

Geologie sedimentárních pánví

M. Rajchl, K. Martínek, LS 2008, 2/1

Typy pánví a pánevní analýza

1. úvod (1h) MR

typy pánví, geotektonická pozice, tepelný tok, potenciál k zachování, délka života, subsidenční historie, stratigrafický záznam

riftové pánve (2h) MR

kontinentální rifts, mořské rifts, pasivní kontinentální okraje

2. pánve na horizontálních posunech (3h) MR

mořské, kontinentální pull-apart pánve

3. praktika (3h) MR

interpretace seismických řezů – riftové a strike-slip pánve; identifikace typu pánve

4. kratonické pánve (1h) KM

"sag" basins – "průhybové" pánve

subdukční systémy (2h) KM

oceánské p., ofiolity, předobloukové p., zaobloukové p., retro-arc p., meziobloukové p., intraobloukové p., hlubokomořské příkopy, akreční prizma

5. orogenní pánve (2h) KM

předpolní pánve, piggy-back (nesené) pánve

komplexní historie (1h) KM

pánevní inverze

6. praktika (3h) KM

interpretace seismických řezů – kratonické, subdukční, předpolní, piggy-back pánve, pánevní inverze; identifikace typu pánve

Metody studia pánevní výplně

7. stratigrafie (1/2h) MR

fyzická stratigrafie, litostratigrafie, genetická stratigrafie, sekvenční stratigrafie, alostratigrafie
praktika – korelace profilů, stanovení stratigrafického rámce

8. reflexní seismika (1/2h) MR

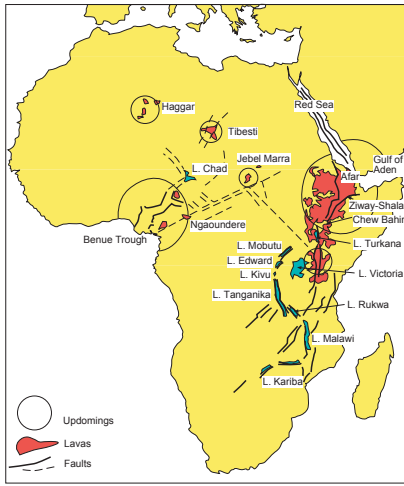
základní principy, migrace řezů, 3D seismika
praktika – interpretace 2D řezů, stratigrafické i strukturní aspekty

9. magnetometrie, gravimetrie, karotáž (1/2h) KM

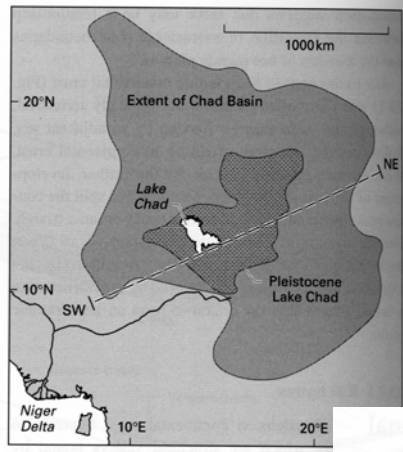
geofyzikální metody studia pánví – pánevní podloží, výplň, isopachové mapy
praktika – korelace karotážních profilů jako stratigrafický nástroj

10. subsidenční historie (1/2h) KM

kompakce, dekompakce, backstripping, subsidenční křivky
praktika – subsidenční analýza



