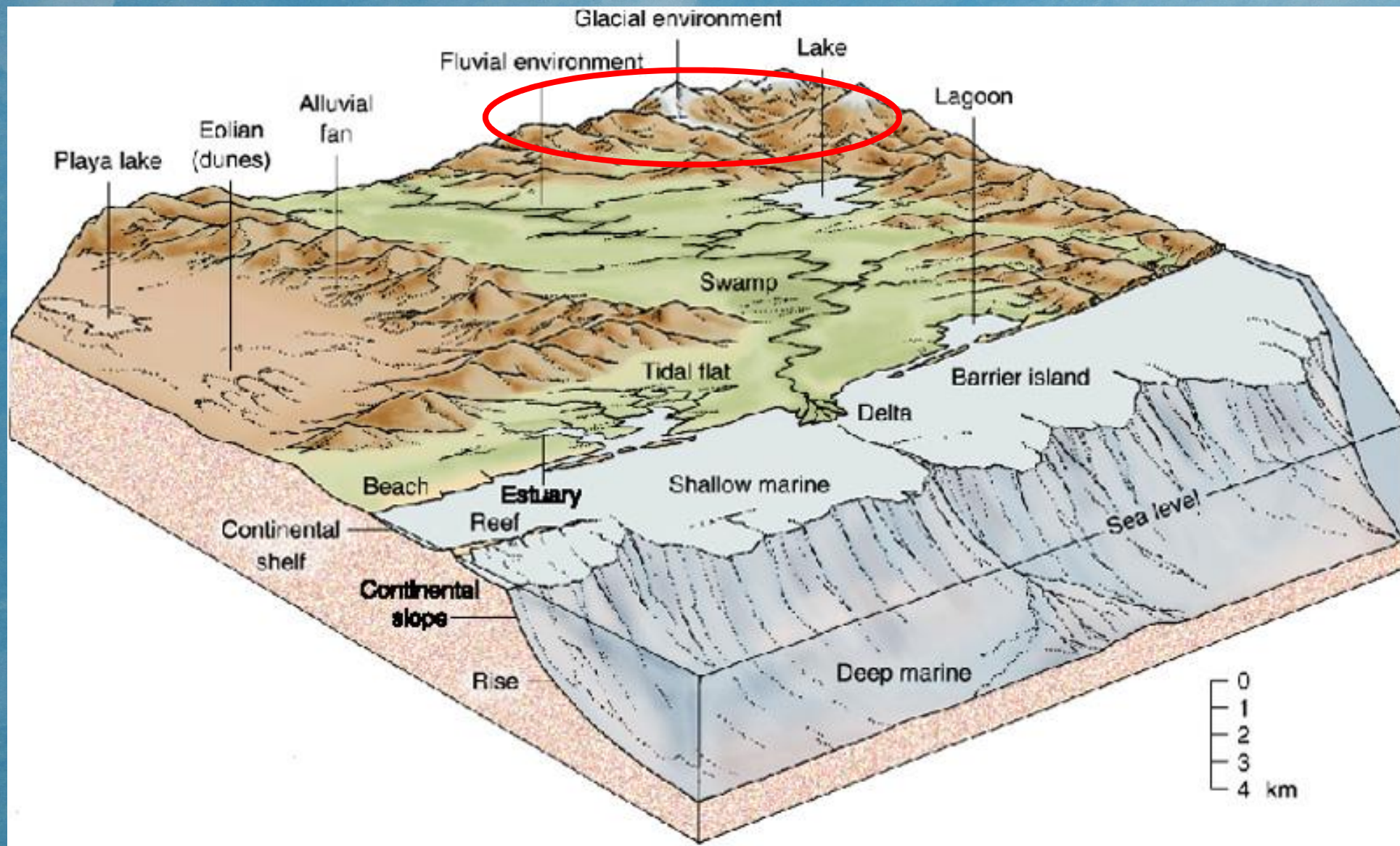


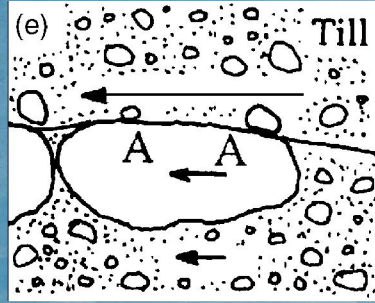
# Základy klastické sedimentologie

**Martin Hanáček**

**Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita**



## Ledovcové sedimenty



podle Evanse et al., 2009

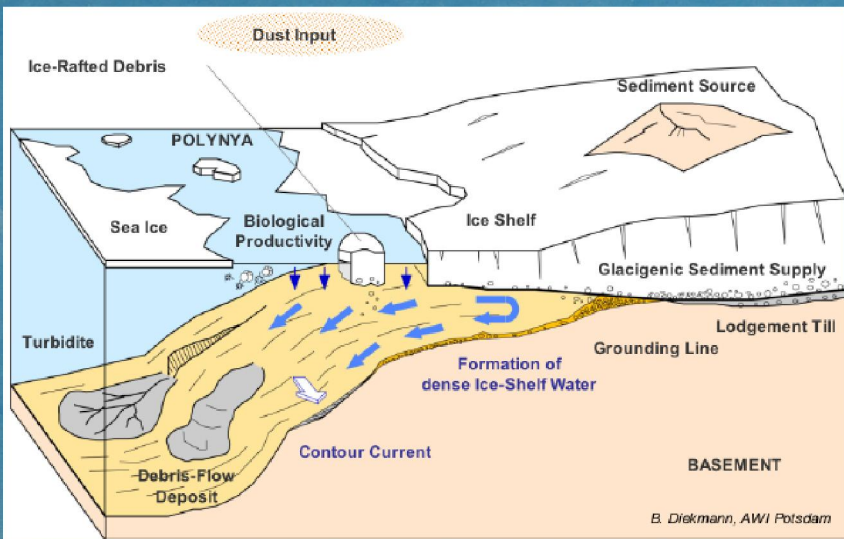


**Till** – sediment uložený přímo ledovcem  
Směs všech frakcí (jíl-mnohametrové balvany)  
