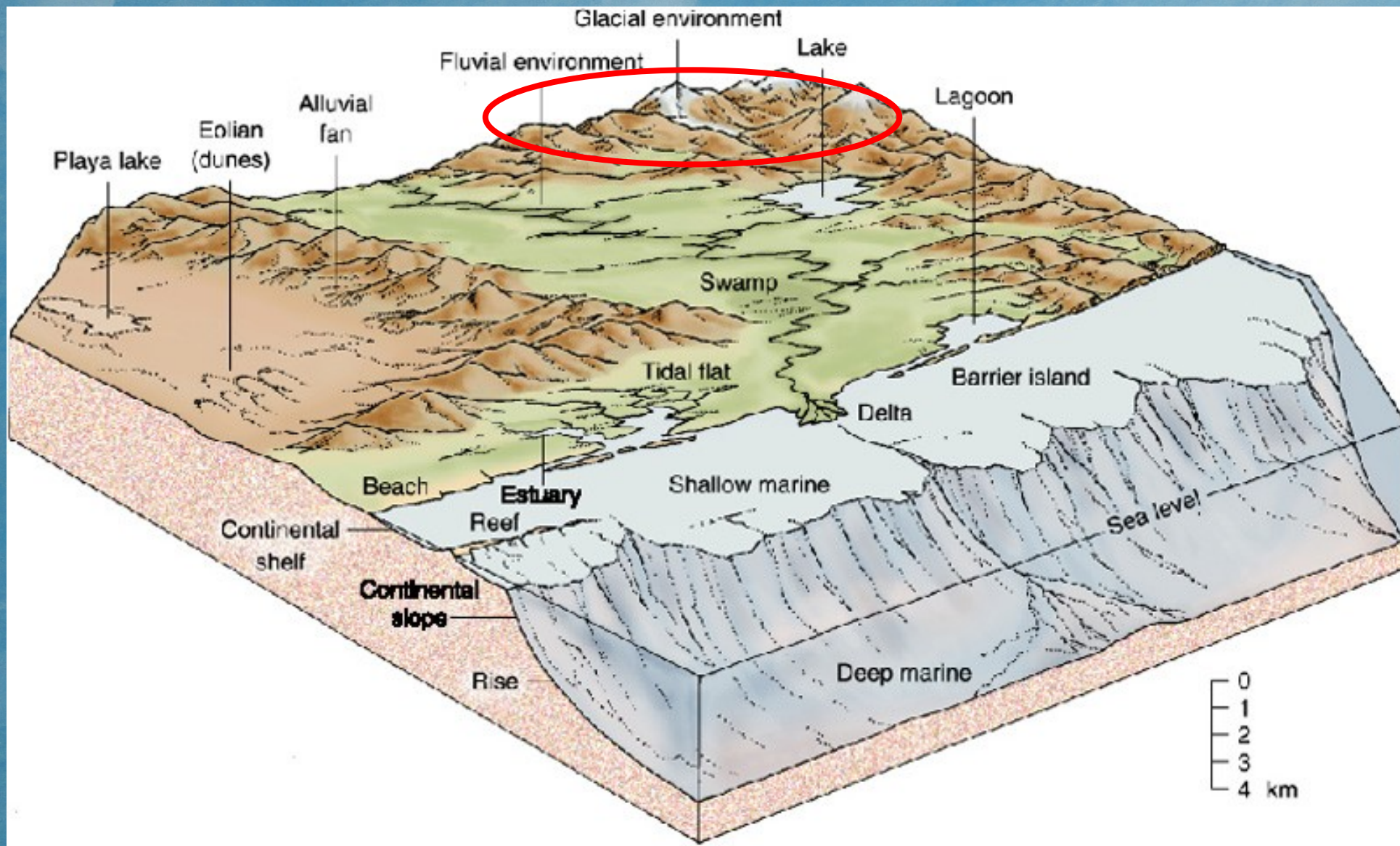


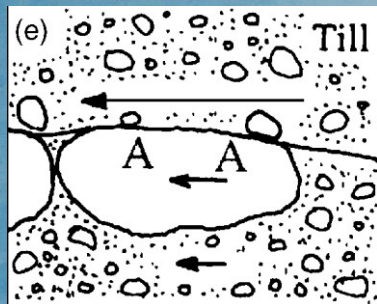
Základy klastické sedimentologie

Martin Hanáček

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita



Ledovcové sedimenty



podle Evanse et al., 2009

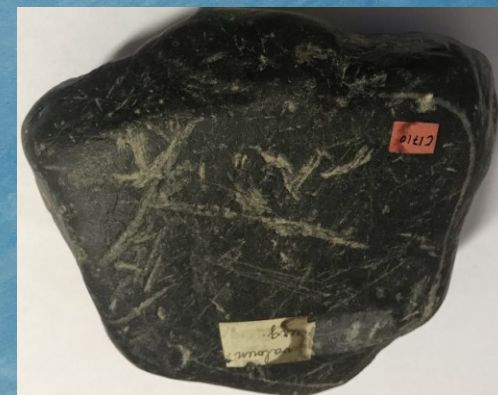
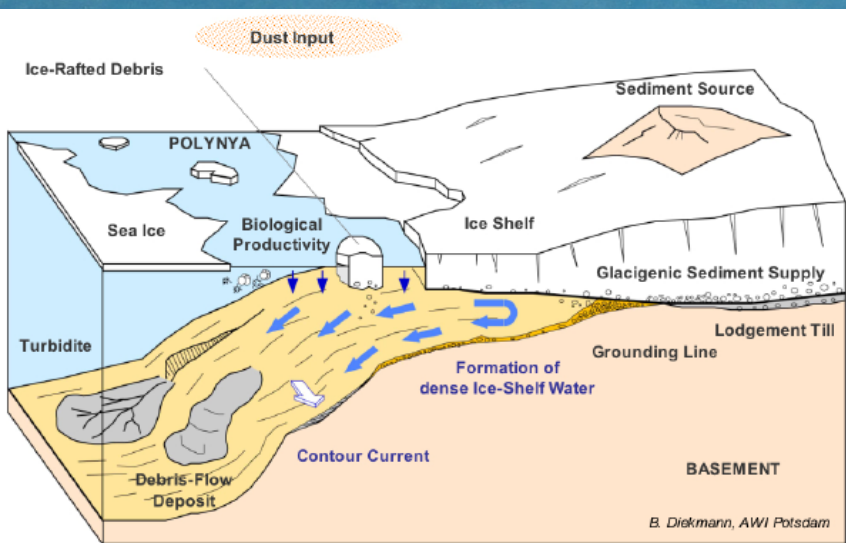


