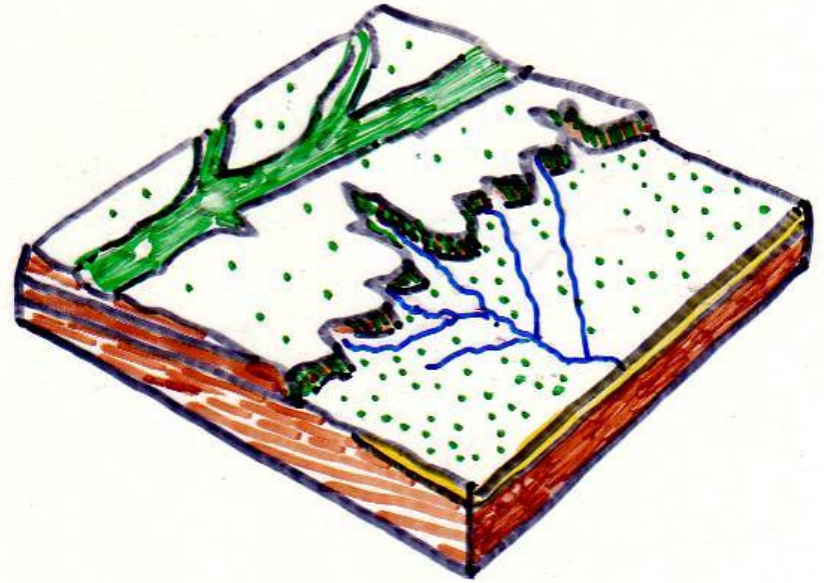
Zpětná a výběrová eroze



Zpětná eroze



RÍČNÍ PIRÁTSŤVÍ



Říční terasy

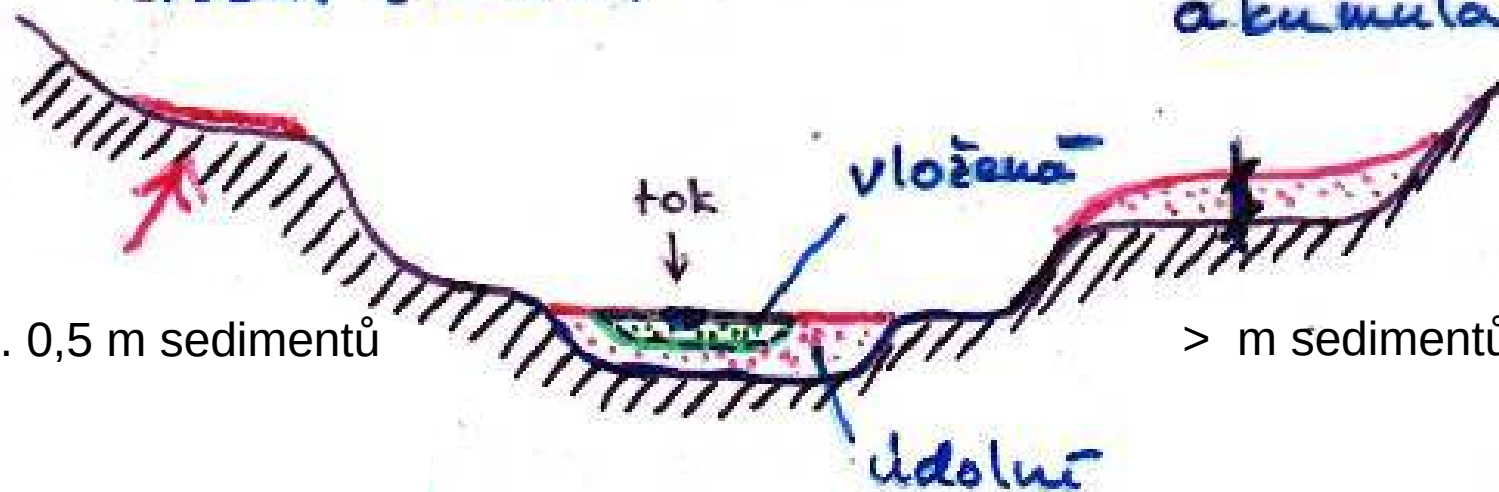
Říční terasy

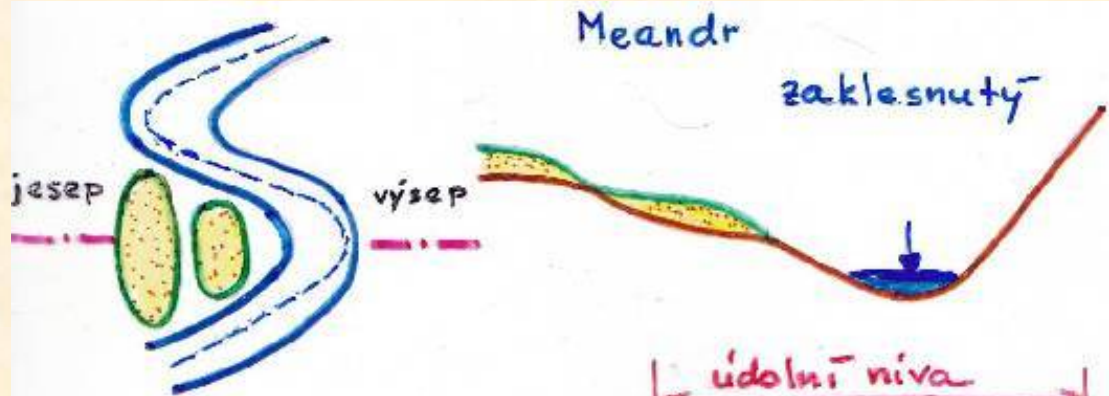
erozní (skalní)