Abraze, rýhování (exarace).

**Subangulární-suboválné klasty s rovnoběžnými i chaotickými rýhami.**



**Dropstony** – klasty vypadlé z odtelených ledových ker a zapadlé do jezerních nebo mořských jemnozrnných sedimentů  
Deformace podložních vrstev, nadložní vrstvy kopírují povrch dropstonu.

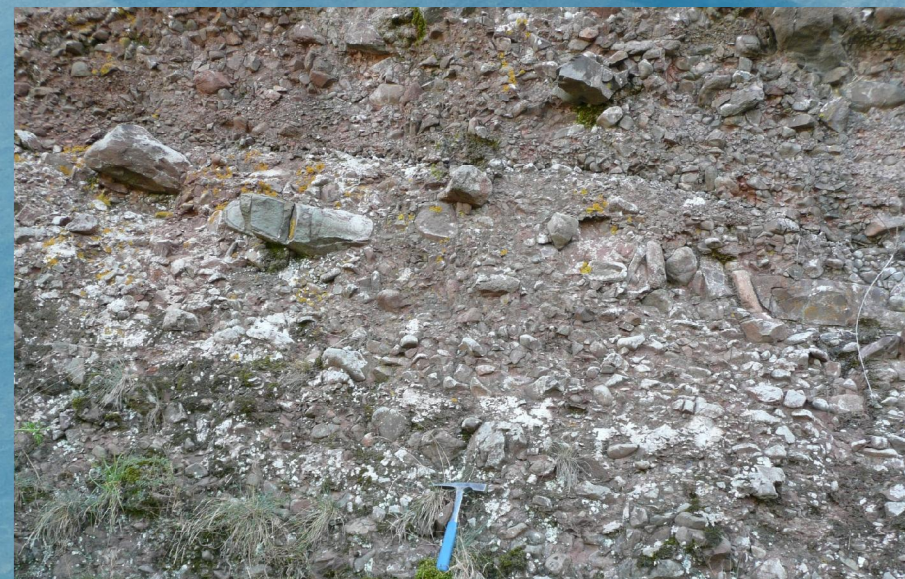
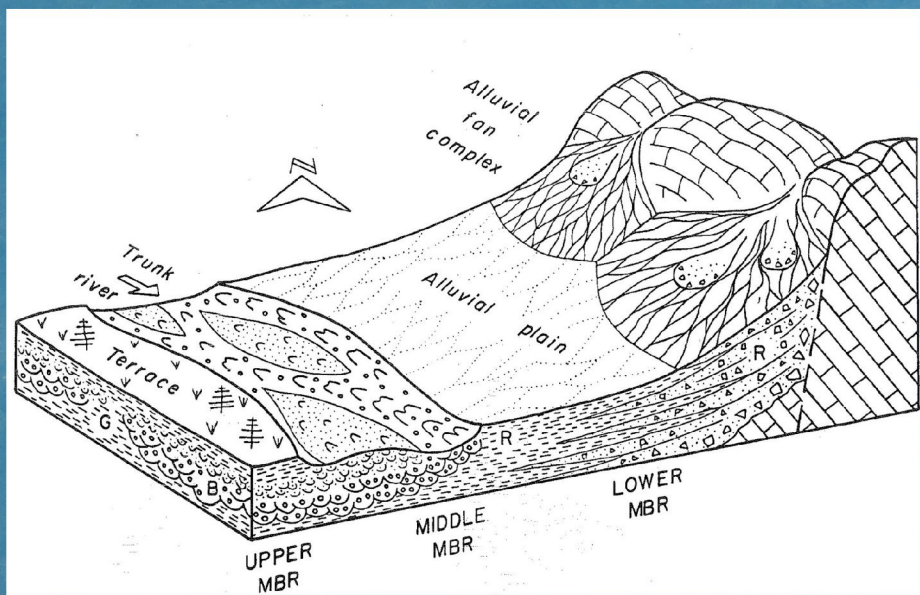
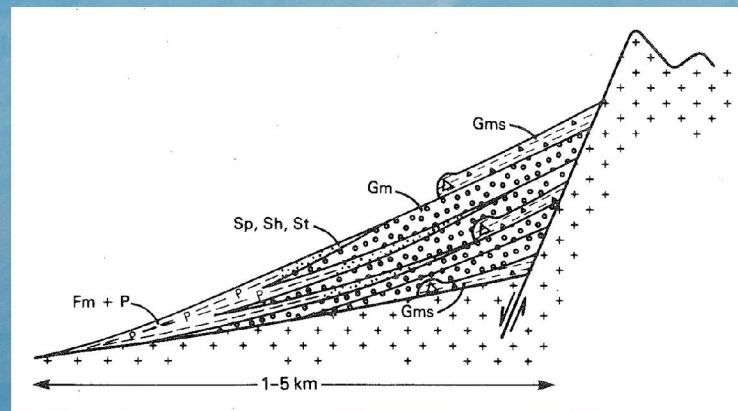