Till – sediment uložený přímo ledovcem
Směs všech frakcí (jíl-mnohametrové balvany)
Abraze, rýhování (exarace).

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.



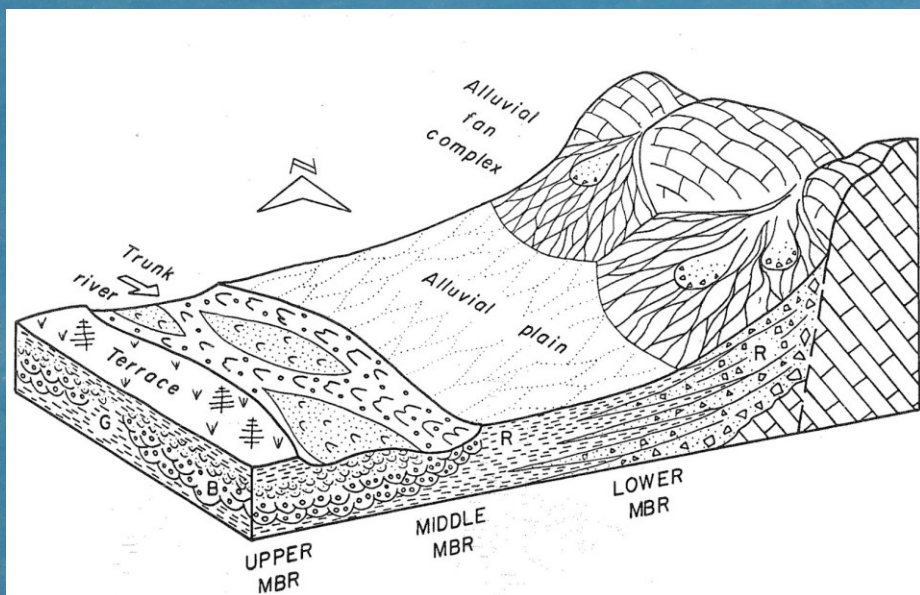
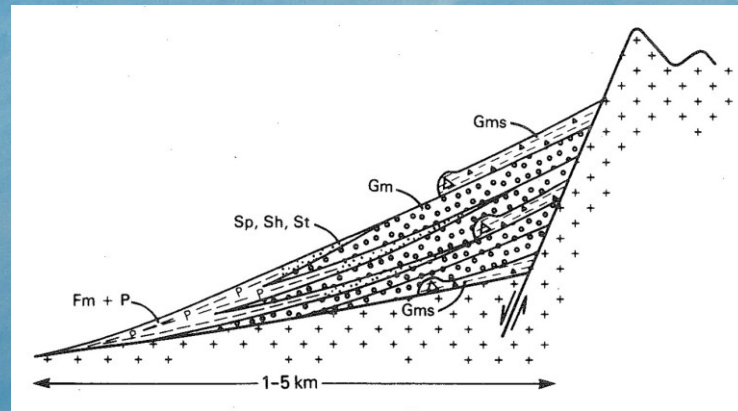
Rýhovaný klast. Výuk. sb.

Aluviální sedimenty

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

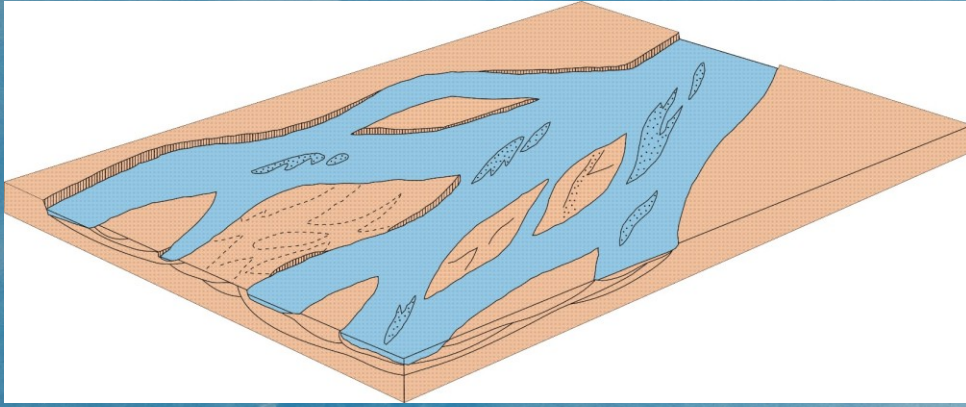
Úlomkotoky – transport všech frakcí ve zvodnělé mase, ploché, tabulární vrstvy
Vznikají nevytříděné psevity.