akumulaci

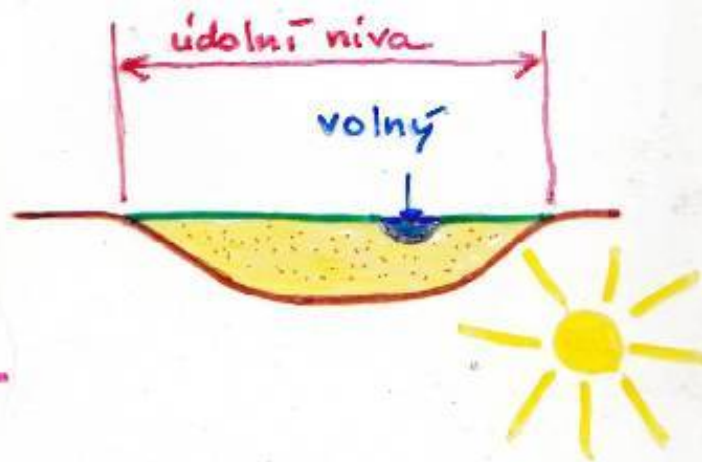
Max. 0,5 m sedimentů

> m sedimentů

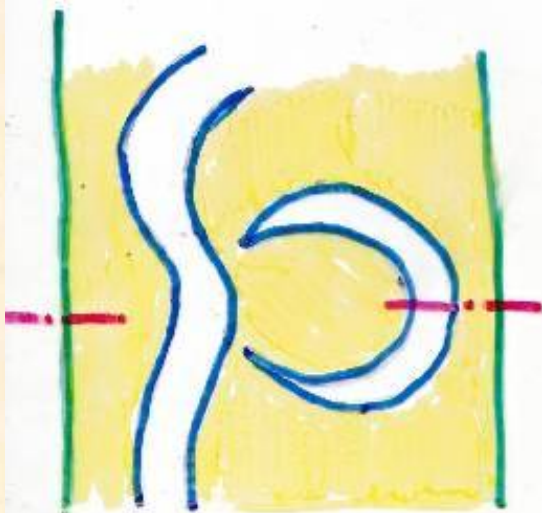




Střední tok



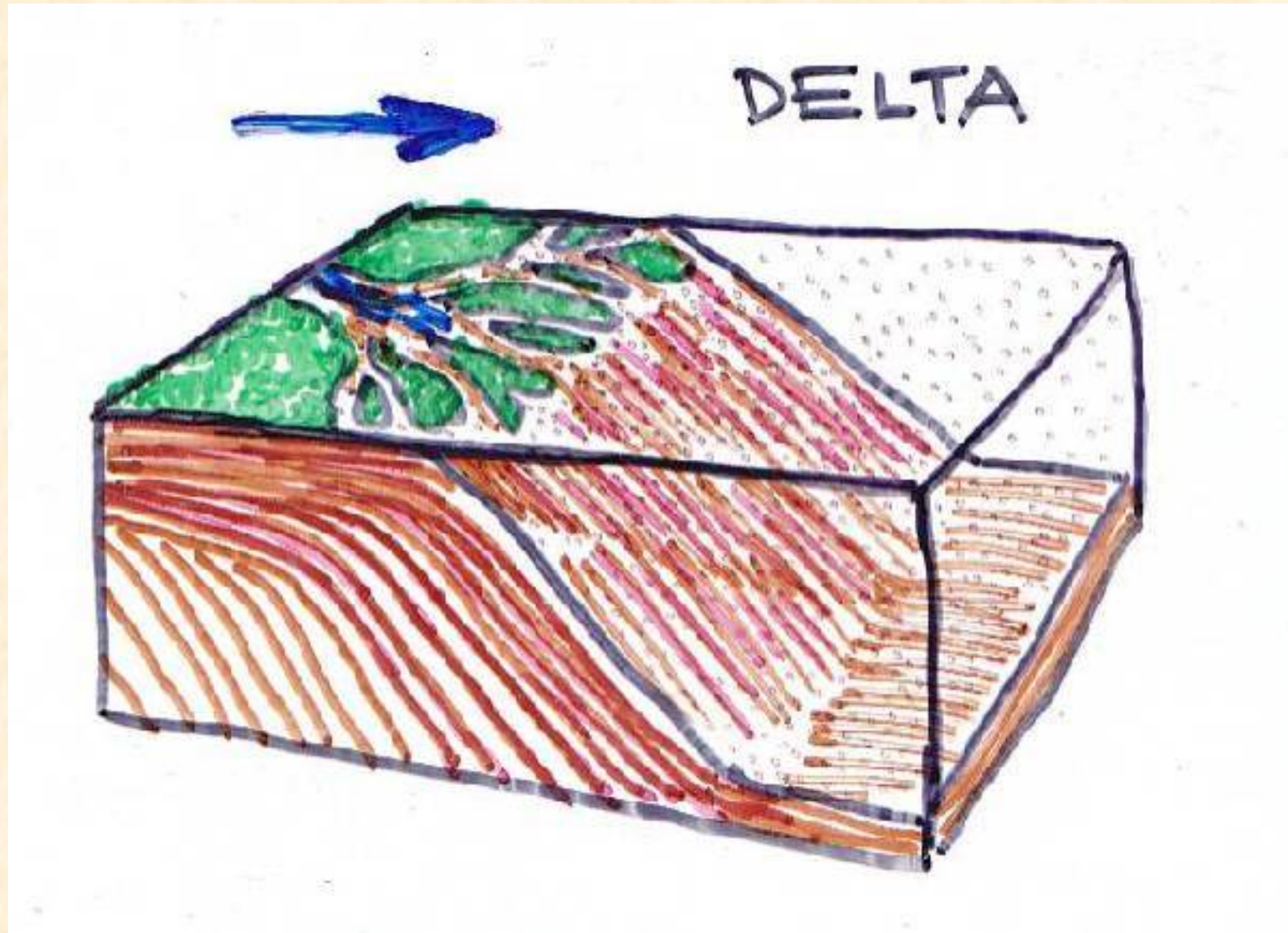
Dolní tok

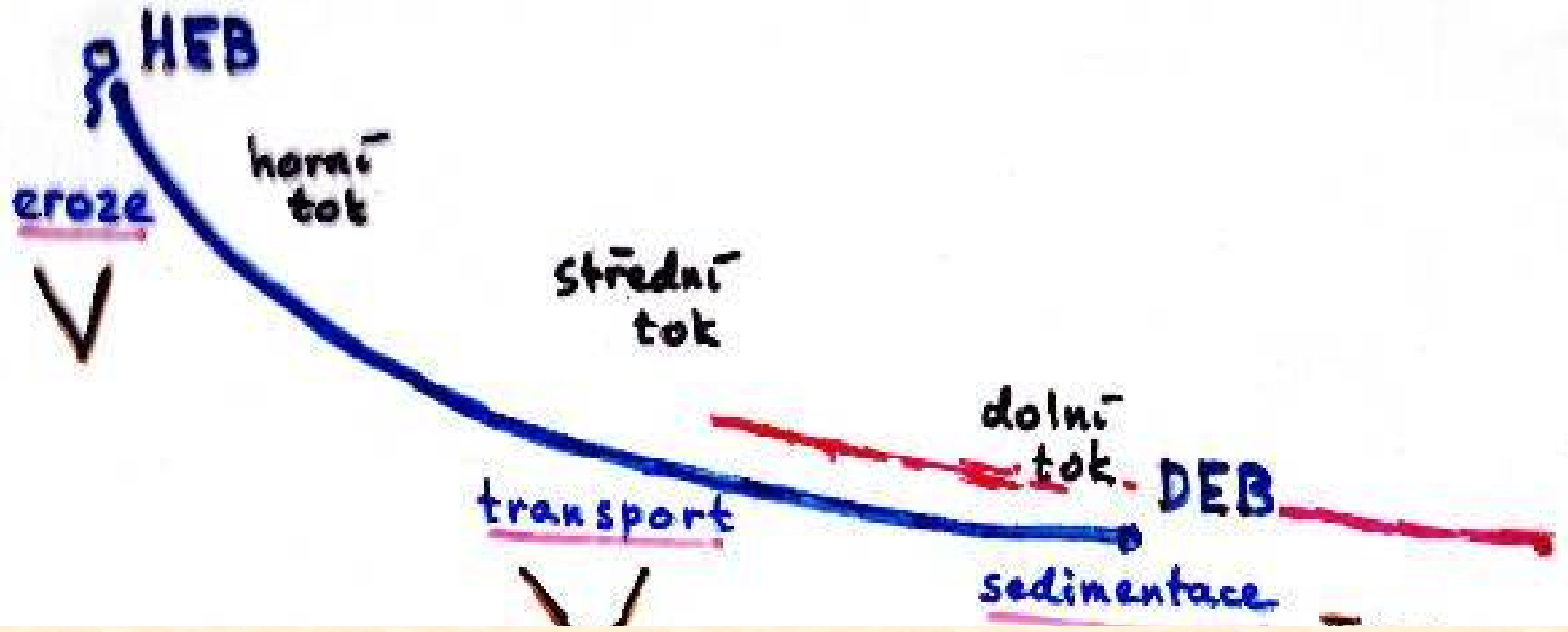




VÝVOJ
OPUŠTĚNÉHO
MEANDRU

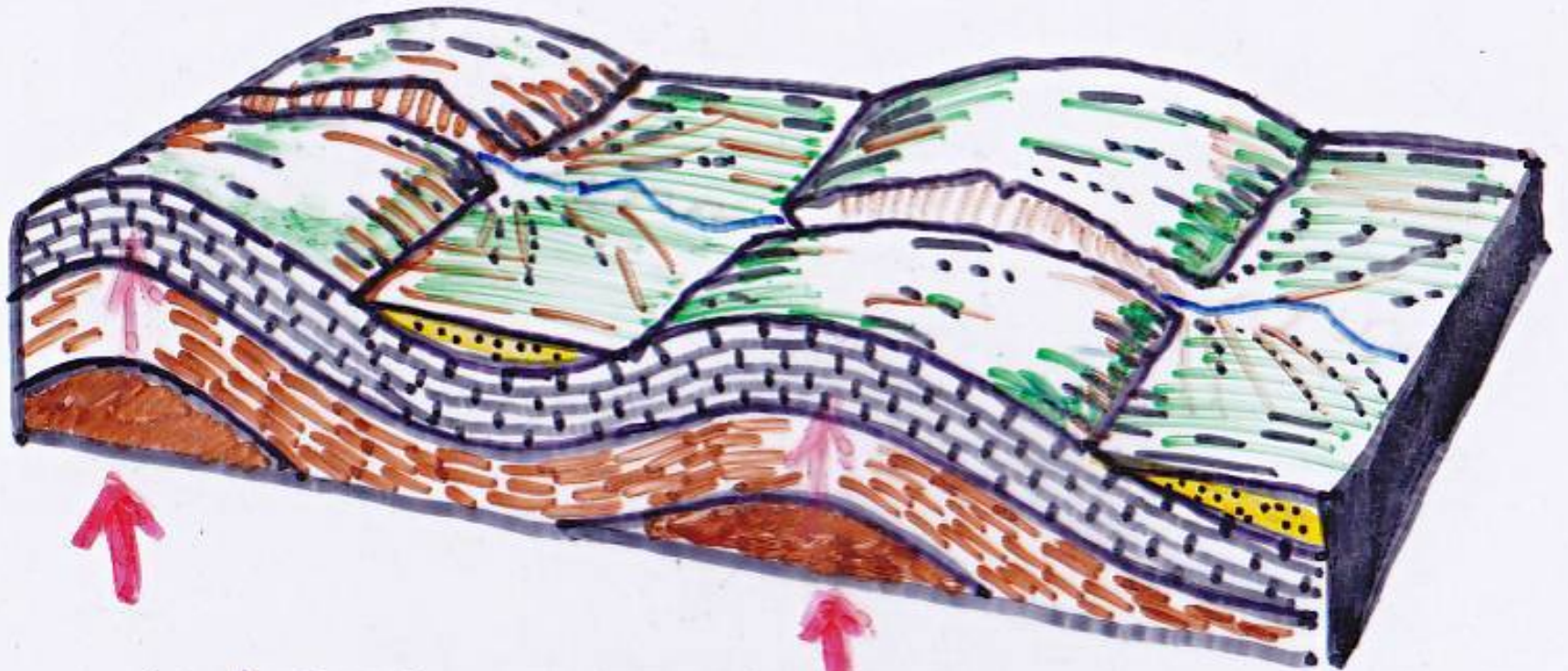
Prodloužení řeky deltou



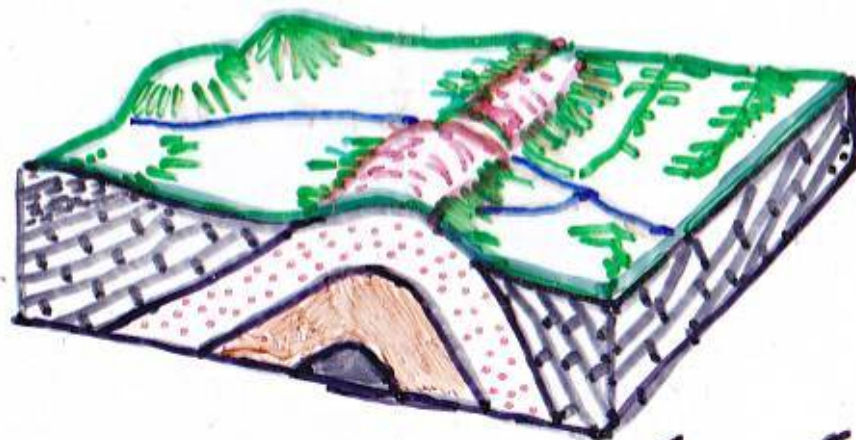
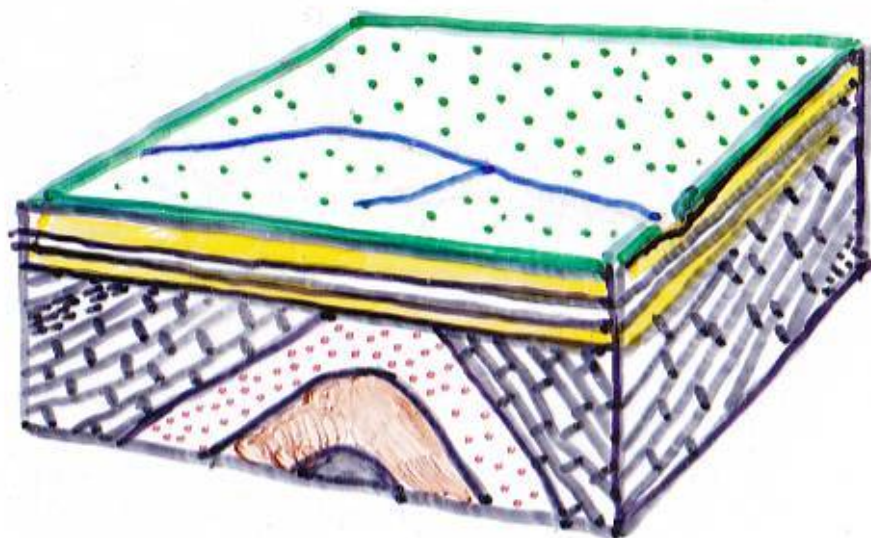