## Aluviální sedimenty

Podhorská úpatí, sklon 10-3°  
Zdroj materiálu: horský hřeben  
Dva typy procesů:

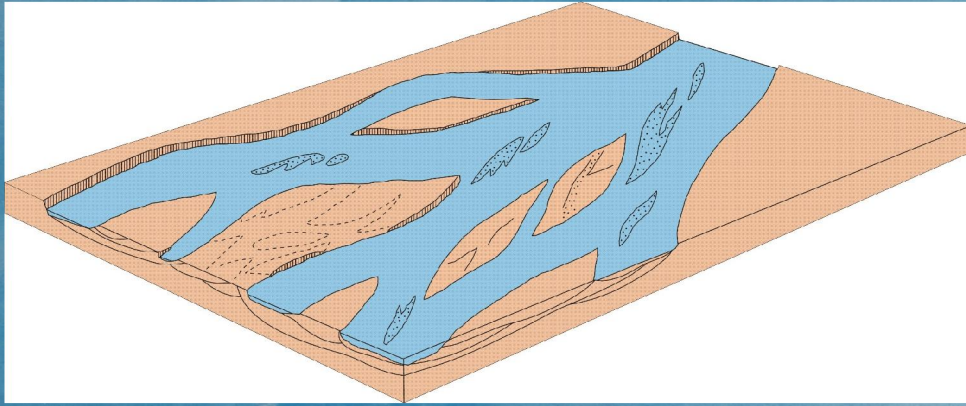
**Úlomkotoky** – transport všech frakcí ve zvodnělé masě, ploché, tabulární vrstvy  
Vznikají nevytříděné psefity.

**Vodní toky v korytech (streams)** – laterálně omezený proud vody.  
Vytříděné sedimenty s korytovitou bází.



Přechod z aluviálního do fluviálního prostředí.  
(B.R. Rust, E. Koster: Coarse alluvial deposits)

## Fluviální sedimenty – divočící řeky



(upraveno podle A. D. Mialla, 1985)

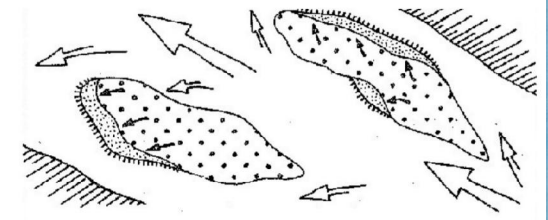


Vývoj z aluviálního prostředí s poklesem sklonu terénu dále od horského úpatí.

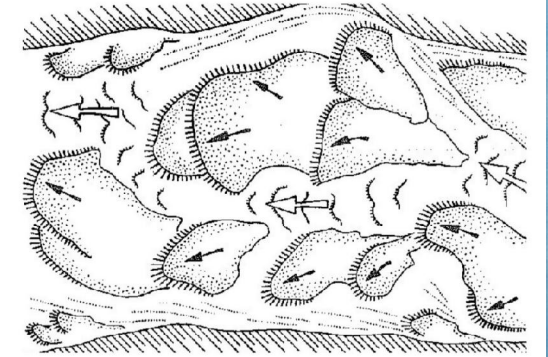
**Pouze výplně koryt.** Záplavová niva minimální nebo chybí.



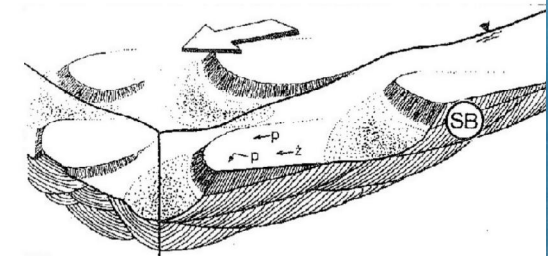
Štěrkové lavice – ploché, tabulární vrstvy



podélná lavice (longitudinální bar)