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



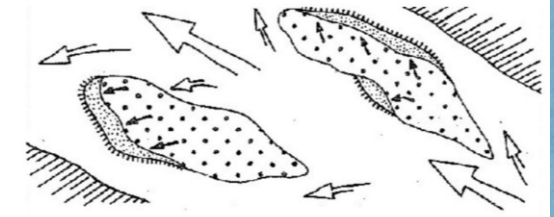
(upraveno podle A. D. Mialla, 1985)



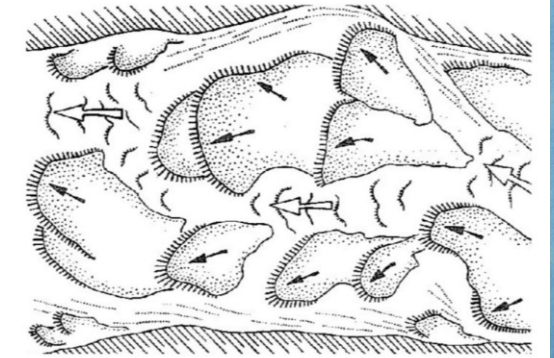
Vývoj z aluviálního prostředí s poklesem sklonu terénu dále od horského úpatí.
Pouze výplně koryt. Záplavová niva minimální nebo chybí.



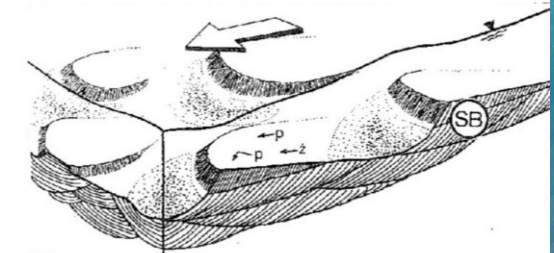
Štěrkové lavice – ploché, tabulární vrstvy



podélná lavice (longitudinální bar)

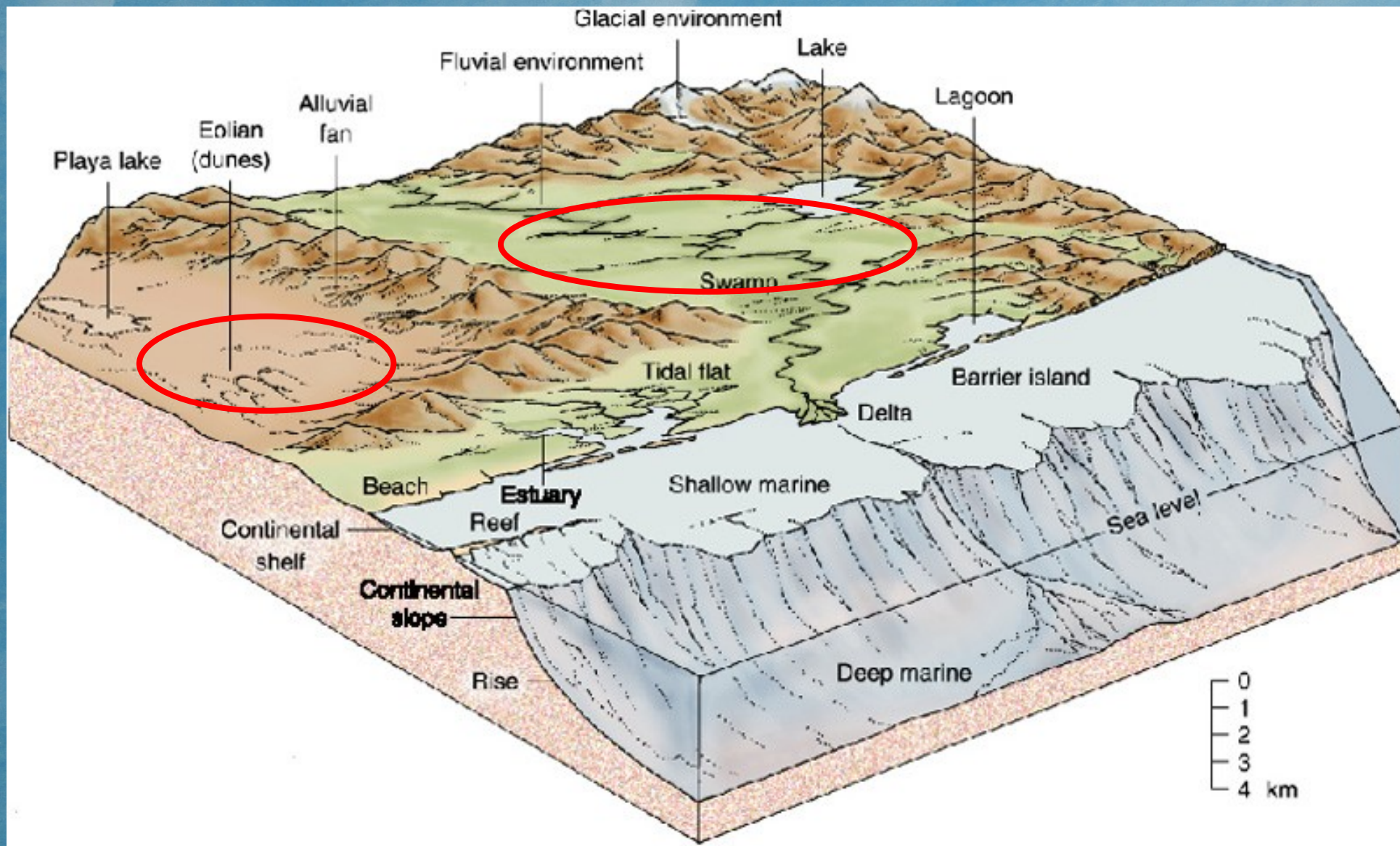


příčná lavice (transverzální bar)