AGRADACE



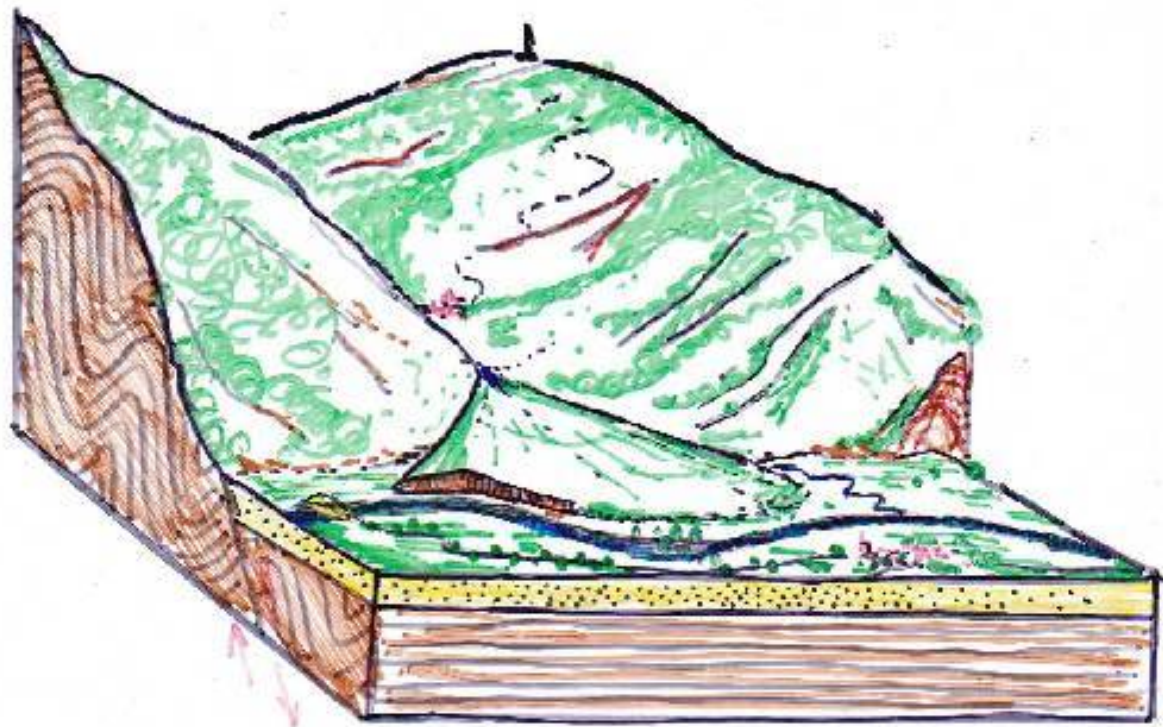
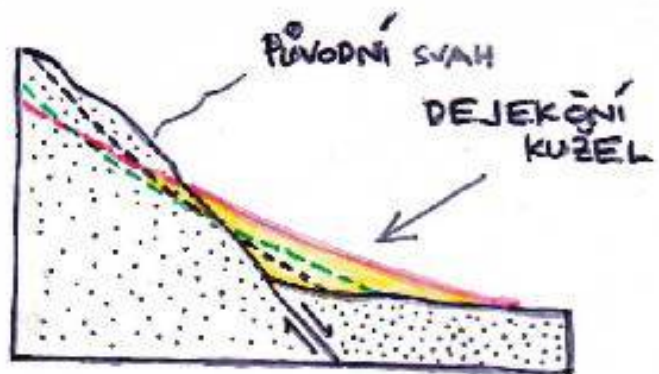
ANTECEDENCE



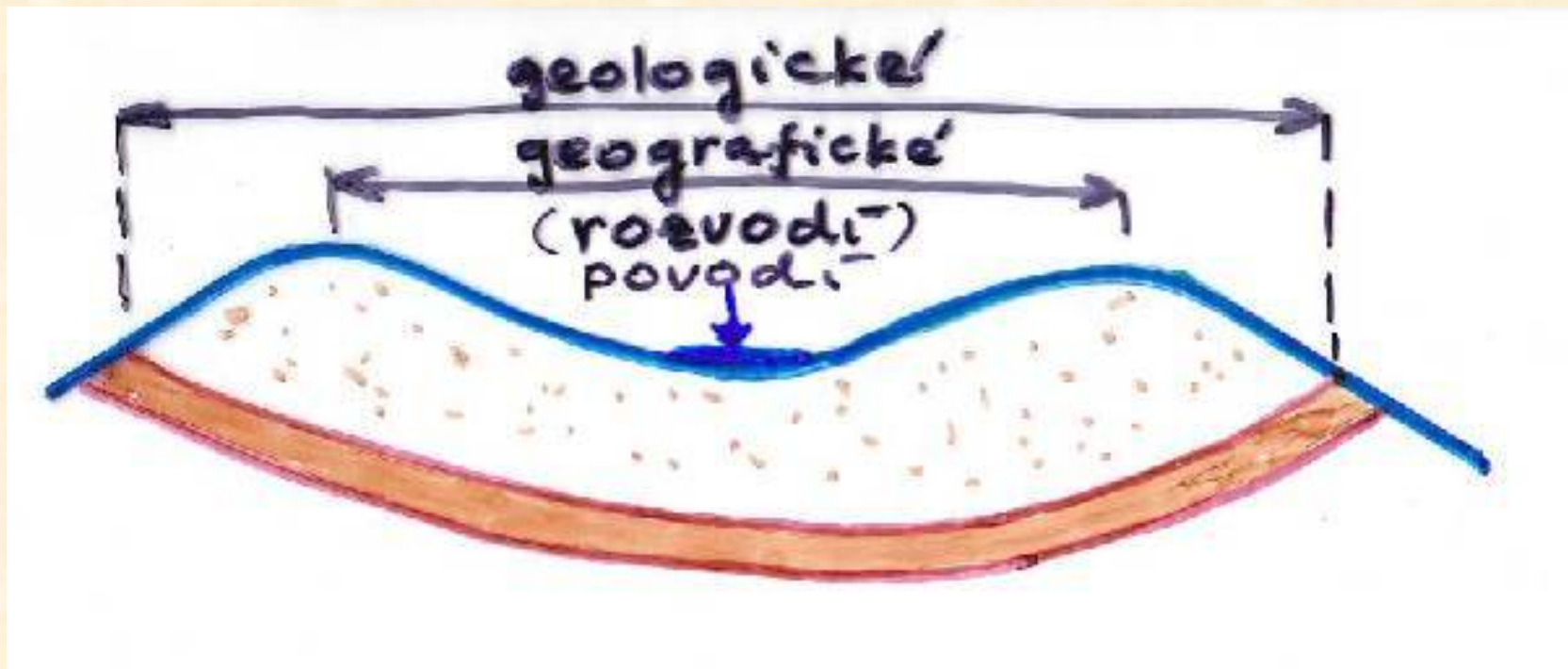
EPIGENETICKÉ ÚDOLÍ

Šárecké údolí





Geologické a geografické rozvodí



Podzemní voda

Vadozni - z atmosférických srážek, které pronikly do podzemní vody spolu s prosakujícími vodami vodních toků a nádrží
(největší díl)

Juvenilní - z vodních par unikajících z magmatu, pronikají z hloubky do povrchových částí
(menší díl)

Propustnost horninových celků

Průlinová - porovité horniny
sedimenty stmelené x nestmelené
charakter tmele
velikost součástí

Puklinová - pukliny, trhliny, zlomy, brázdovitost,
vrstevní spáry zpevněných sedimentů

Krasová - krasová území
vyluhování a rozpouštěním uhličitanových hornin

Voda v horninovém prostředí

Pevně vázaná (hygroscopická) - sražením vodních par,
poutaná velkou silou, není ovlivněna gravitací,
↑ 105-110°C

Skalní vlhkost - vyplňuje subkapilární průlomy a pukliny
v pevných horninách,
umožňuje snadnější opracování hornin

Průlinová - v pórovitých horninách (sedimenty)

Puklinová - voda v puklinových systémech

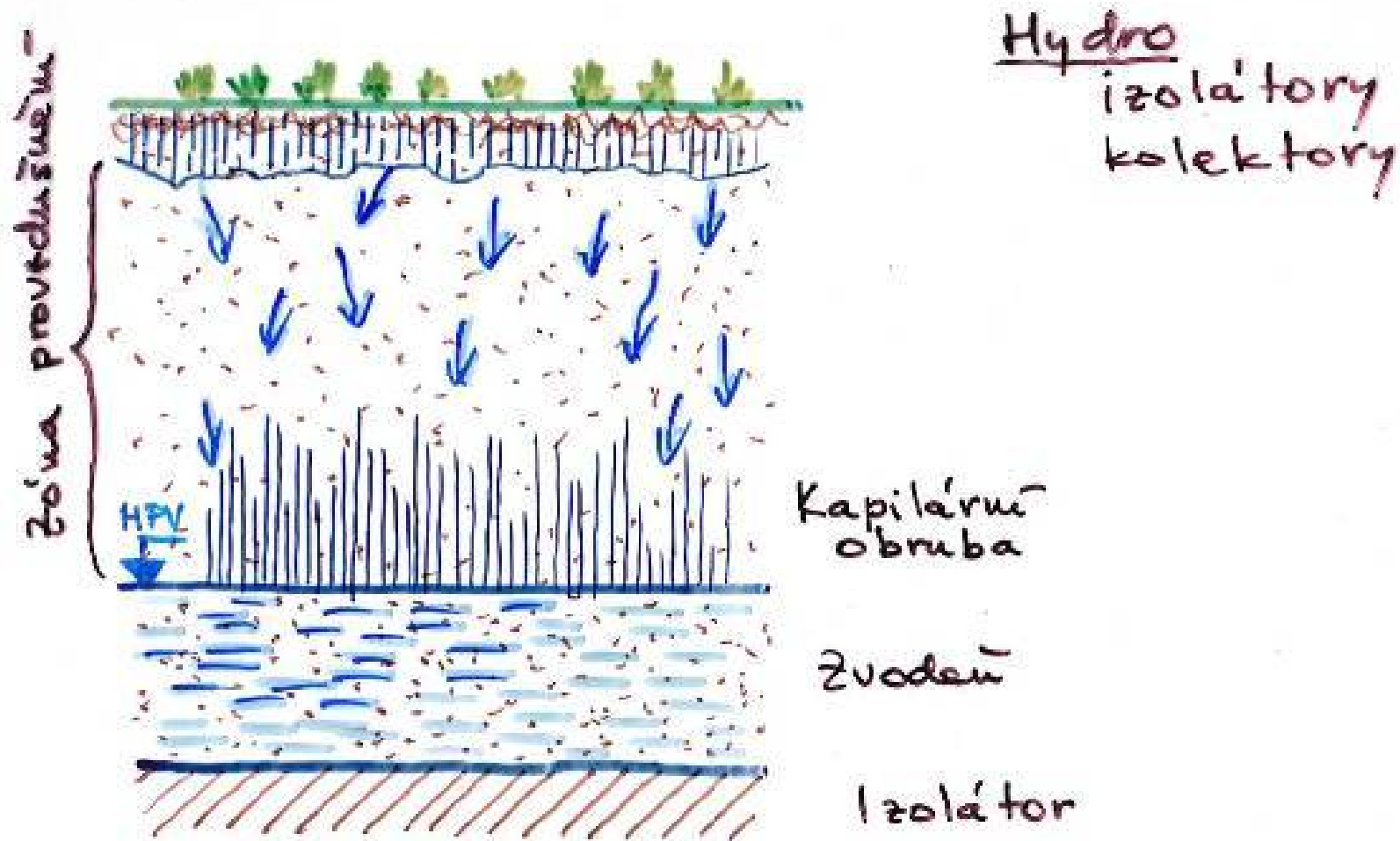
Pořteň - širší říční údolí - údolní niva
úzká spojitost s vodou řeky, závisí
na hladině vody v řece
proudí || s proudem řeky