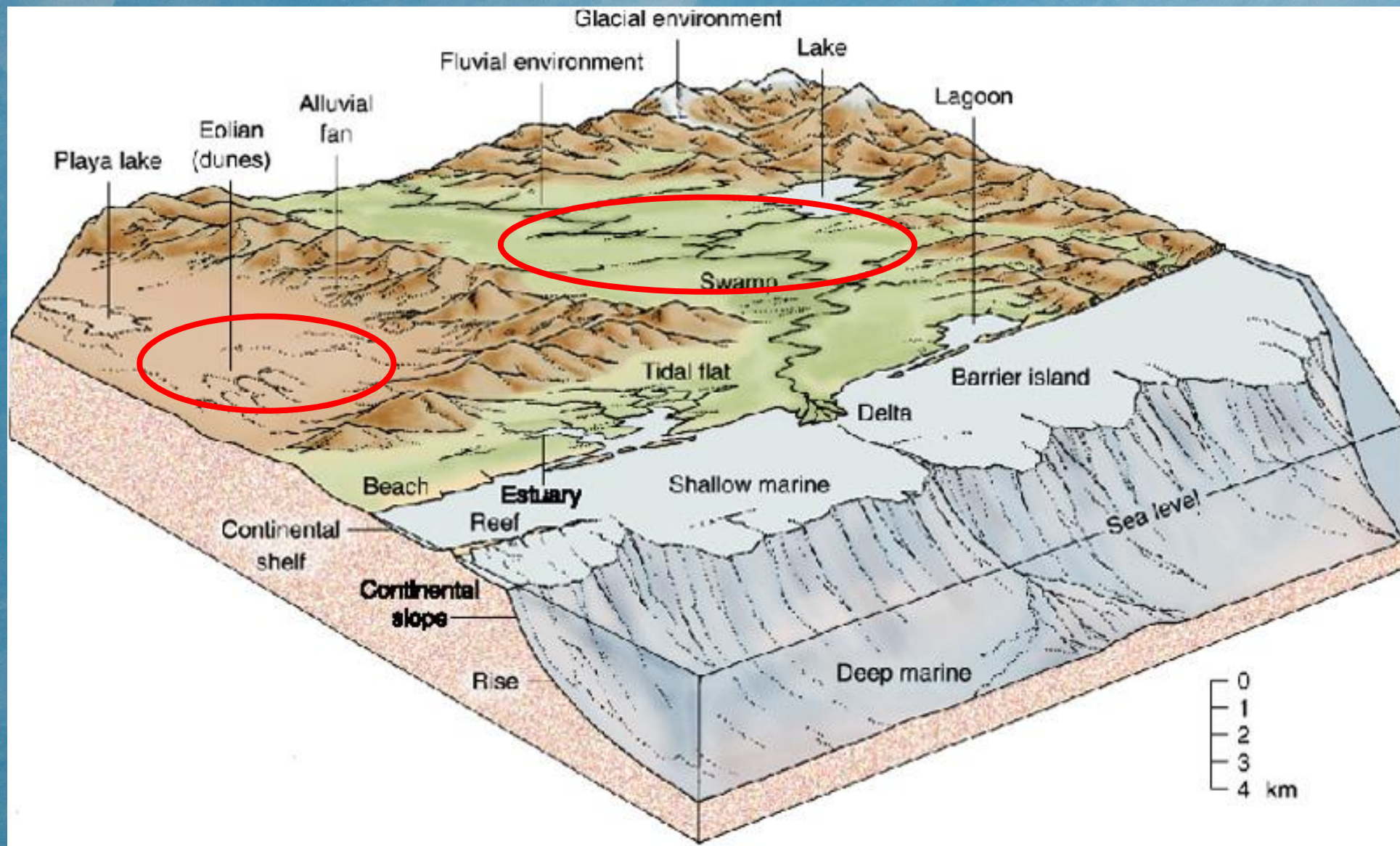


příčná lavice (transverzální bar)

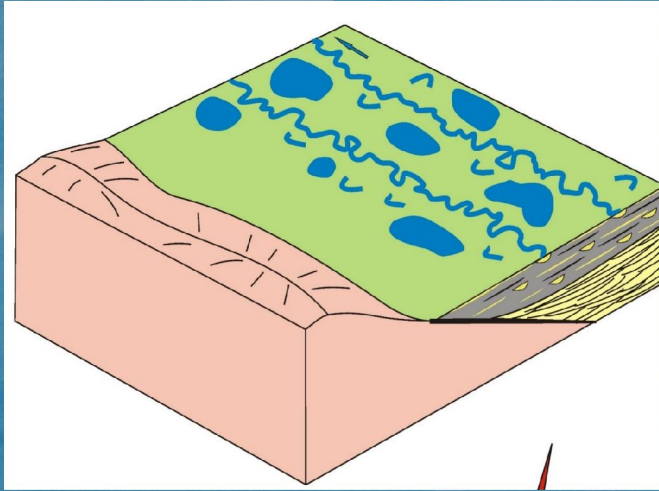


(podle T. Zieliňského, 1993)

Poproudově migrující duny  
Šikmé zvrstvení, písek+štěrk



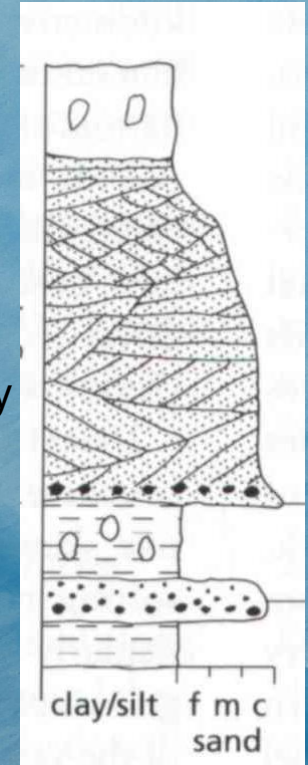
## Fluviální sedimenty – meandrující řeky



Nížinný terén, meandrování, erozní břeh, sedimentační břeh.  
**Sedimentární výplně koryt se střídají se sedimenty okolní záplavové plošiny.**

Sedimenty koryt: tělesa čočkovitého tvaru se zahlubnou bází, šikmo zvrstvené písky.