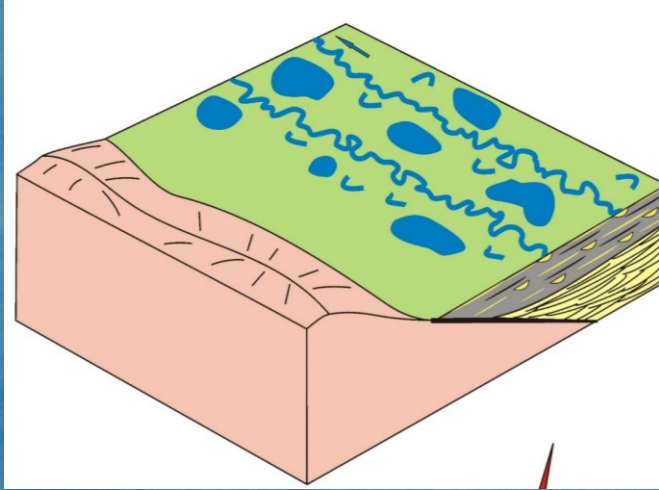


(podle T. Zieliňského, 1993)

Poproudově migrující duny
Šikmé zvrstvení, písek+štěrk



Fluviální sedimenty – meandrující řeky

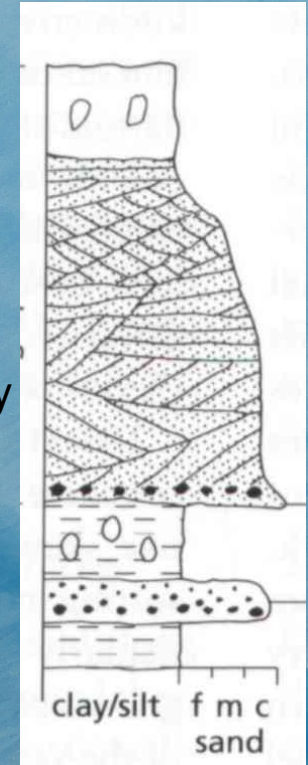


Nížinný terén, meandrování, erozní břeh, sedimentační břeh.

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 tenče 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)



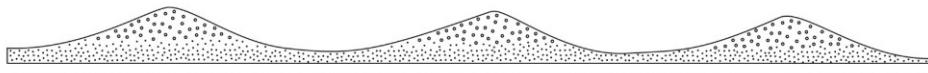
Záplavové plošiny

Střídání se sedimenty meandrujících koryt

Horizontálně zvrstvené silty a písky

Organické zbytky





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

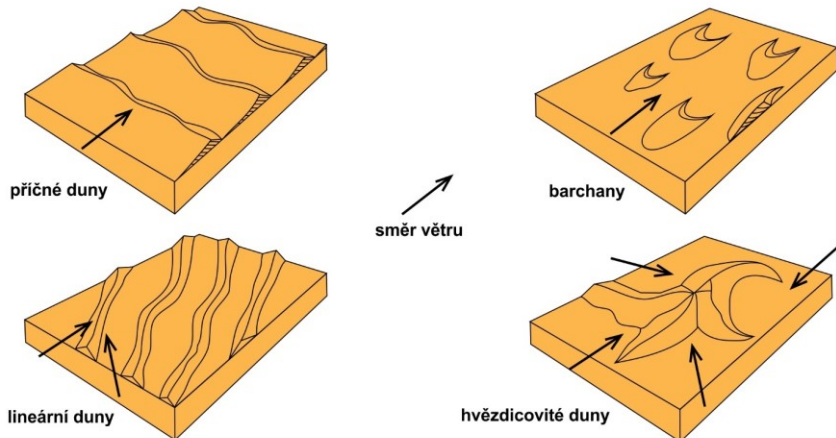
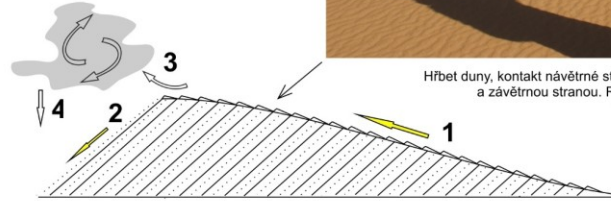
- 1 - saltací unášený pisek migruje ve formě čeřin po návětrné straně duny až na její hřbet.
- 2 - hrubozrnný pisek se gravitačními zmotoky sesouvá po příkré závětrné straně duny a vytvářĩ hrubozrnnou šikmo ukloněnou vrstvu.
- 3 - jemné frakce jsou vyvátý do vzduchu.
- 4 - jemné frakce vypadávají ze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



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 (zmotoky) a jemnějších frakcí (sedimentace ze suspenze), Perm, Atuel Canyon, Argentina, foto T. Kumpan.



směr větru

Upraveno podle Nicholse (2009).