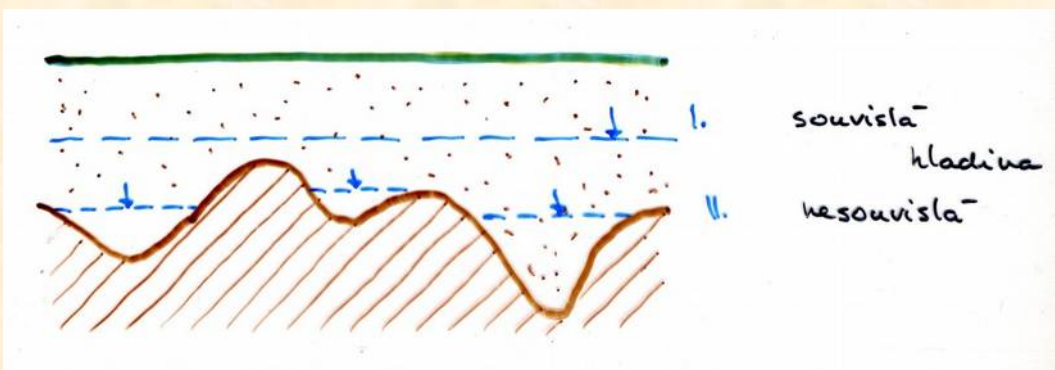
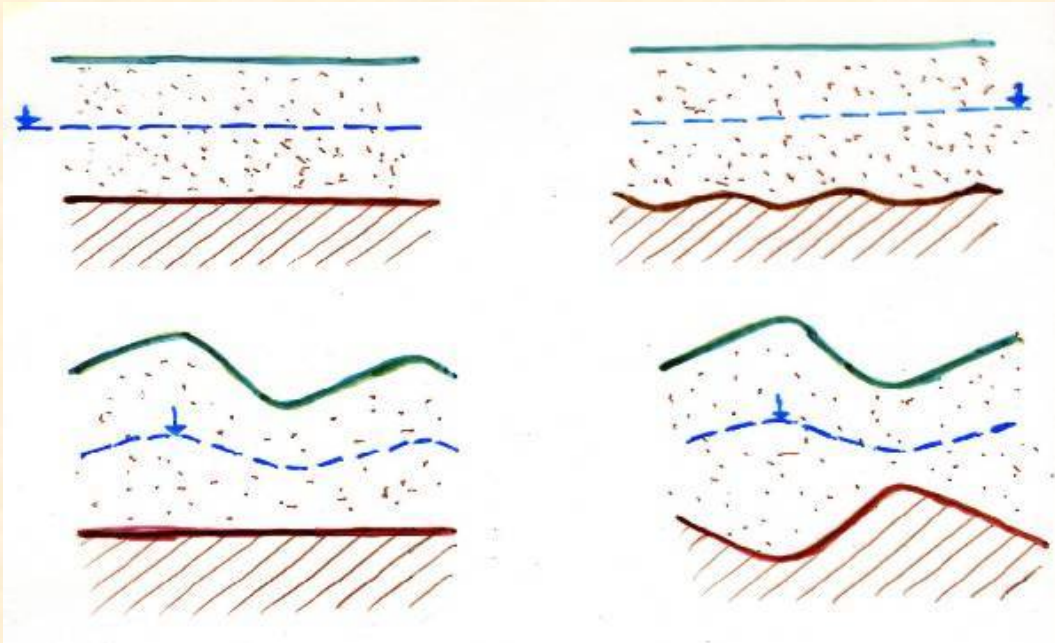
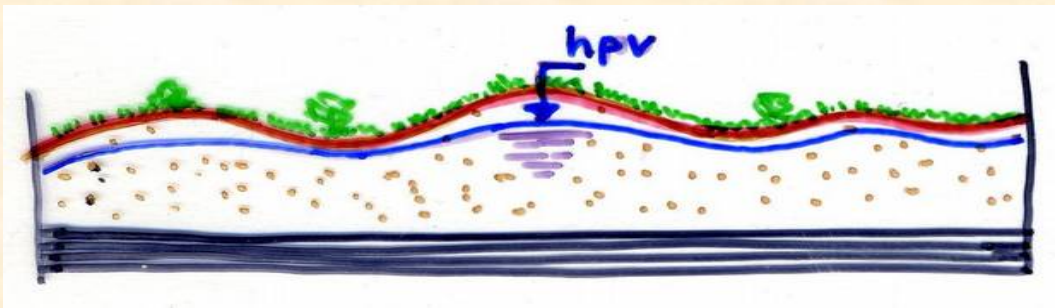
Kapilární - udržuje se kapilárními silami v průlinách
a puklinách rozměrů 0,003-0,05 mm
a vzlínají v nich

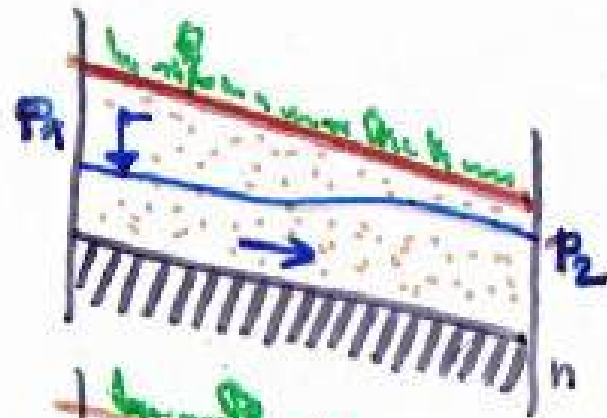
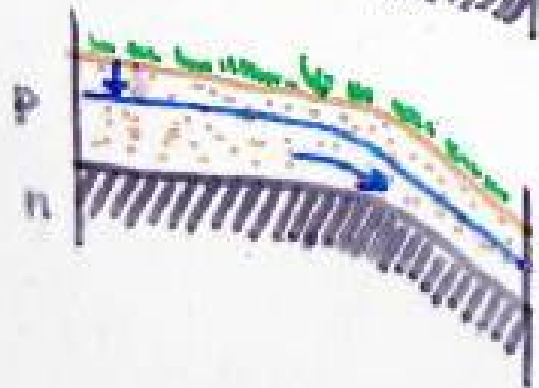
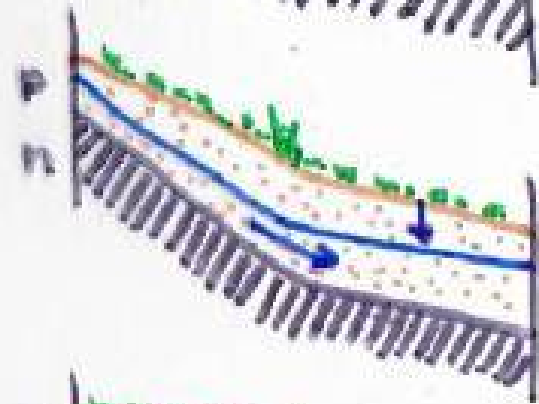
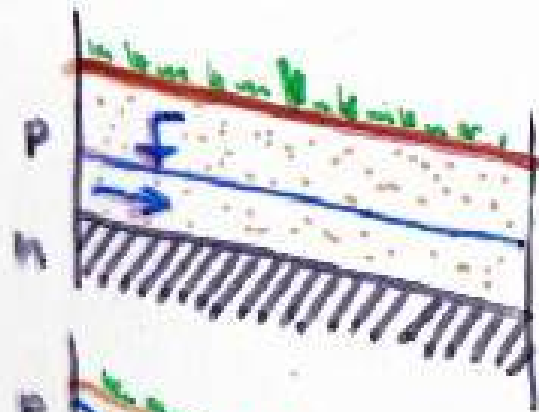
Podzemní vody v České republice hrozivě ubývají