Záplavová plošina (niva) – horizontálně tence zvrstvené (laminované) silty a písky, půdní horizonty, organické sedimenty



### Point-bar

1. Bazální nejhrubší poloha – proudnice.
2. Šikmo zvrstvené duny a čeřiny (zmenšování těles nahoru) – duny na sedimentační straně meandru
3. Organické, bioturbované sedimenty Subaerický břeh meandru, vegetace.

## Sedimenty jezer a záplavových plošin



### Jezerní sedimenty

Na okrajích – delty (písek, štěrk)

V centru jezera minimální vliv přínosu ze souše. Sedimentace ze suspenze, tenké zvrstvené (laminované) silty, jíly, případně silt+písek.

Ledovcová jezera – varvy (světlé hrubozr. letní vrstvy a tmavé jemnozr. zimní vrstvy)



### Záplavové plošiny

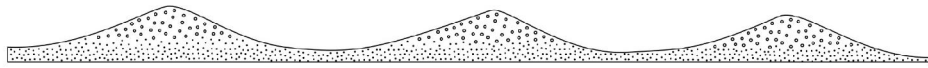
Střídání se sedimenty meandrujících koryt

Horizontálně zvrstvené silty a písky

Organické zbytky







Eolické čeřiny. Hrubozrnny pisek tvořĩ hřbety čeřin, jemnější frakce se ukládají v depresích mezi hřbety. Upraveno podle Nicholse (2009).

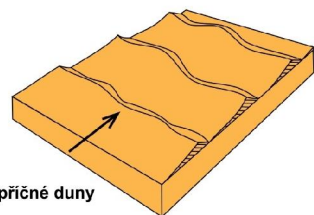
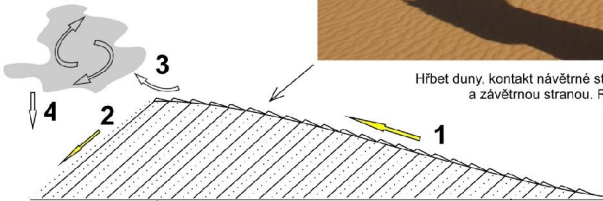
- 1 - saltací unášený pisek migruje ve formě čeřin po návětrné straně duny až na její hřbet.
- 2 - hrubozrnny pisek se gravitačními zrnokoty sesouvá po příkré závětrné straně duny a vytvářĩ hrubozrnny šikmo ukloněnou vrstvu.
- 3 - jemné frakce jsou vyvátý do vzduchu.
- 4 - jemné frakce vypadávají ze suspenze a padají na závětrnou stranu duny, kde se uloží na hrubozrnny vrstvu vytvořenou zrnokotem.



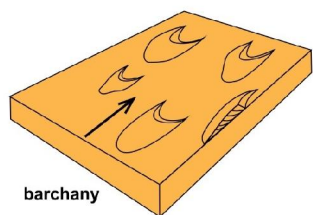
Hřbet duny, kontakt návětrné strany s čeřinami a závětrnou stranou. Recent, Maroko, foto T. Kumpan



Šikmé zvrstvení fosilní eolické duny se střídáním vrstev hrubozrnného pisku (zrnokoty) a jemnějších frakcí (sedimentace ze suspenze), Perm, Atuel Canyon, Argentina, foto T. Kumpan.

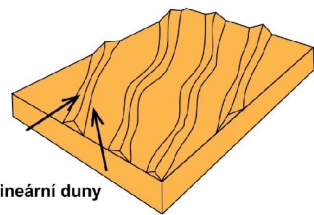


přičné duny

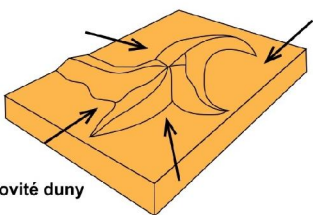


barchany

směr větru

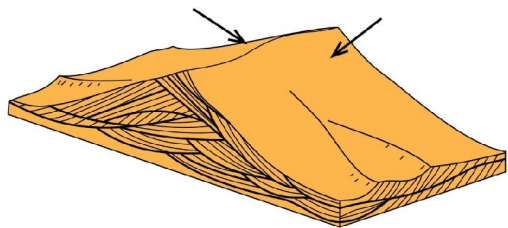


lineární duny



hvězdicovité duny

Upraveno podle Nicholse (2009).



Stavba duny formované různosměrnými větry. Jednotlivé sety šikmé zvrstvení jsou odděleny hraničními povrchy (tučné čáry), které jsou záznamem změny směru větru. Hraniční povrchy v rámci duny mají různou hierarchii, podle významu změny pro vývoj dunového tělesa.