Stavba duny formované různosměrnými větry. Jednotlivé sety šikmého 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 duny

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



Eolické sedimenty (štěrkové a pískové)

Výskyt podmíněn hlavně klimaticky, méně reliéfem

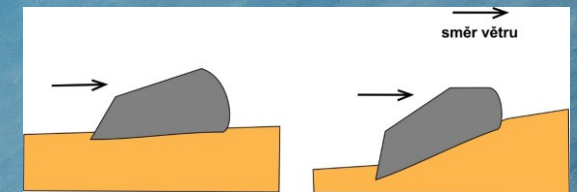
Reziduální štěrkové lagy hrubozrnné tenké polohy zbylé po eolickém odnosu jemných frakcí



Hrance

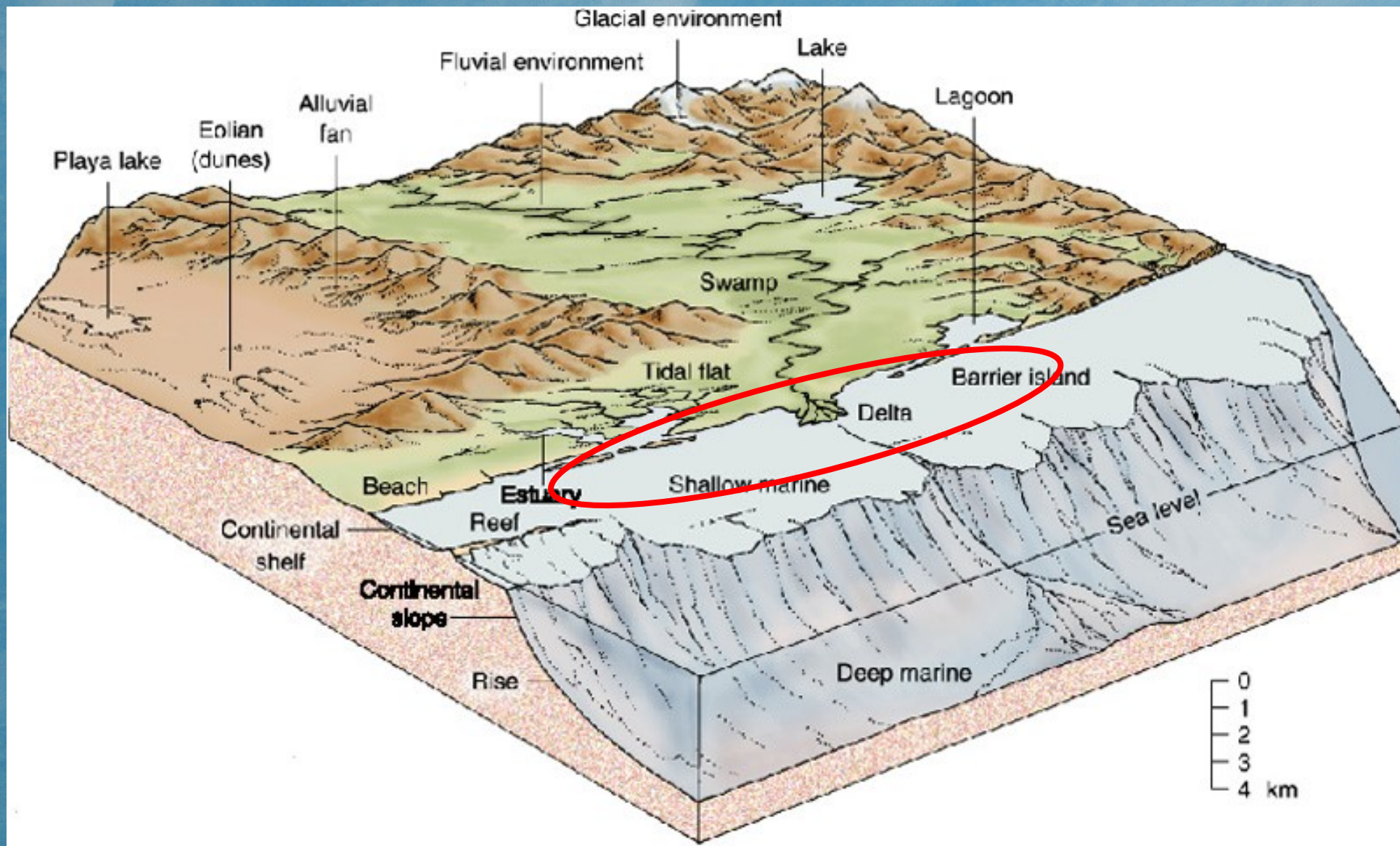


Hranec. Výuk. sb.

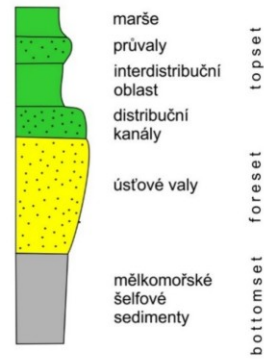
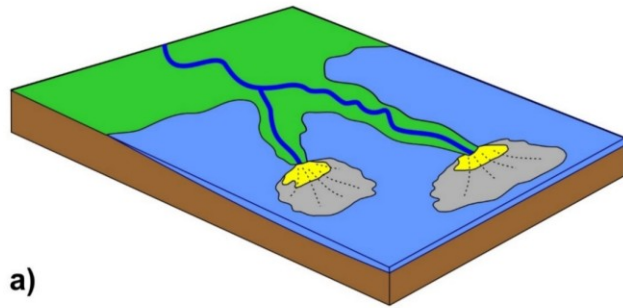