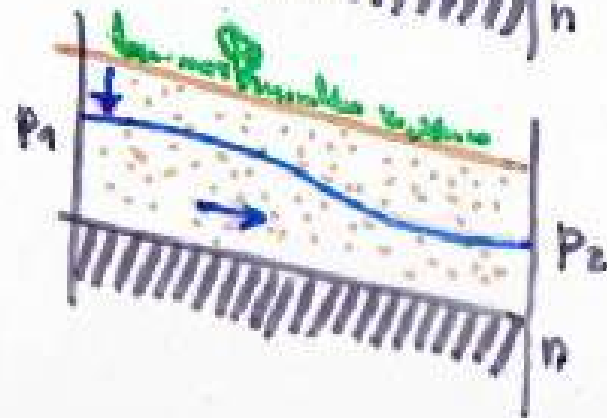
Hydrogeologický kolektor





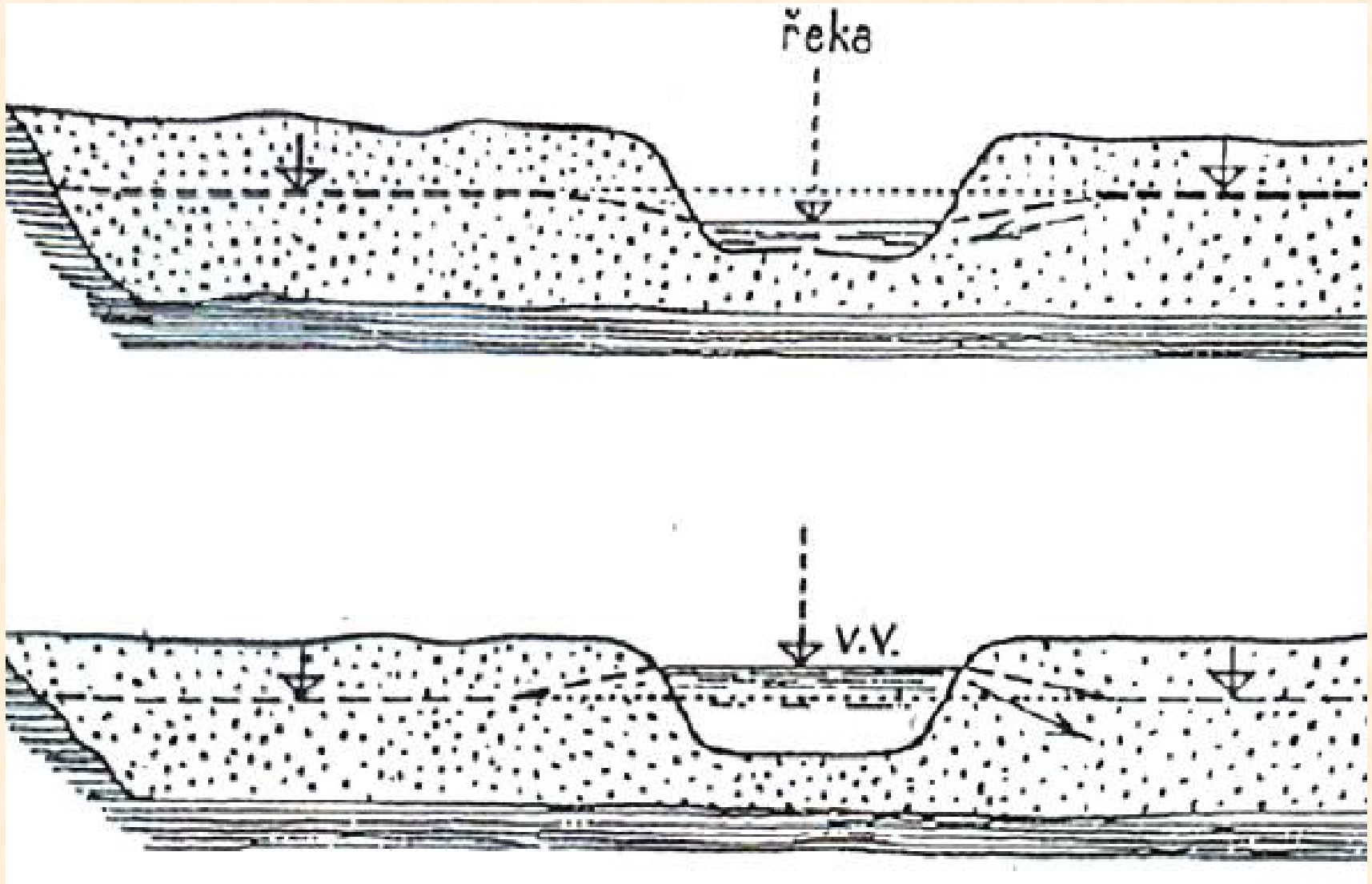


$$P_1 > P_2$$



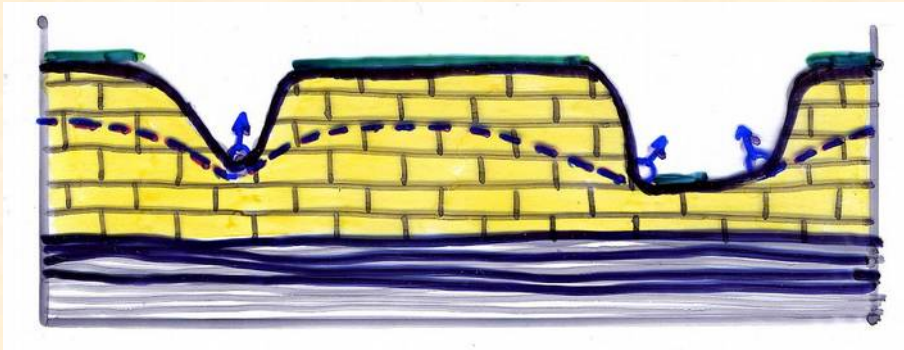
$$P_1 < P_2$$

Kolísání hladiny poříční vody

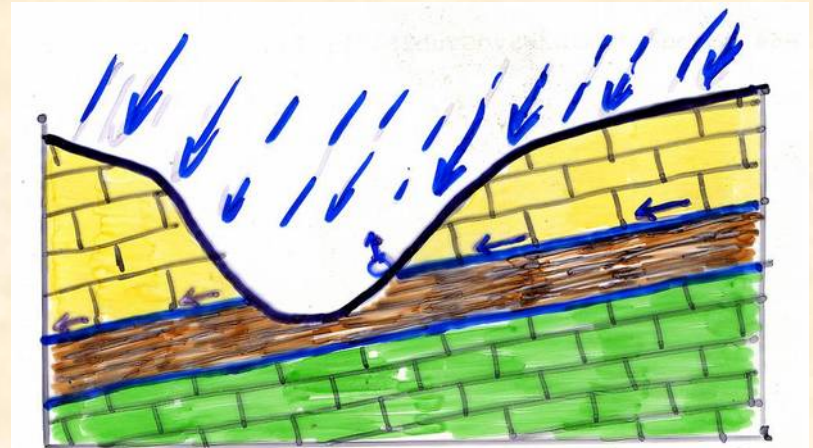


Prameny sestupné

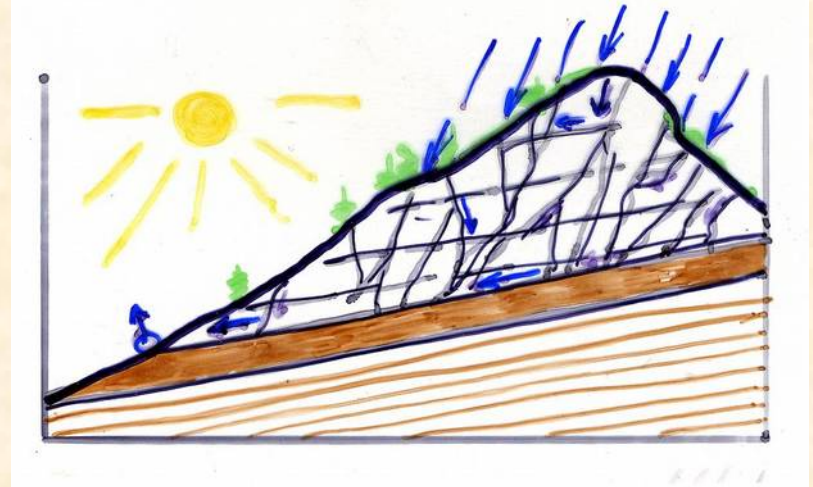
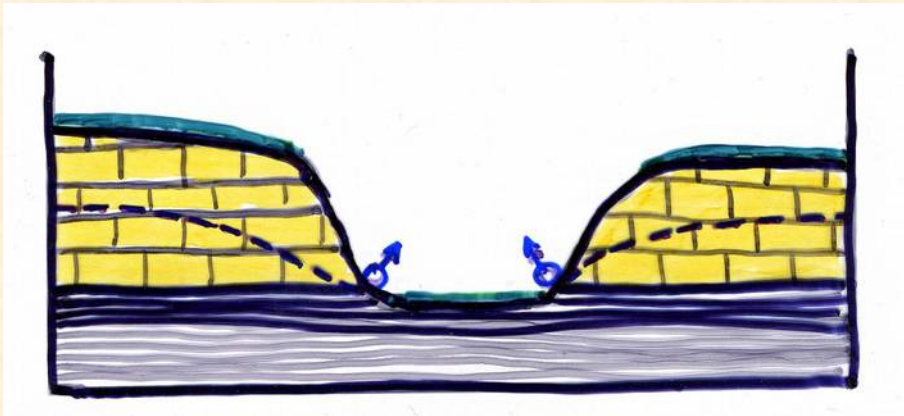
roklinový