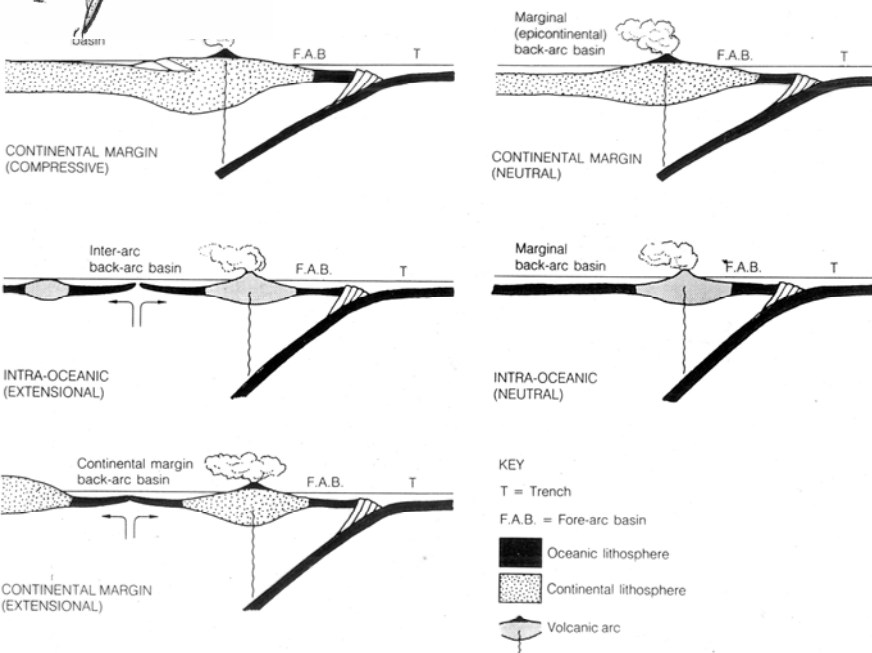
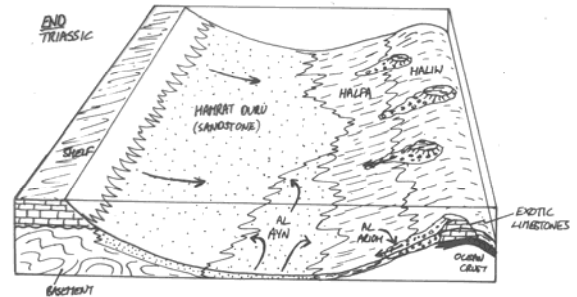
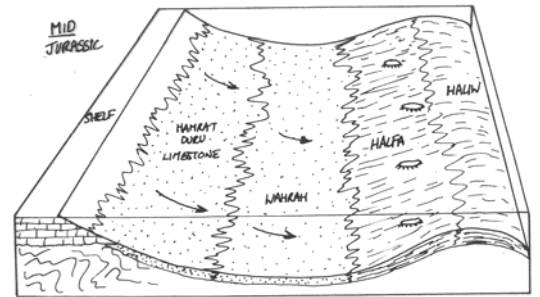
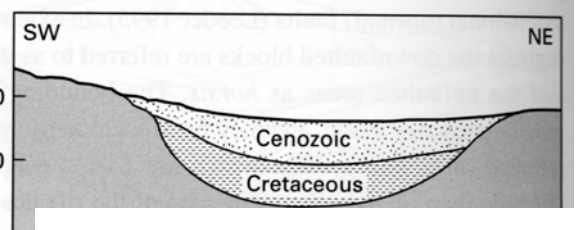
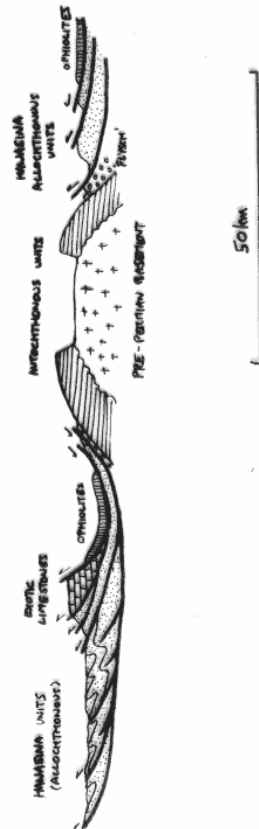
Kratonické pánve (Intracratonic or "sag" basins)



regionální subsidence, bez výrazných zlomů, termální subsidence – chladnutí kůry
 1) velmi malá kontinentální extenze, nestačil se vytvořit rift; *Lake Eyre, paleoz.-kenoz., stř. Austrálie; Witwatersrand, proterozoikum, j. Afrika; křída-paleogén j. Arábie*
 sedimentační rychlost v řádu m/Ma
 2) opuštěný rift – "aulacogen", rifting se zastavil před driftovou fází, nevytvořila se oc. kůra, subsidence vyšší než pouze chladnutím kůry, napětí v kůře poblíž aktivních orogénů, první desítky m/Ma; *Čadské jezero, z. Afrika, křída-paleogén*