Prachové eolické sedimenty

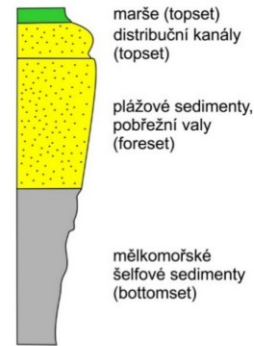
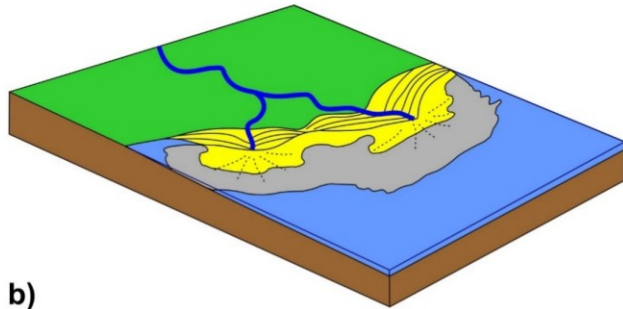




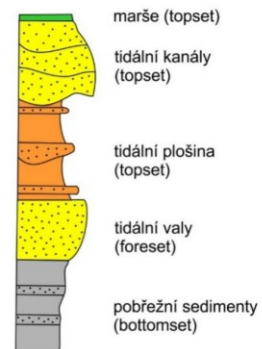
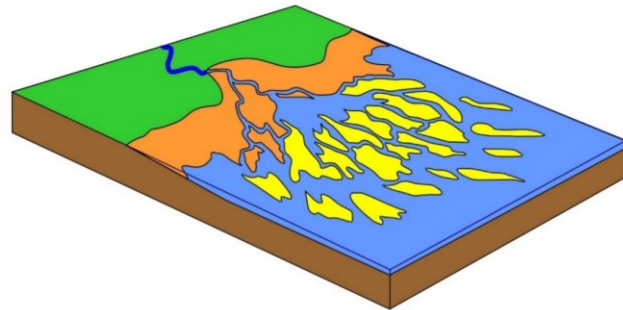
Deltové sedimenty



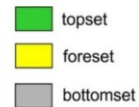
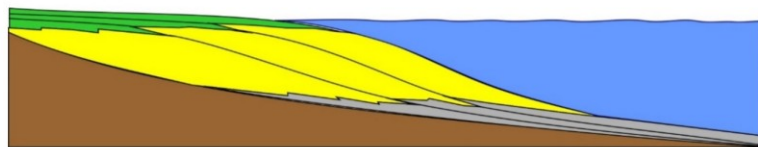
a)



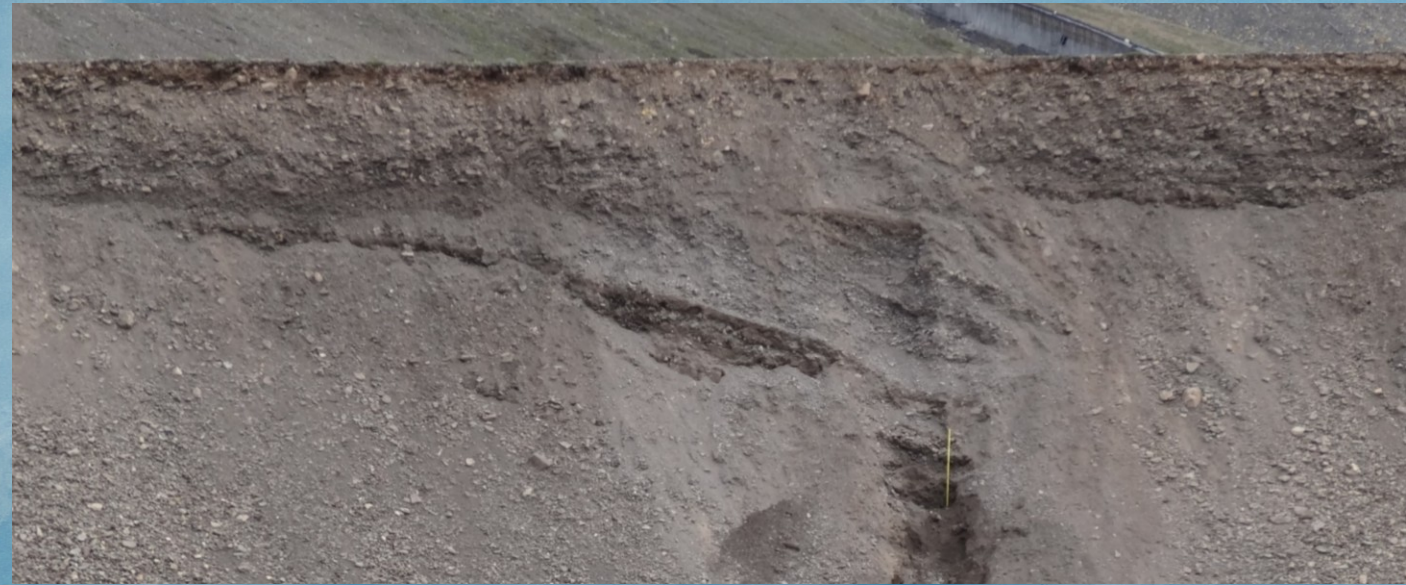
b)



c)



d)



Topset – deltová plošina - distribuční fluviální kanály, tabulární tvar.

Nejhrubozrnnější sedimenty v deltovém tělese

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

Bottomset – prodelta – nejdále v pánvi, nejdáltnější turbidity, suspenzní sedimentace.