## Eolické sedimenty (štěrkové a pískové)

Výskyt podmíněn hlavně klimaticky, méně reliéfem

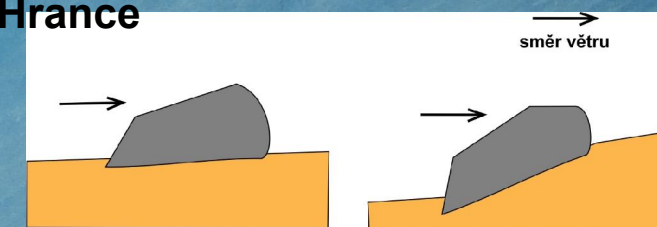
Reziduální štěrkové lagy hrubozrnny tenké polohy zbylé po eolickém odnosu jemných frakcí

## Eolické duny

Hlavně střednozrnny pisek  
Velký sklon zvrstvení (přes 30°)  
Narozdíl od subakvatických dun bez štěrku

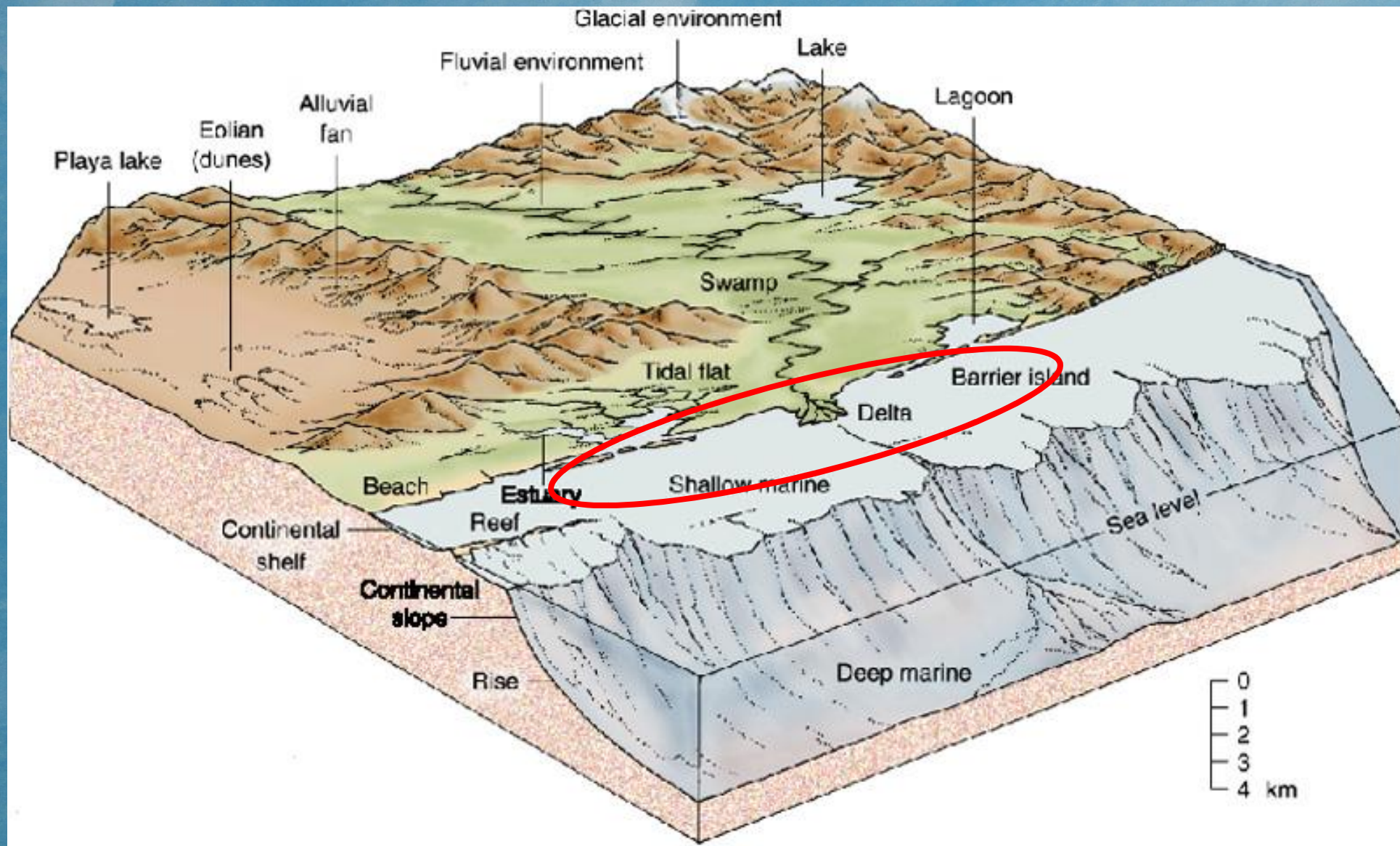