Oceánské pánve (Ocean basins, Remnant basins)

recentní – oc.kůra, bez vztahu k ostrovním obloukům/příkopům
 1) oc.kůra klesá se vzdáleností od oc.riftu – chladnutí
 2) rovnováha mezi bioproduktivitou ve fotické zóně a rozpouštěním schránek
 3) vzdálenost od kontinentálních okrajů ovlivňuje množství terigenního materiálu – nejčastěji turbidity
 4) příměs eolického materiálu a glacienních eratik (dropstones)
 CCD, pelagické mikritic. laminované vápence v okolí riftu, dál křemitá bahna – silicity, pelagické jíly – laminované břidlice
sedimentární záznam – fragmenty zachovány v kolizních pásmech; subdukce, inkorporace do akrečních komplexů
 ofiolity, ofikalcity – relikty oc.kůry a pelagických sedimentů obdukované během kolize na okraj kontinentu
ofiolity v Alpách, v Ománu, na Kypru – Tethydni oc.kůra
Newfoundland, Variscidy – paleozoický oceán lapetus



Subdukční systémy (Arc-trench systems)

lokální a regionální tektonika
 subdukce oc. kůry, tavení v hl. 90-150 km
 vzdálenost mezi příkopem a ostr. obloukem závisí na úhlu subdukce: stará chladná oc. kůra - 70°, mladá, teplá kůra – 20-30°
extenzní oblouky – intraoceánské, trench rollback, z. Pacifik (Mariánský p.) – strmá subdukce, zaoblouková p., bazické vulkanity – nízký reliéf – malá produkce sedimentů
kompresní oblouky – na kontinentálním okraji, konvergence desek rychlejší než trench rollback, Andy – mělká subdukce, intermed. a kyselý magmatismus, vysoký reliéf, velký objem sedimentů
neutrální oblouky – Aleuty (s.Pacifik), Sundy (Indonésie)

Hlubokomořské příkopy a akreční prizmata

příkopy – strmá subdukce – úzké (5 km) a hluboké (9 km),

Mariánský p.

mělká subdukce, hodně

sedimentů v akrečním prizmatu – široké (přes 10 km) a mělké (3-5 km)

mocnosti sedimentů – 200 m

Pacifik, 2500 m příkop Peru-Chile

zdroje sedimentů – pelagické,

často pos CCD, skluzy z

akrečního p., z předobloukové p. -

hlubokovodní vějíře, často

turbidity, osní transport (příkop

Sumatry)