Foreset

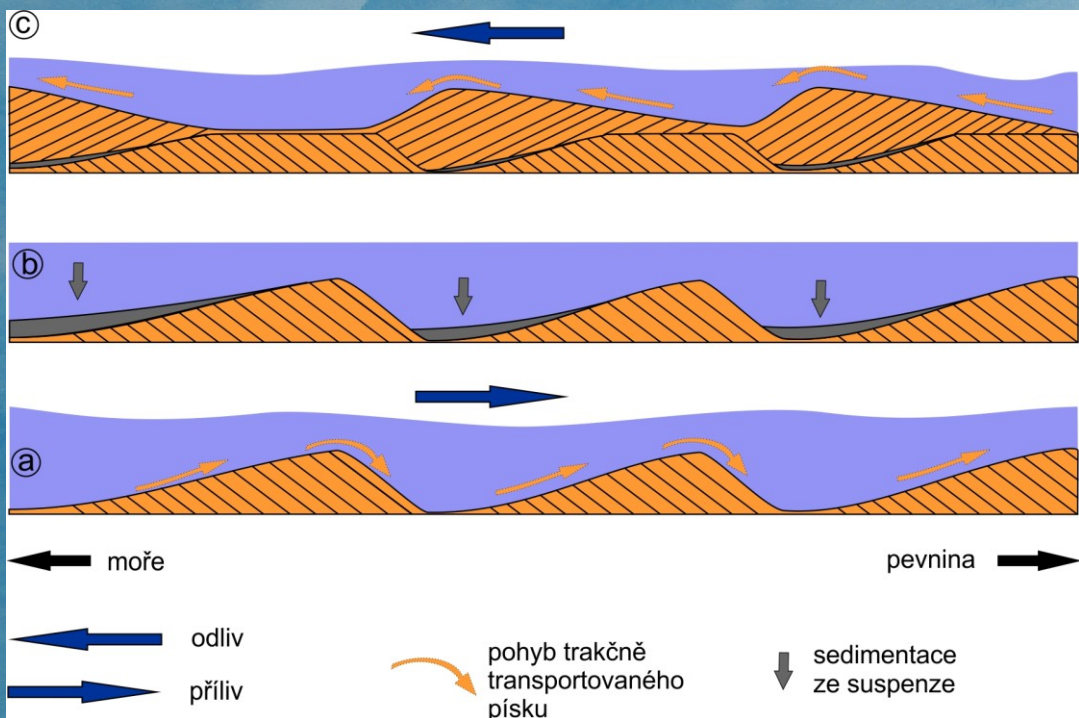
Šikmé zvrstvení velké škály (mocnost podle hloubky od několika metrů po vyšší desítky metrů).

Úlomotoky (masivní šterky)

Turbiditní porudy – zvrstvené písky a šterky.