## Hrance

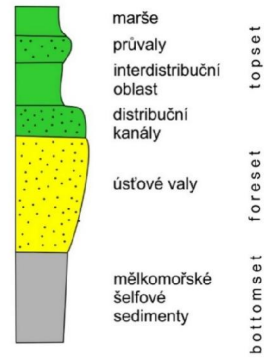
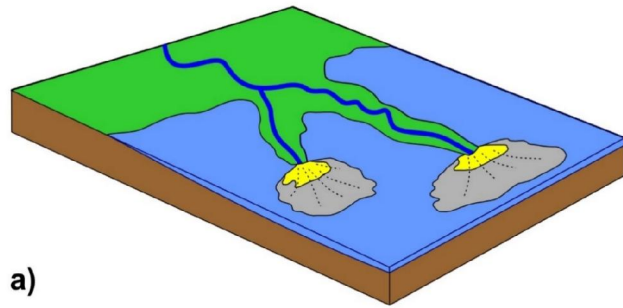


**Prachové eolické sedimenty**

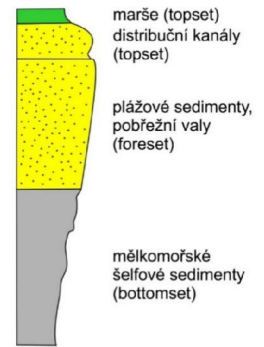
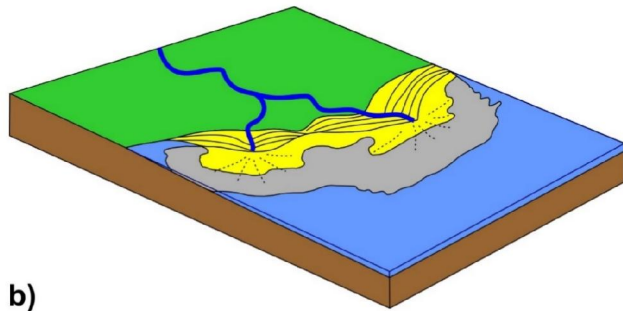




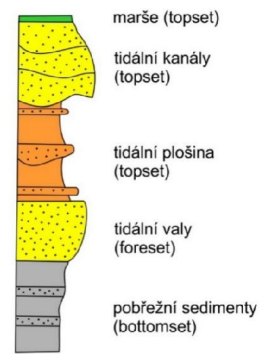
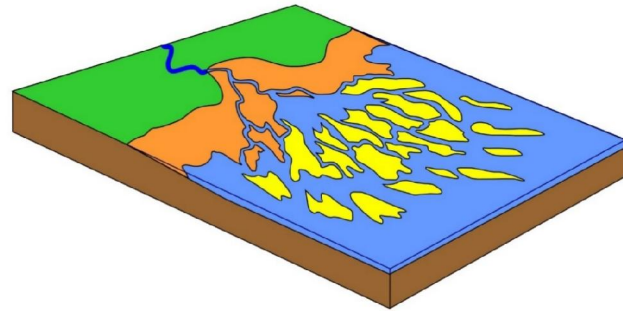
# Deltové sedimenty



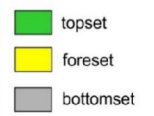
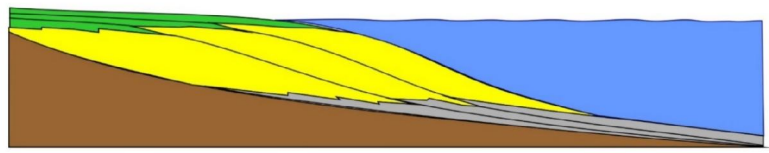
a)



b)



c)



d)