vrstevní

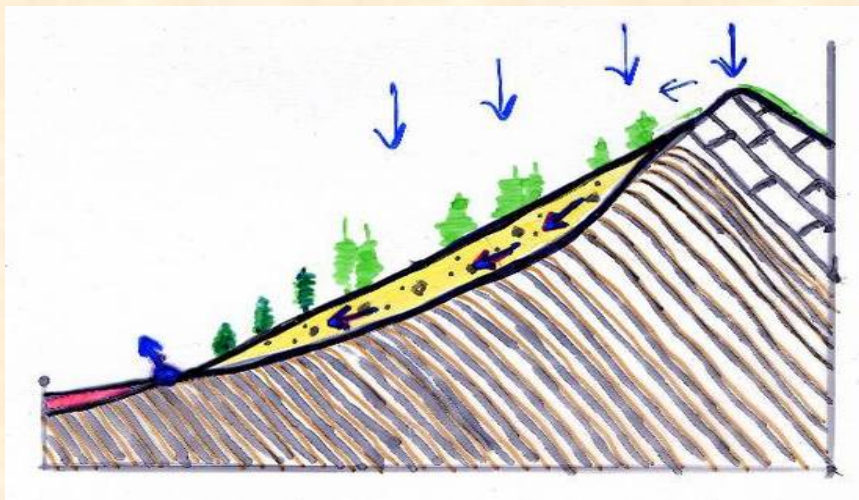


údolní

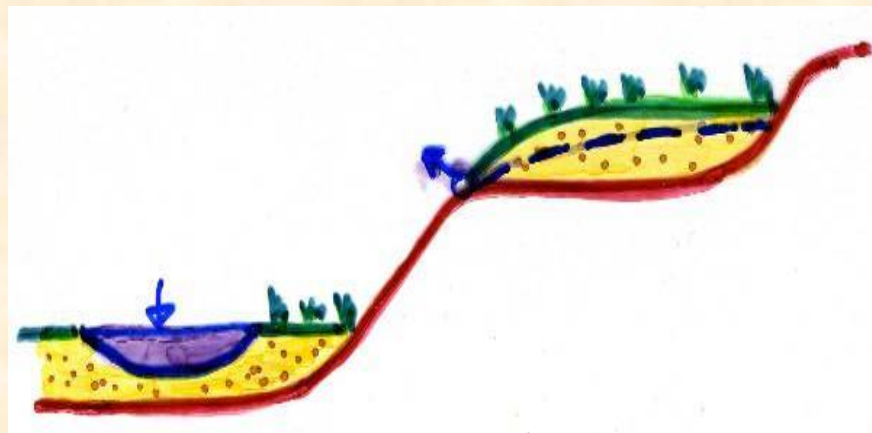


Prameny sestupné

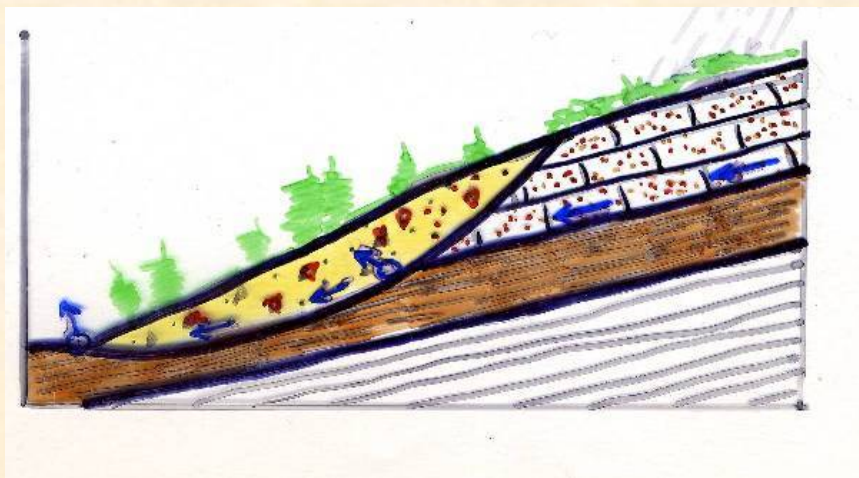
suťový



terasový

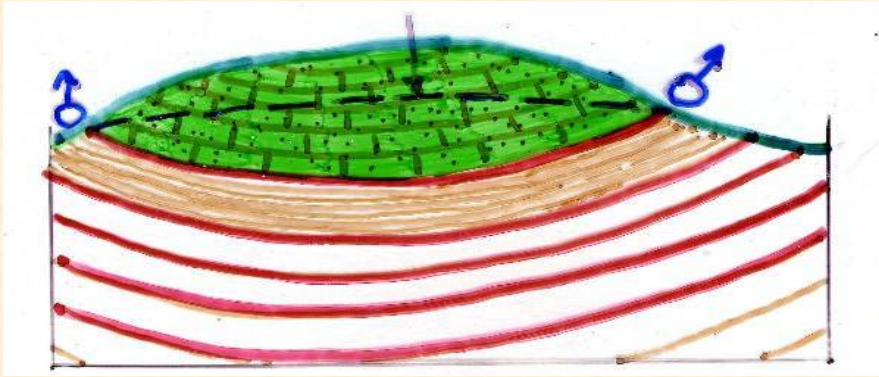


nepravý suťový

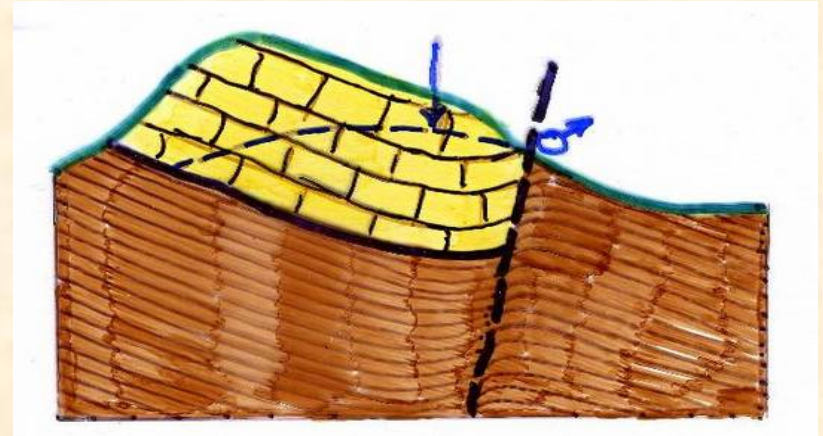


Prameny přelivné

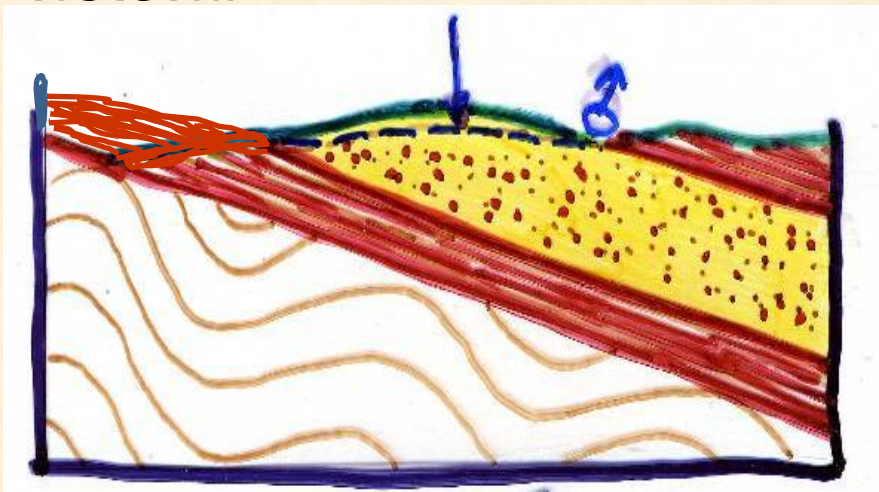
synklinální



dislokační

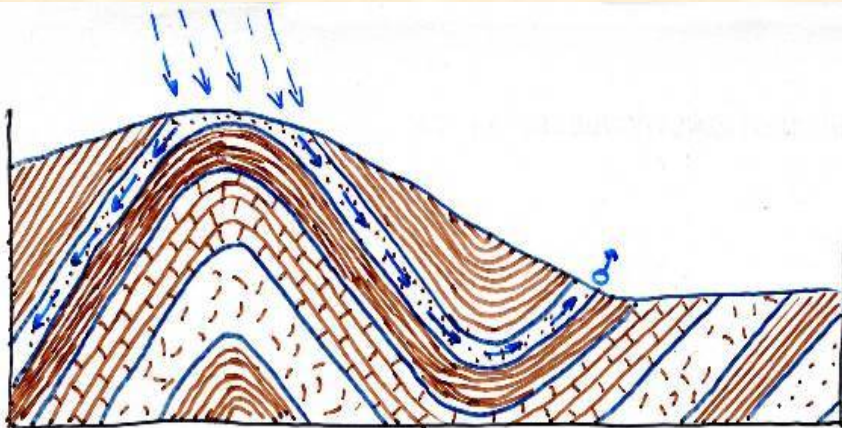


vrstevní

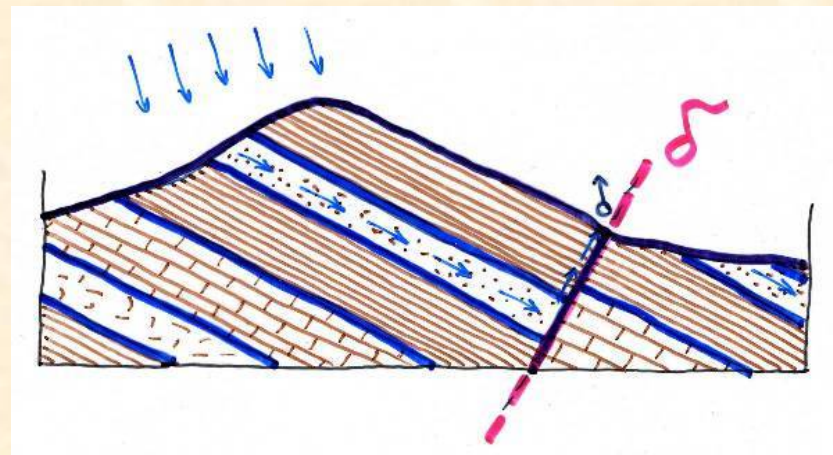


Prameny vzestupné