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

Sedimenty tidálních plošin



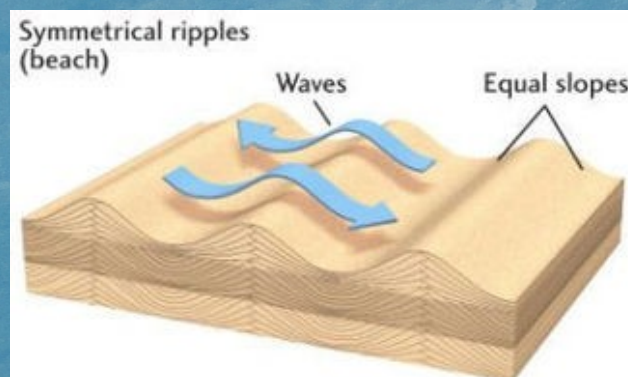
fofo: S. Nehyba

Sedimenty pláží

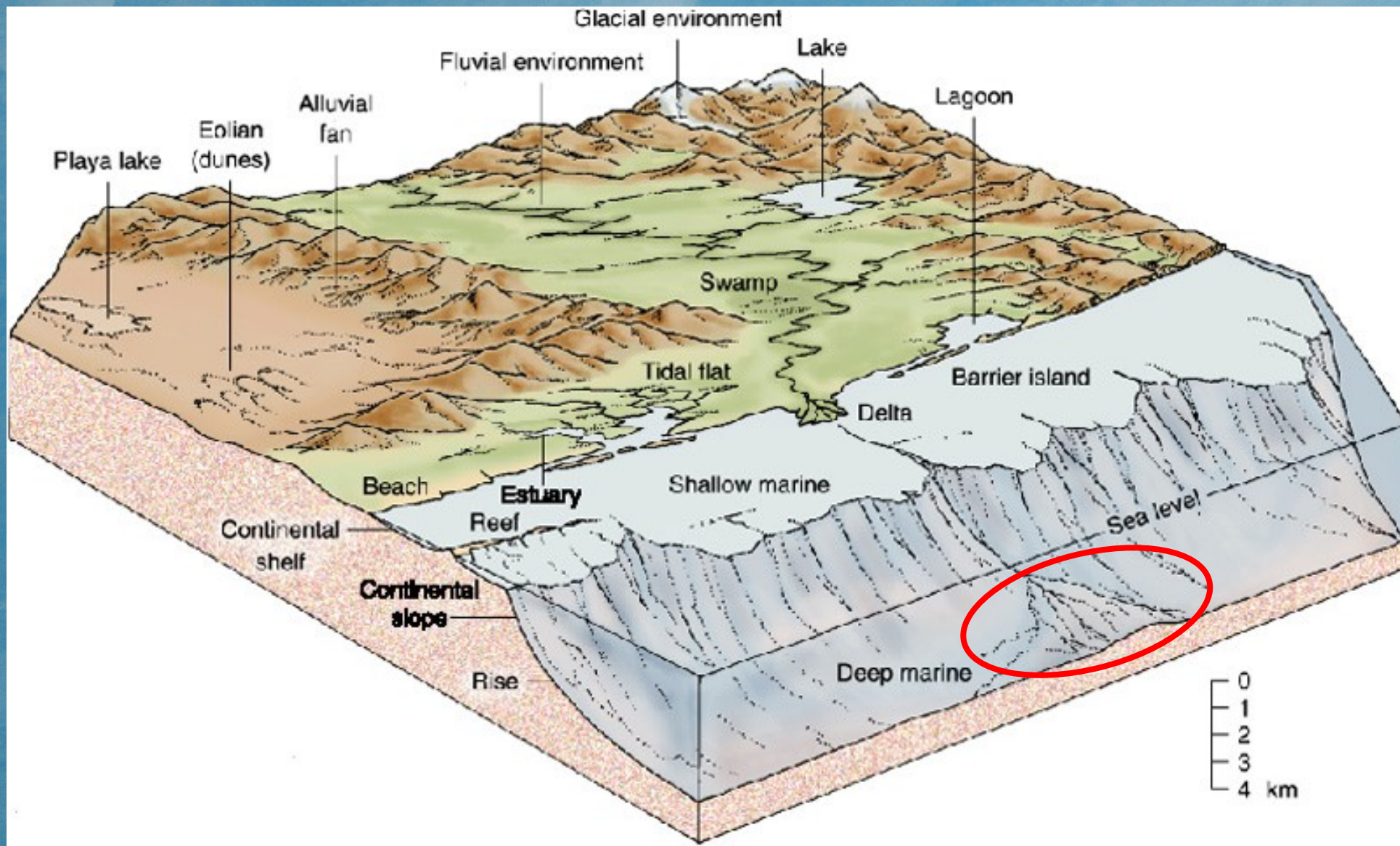


Pláže

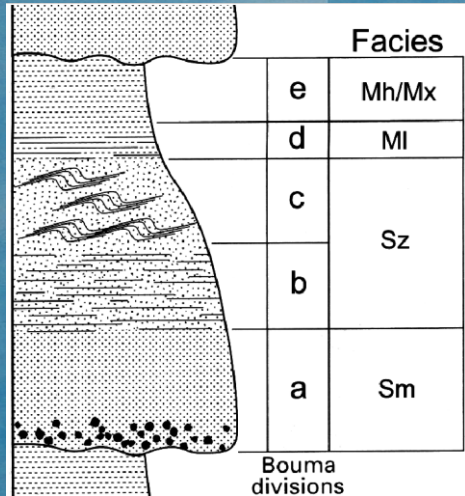
Intenzivní dlouhodobé opracování materiálu. Odnos jemných frakcí a dokonalé zaoblování valounů.



Vlnové čeříny (pobřeží), Wikipedia



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.

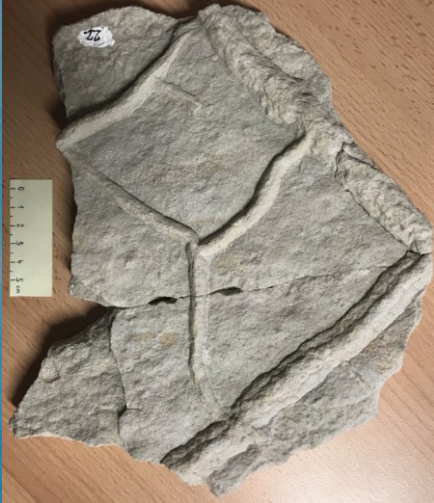
Opakování přívalů – rytmická sedimentace (střídání jednotlivých sekvencí).

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



Mechanoglyfy, bioglyfy – výuková sbírka



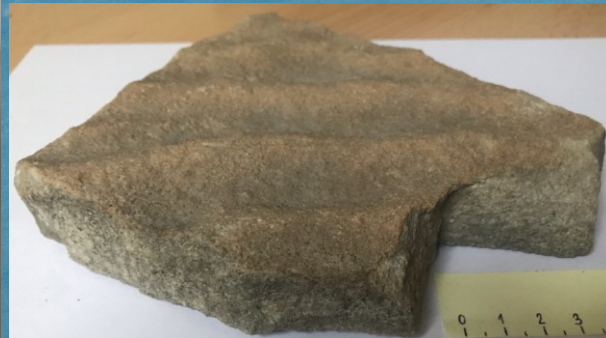
Bahenní praskliny

Vznikají v prostředích, kde dochází k odhalování a opětovnému zaplavování povrchu substrátu (nejčastěji podél efemerních jezer v semiaridních oblastech). Po poklesu hladiny jílovito-prachovito-písčité dno vysycháním rozpraská. Opětovná záplava zanechá praskliny sedimentem. Výsledkem jsou sedimentární výlitky bahenních prasklin.



Bioglyfy

Typickým příkladem bioglyfů jsou chodby, které vytvořily organizmy žijící pod dnem, jak se prožíraly substrátem nebo si v něm budovaly různá doupatá.



Vlnové čeřiny

Na pobřežních plošinách jezer i moří dochází v mělké vodě k interakcím mezi vlnící se vodou a plochým dnem. Vlnění pohybuje vodou ve svislých kruzích a voda přitom naráží i do písčitého dna. Pohybuje substrátem a uspořádává jej do paralelních symetrických valů – vlnových čeřin. Dno může být odhaleno (například slapovými jevy nebo sezónním kolísáním hladiny), čeřiny částečně ztvrdnou vysycháním nebo jsou přikryty novými čeřinami.