**Topset – deltová plošina** - distribuční fluvialní kanály, tabulární tvar.

Nejhrubozrnnější sedimenty v deltovém tělese

**Foreset – čelo delty** – subakvatické úlomkotoky, dnové proudy (turbiditní proudy)

**Bottomset – prodelta** – nejdále v pánvi, nejdistančnější turbidity, suspenzní sedimentace.



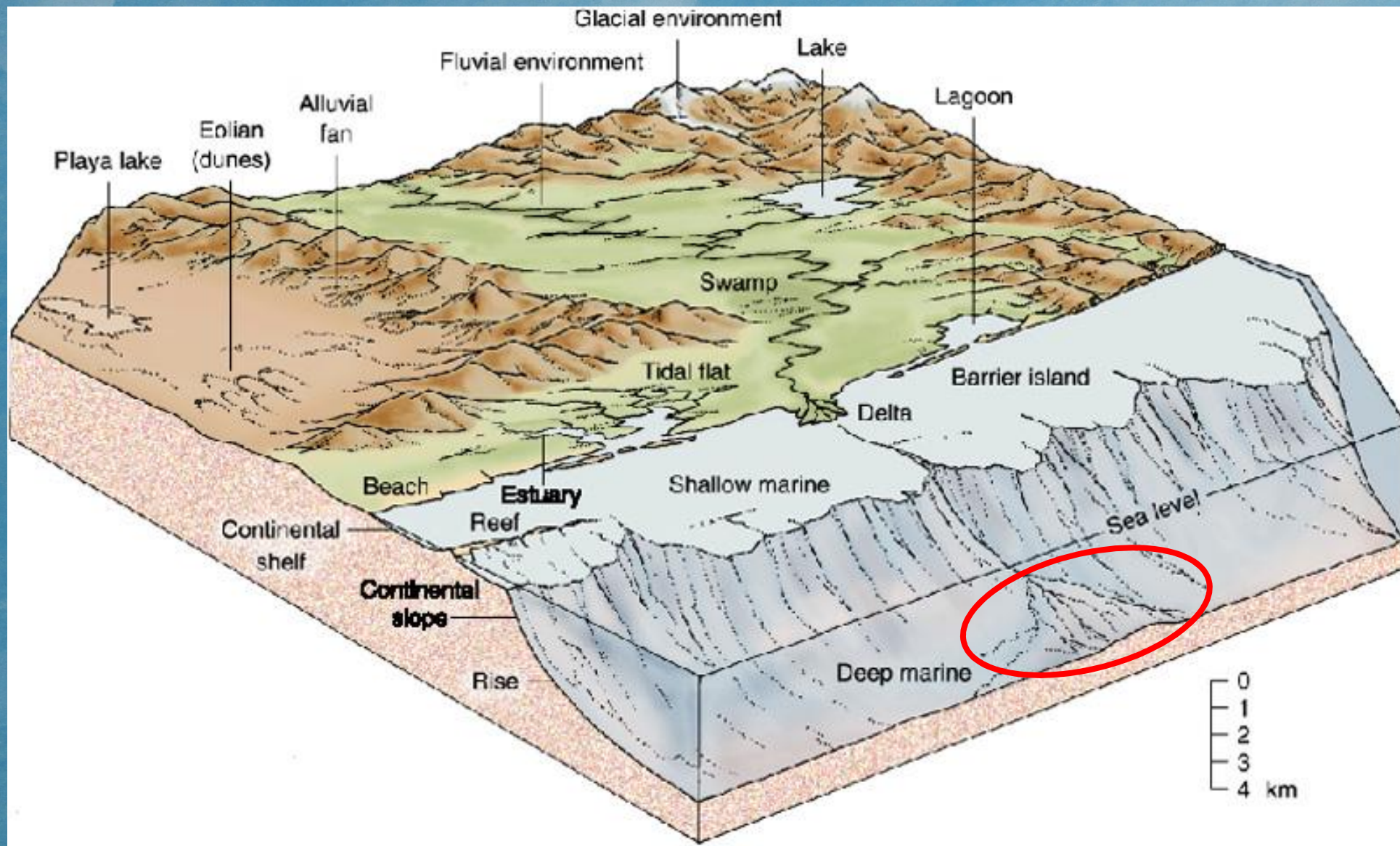
## Foreset

Šikmé zvrstvení velké škály (mocnost podle hloubky od několika metrů po vyšší desítky metrů).

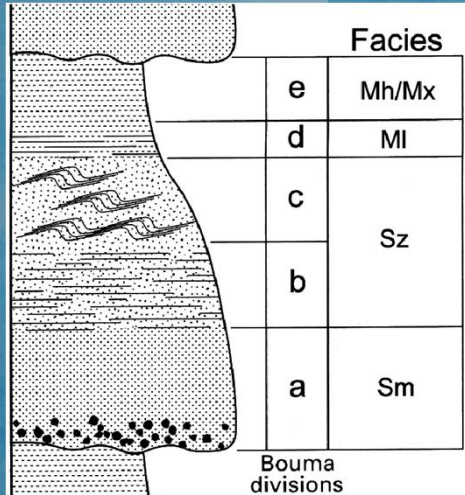
Úlomotoky (masivní štěrky)  
 Turbiditní porudy – zvrstvené písky a štěrky.

Dobré vytrídění – jemné frakce odneseny do hlubší části delty či rozptýleny do suspenze.





## Sedimenty podmořských vějířů



Kolapsy dna kontinentálního svahu  
- bloky různých hornin v mořských sedimentech



Redepozice sedimentů z šelfu na kontinentální svah a jeho úpatí. **Turbiditní proudy**.  
Typický sled – **Boumova sekvence**

a – náhlý příval dnového proudu nasyceného pískem a siltem. Eroze a následná rychlá sedimentace ze zviřené suspenze. Pozitivní gradace. Depozice písku, případně s drobným štěrkem na bázi.

b – d – po odeznění hlavního přívalu pokračuje proudění pohybující dnovým materiálem trakčně. Rychlá krátká eroze a sedimentace. Vznik horizontálního zvrstvení a šikmého zvrstvení malé škály, postupně zjemňování a ztenčování vrstev. Depozice písku a siltu

e – sedimentace z klidné suspenze (silt, jíl).

Další sekvence s odlišnými procesy vznikají i ve štěrkopískových turbiditech.

Opakování přívalů – rytmická sedimentace (střídání jednotlivých sekvencí).

Sedimenty dříve uložené sekvence jsou erodovány následným proudem – svrchní jemnozrnné členy odstraněny, zachována jen spodní část sekvence (většinou a-b, případně a-c). Ve vrstevních sledech se pak střídají jen bazální členy. Úplné sekvence se zachovávají ojediněle.

# Mechanoglyfy, bioglyfy