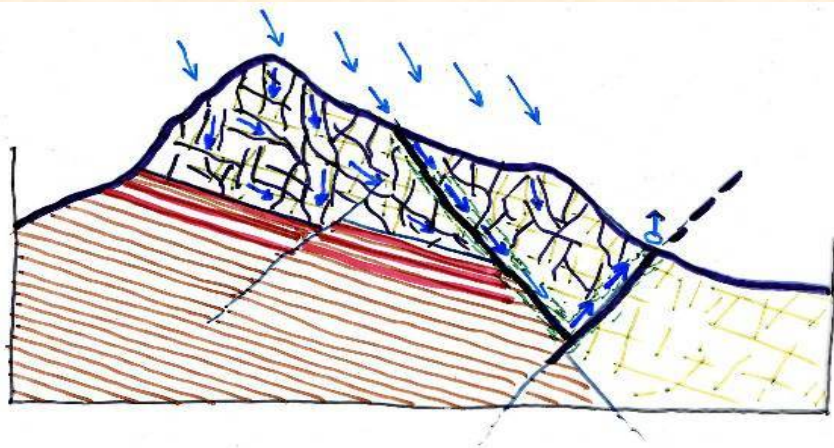
synklinální



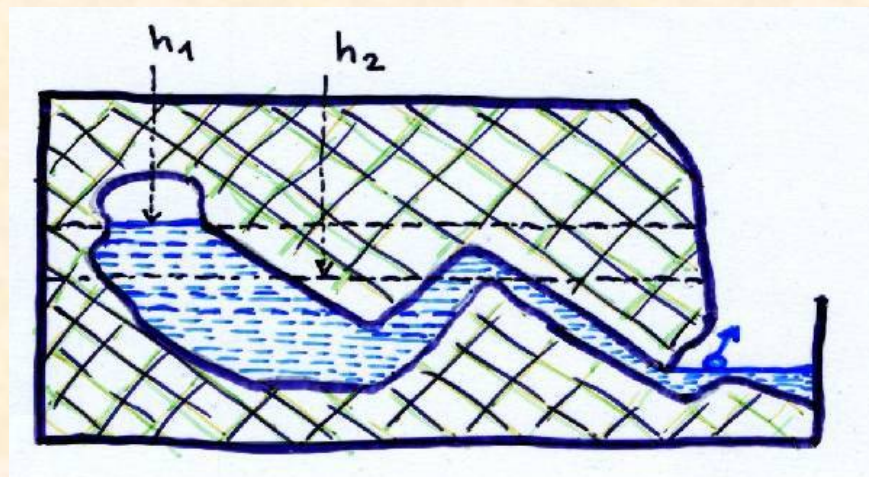
zlomový



puklinový

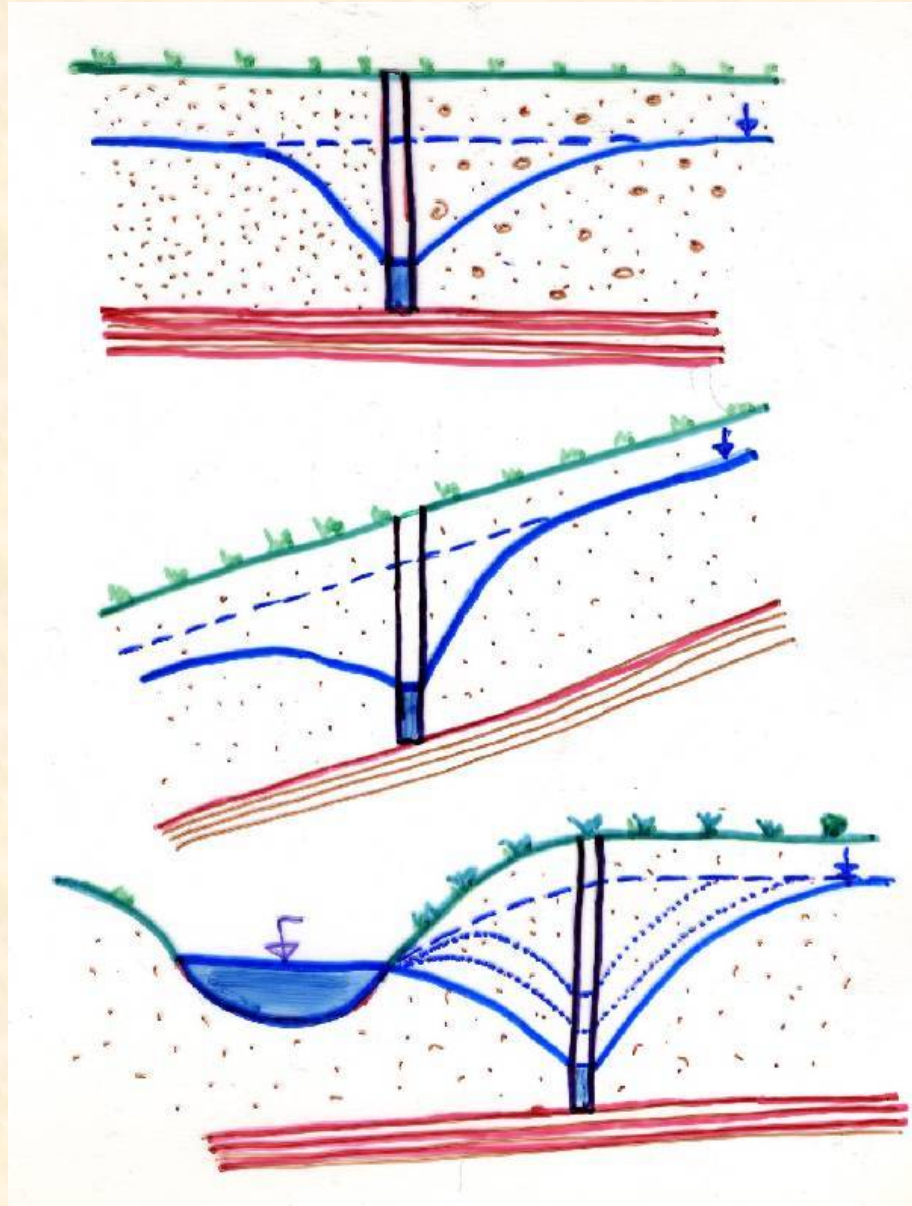


krasový



Depresní kužel

hlinitý
písek



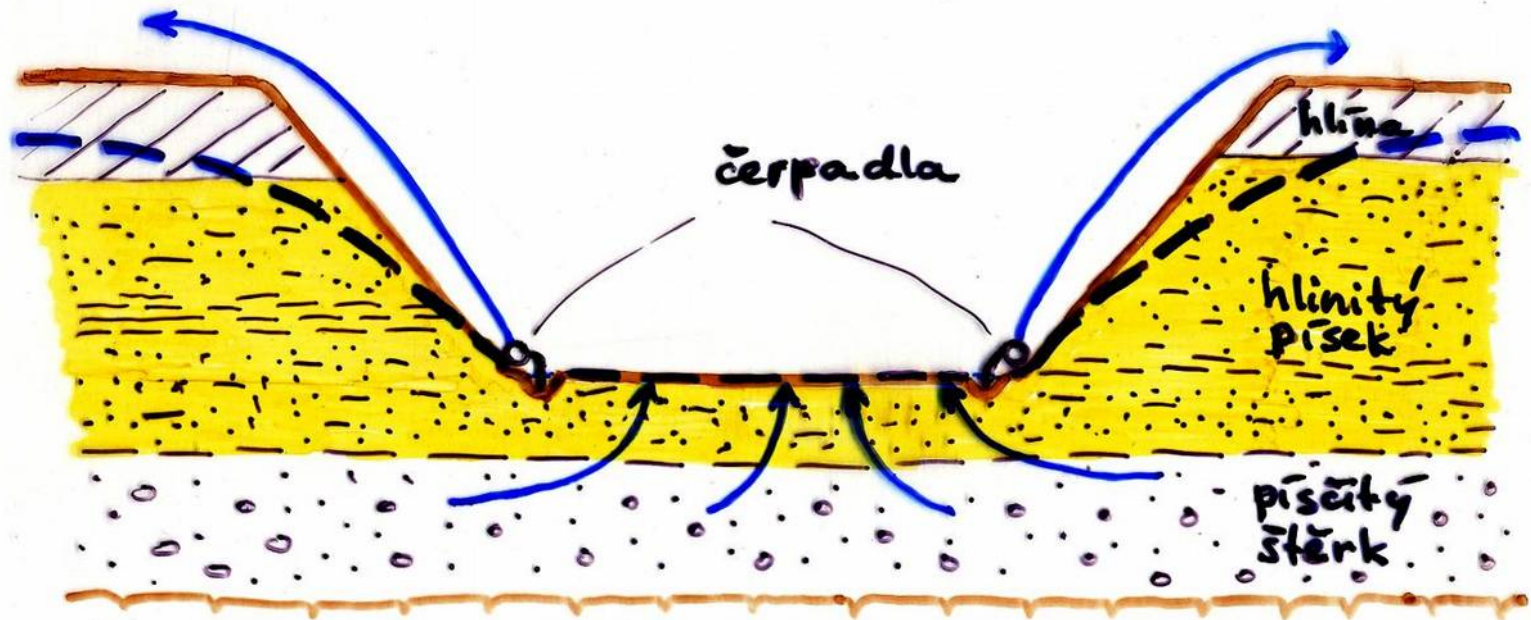
štěrk

ve
svahu

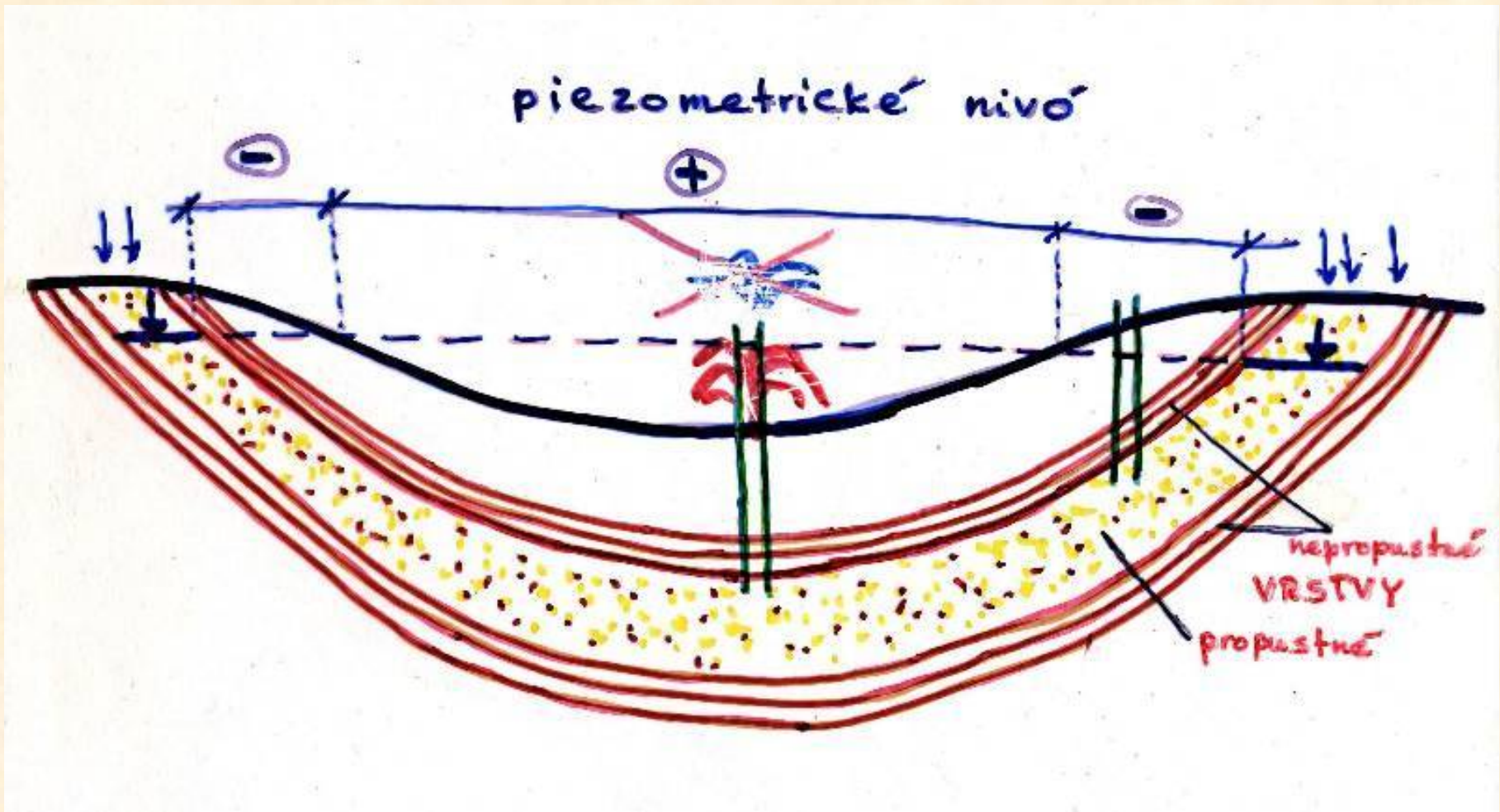
zasahující do
blízkého toku

Vytvoření depresního kužele ve stavební jámě

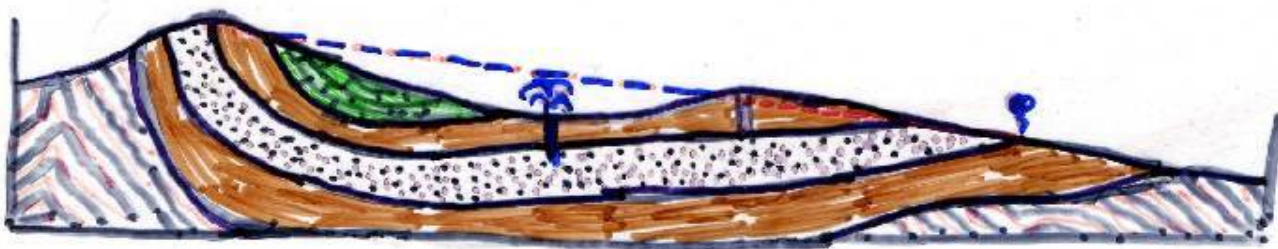
Ztekucení písku a porušení dna stavební jámy zvýšeným proudovým tlakem při nadměrném čerpání.



Podzemní voda s napjatou hladinou



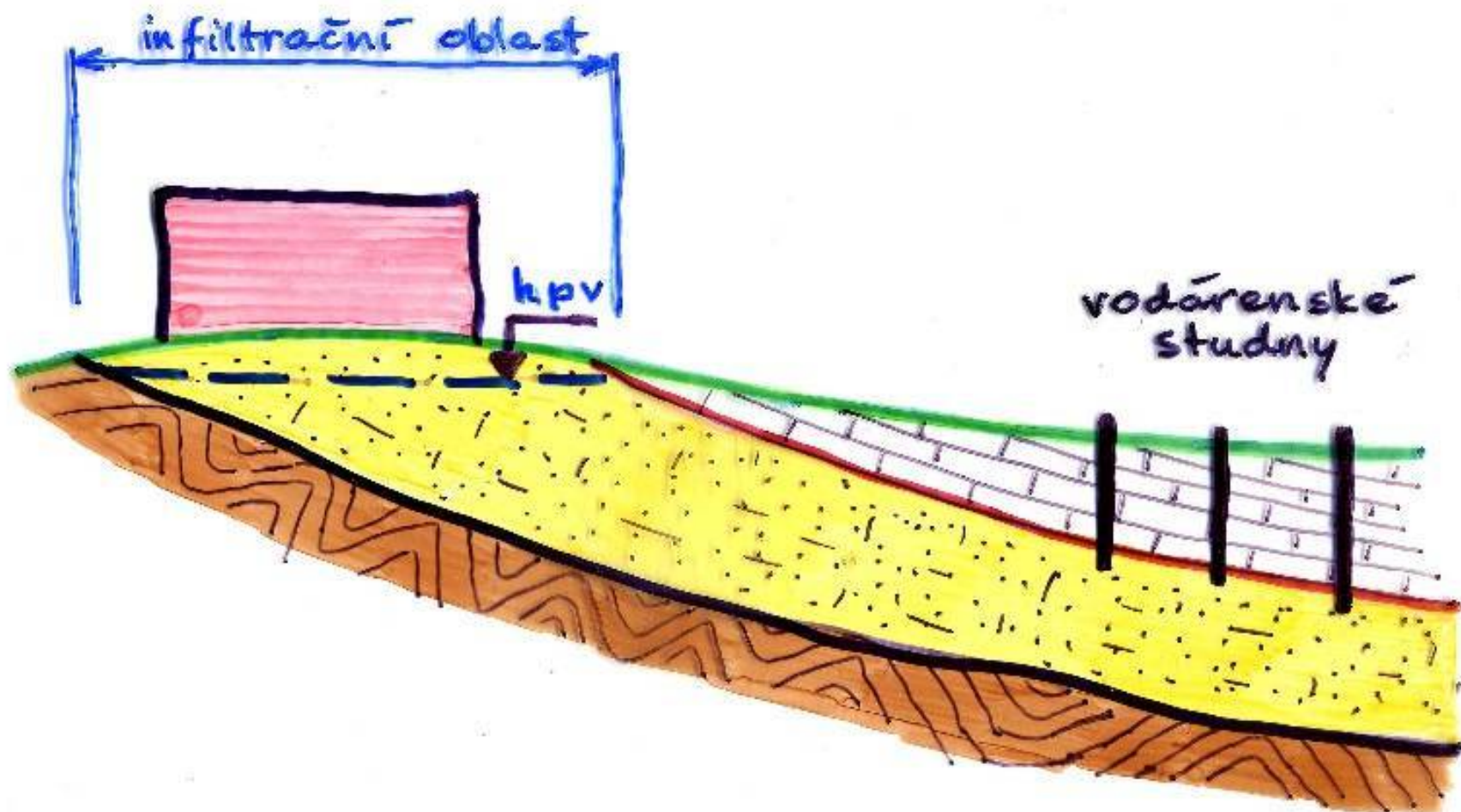
Podzemní voda s napjatou hladinou



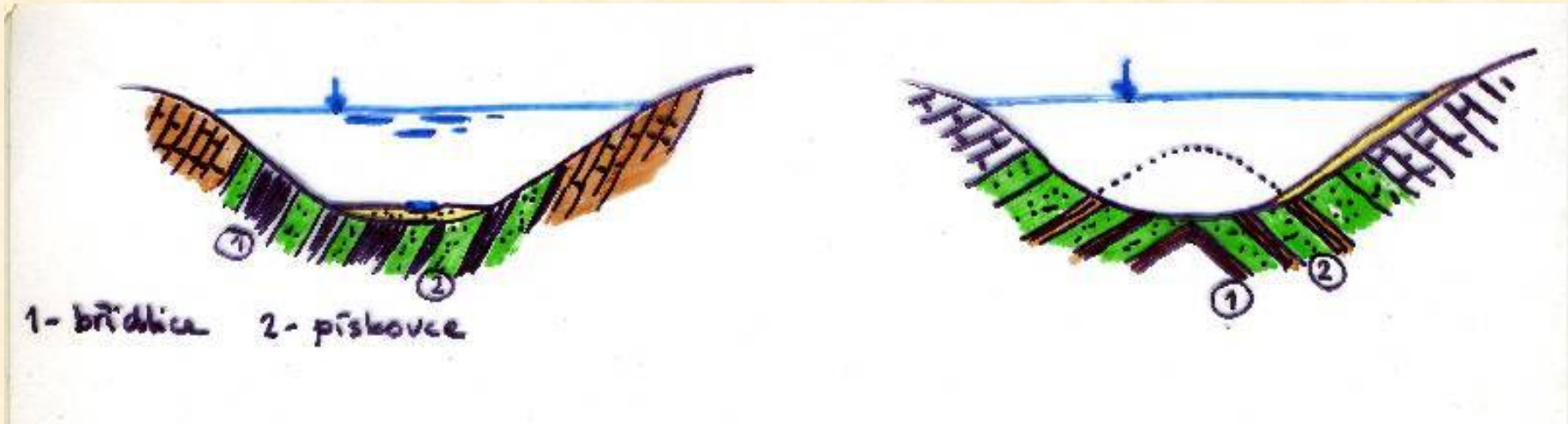
Různé typy pramenů a podzemní vody



Jak úspěšně přijít o pitnou vodu



Jak úspěšně přijít o vodu v přehradě



Chemizmus podzemních vod

Chemizmus

prostě - do 1g/l

mineralizované - slabě
středně

silně 10-50g/l

solanky

Mineralizované (minerálky)

chladně

do 20°C

teple (termální)

20-50°C

horce (vřídla)

nad 50°C

zemité

alkalické

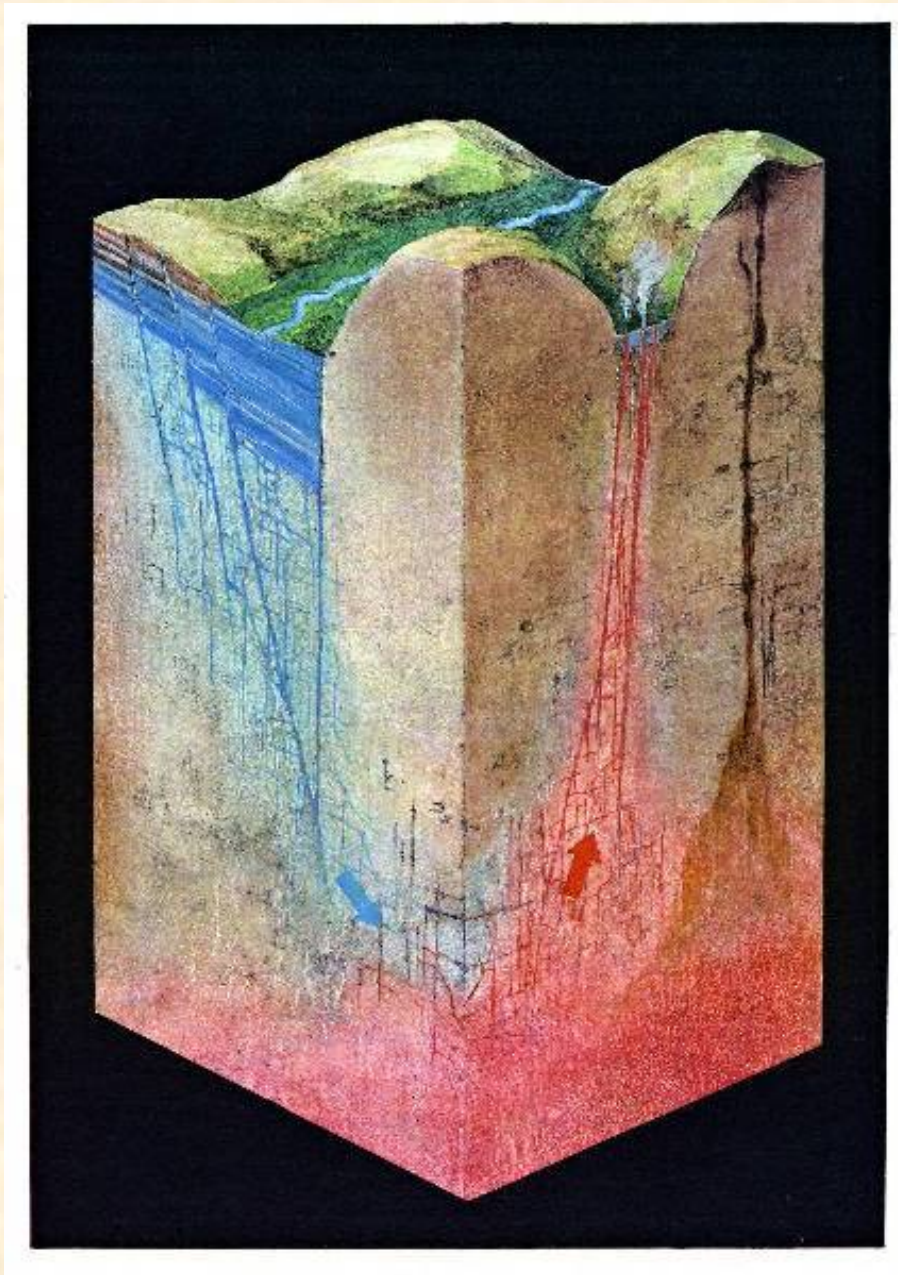
muriatické (Cl)

síranové

sírné

železnaté, železité

Vznik termálních pramenů



Tvrdost vody

Tvrdost vody

- a) přechodná (uhličitanová) - var, "kotelní kámen"
b) stálá (trvalá) - sírany, chloridy, fosforečnany - soda
-

a) + b) = celková

°N - 10 mg CaO/l

°F - 10 mg CaCO₃/l

°A - 1 mg CaCO₃/l

< 4°N - velmi měkké (řiční, jezerní)

4-8° - měkké (řiční násoy, kryst. břidlice, vyvřeliny)

8-18° - středně až dosti tvrdé (křídové pískovce)

18-25° - tvrdé (sliny, opuky)

25-30° - velmi tvrdé (vápenec, dolomity)

Agresivní vody

Měkké

- vlastní hladové vody (s nízkým obsahem minerálních látek) - oblasti krystalických hornin - vyvřeliny, metamorfity, sutě, eluvia

- vody kyselé (koncentrace vodíkových iontů)
 $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$

silně kyselé	$\text{pH} < 4$
kyselé	$4 \leq \text{pH} < 5$
slabě kyselé	$5 \leq \text{pH} < 6$
téměř neutrální	$6 \leq \text{pH} < 6,5$
neutrální	$6,5 \leq \text{pH} < 7,5$
slabě zásadité	$7,5 \leq \text{pH} < 8$
zásadité	$8 \leq \text{pH}$

ložiska humolitu - raželiniště, slatiny

- měkké vody obsahující agresivní CO_2

- $(\text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-)$, volný CO_2 - z atmosféry srážkovou vodou,
- výrony juvenilního CO_2
- rozklad org. látek, činnost org.
- chemické pochody

Agresivní vody

Silně mineralizované

- vody síranové (SO_4^{2-}) - tvoří v betonu sádrovec, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
"cementový bacil" - Candlotova sůl - síran
vápenatohlinitý, trikalcium aluminosulfát
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaO} \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$
(obsah sírnaté a sírané v horninách -
ordovik v Praze, kyžovské břidlice, uhelné slaje)
- vody uhličité - s vysokým obsahem CO_2
minerální vody - lázeňské oblasti
- ~~vody se zvýšeným obsahem Mg^{++}~~
- ~~vody alkalické~~

Ochrana základových konstrukcí před působením agresivních vod

1. Aktivní

- znemožnění styku agresivní vody se základovou konstrukcí
 - a) snížením hladiny podzemní vody
 - b) těsnicí stěnou
- neutralizací agresivní vody chemickými či biologickými metodami.

2. Pasivní

- primární

- správná volba betonové směsi
- pečlivé zpracování, uložení a ošetřování betonu
(vhodný typ cementu, vhodné množství cementu, vhodný druh kameniva, vhodné zrnitostní složení kameniva, vhodný obsah vody, použití plastifikátorů a vodonepropustných přísad, řádné zhutnění betonu, ochrana čerstvého betonu)

- sekundární

- nátěry povrchu betonu (asfalto-latexové suspenze, vodní sklo apod.)
- vodotěsné izolace (fólie, asfaltové pásy, bentonitové rohože apod.)