akreční prizmata – příkrovová

stavba, jednotlivé šupiny (výrazně

rotované) mají komplexní

stratigrafii s příkopovými

sedimenty nahoře a pelagickými

s. a ofiolity na bázi

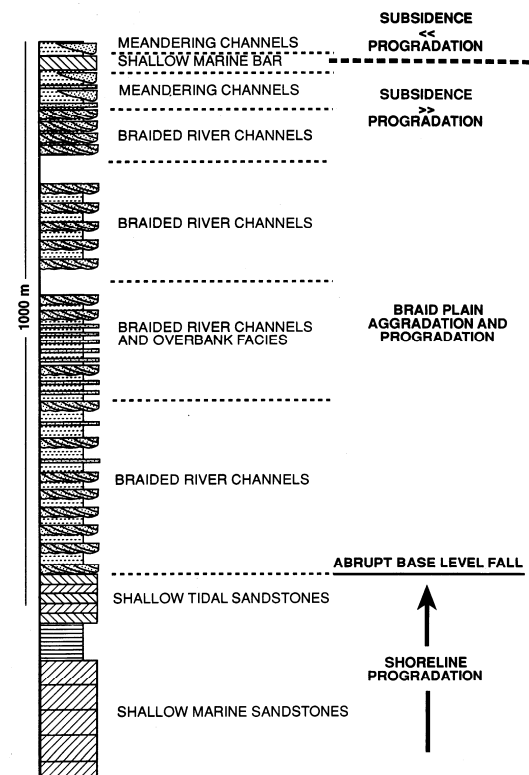
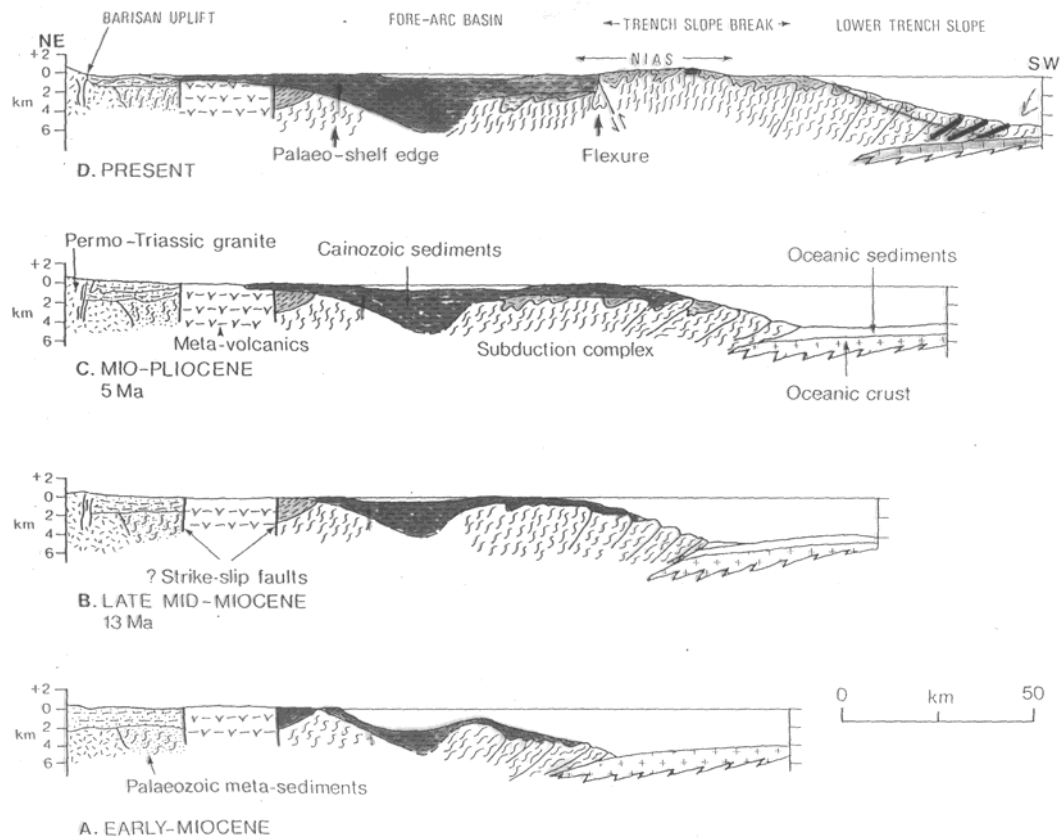
řídící mechanismy – rychlost a

úhel subdukce, mocnost

subdukovaných sedimentů,

rychlost sedimentace, distribuce sedimentů v příkopu

příklad – *Javánský příkop; Jižní vysočina, Skotsko*



Předobloukové pánve

šířka závisí na strmosti subdukce

okraje pánve – stratigrafické

(transgrese na akreční prizma

nebo prstovité přechody s

vulkanosedimenty oblouku) nebo

tektonické

zdroje sedim. – magmatický

oblouk, vnější oblouk, podélný

transport z kontinentu

geometrie výplně řízena:

mocností sedim. na subdukující

desce, rychlostí přínosu sedim. z

příkopu, rychlostí přínosu sedim.

do pánve, rychlostí a orientací

subdukce, doba subdukce

šelfové p. – *Nikaragua, Peru*

skloněné – výrazný akreční klín,

malá pánve – *Tongžský p.,*

Mariánský p.

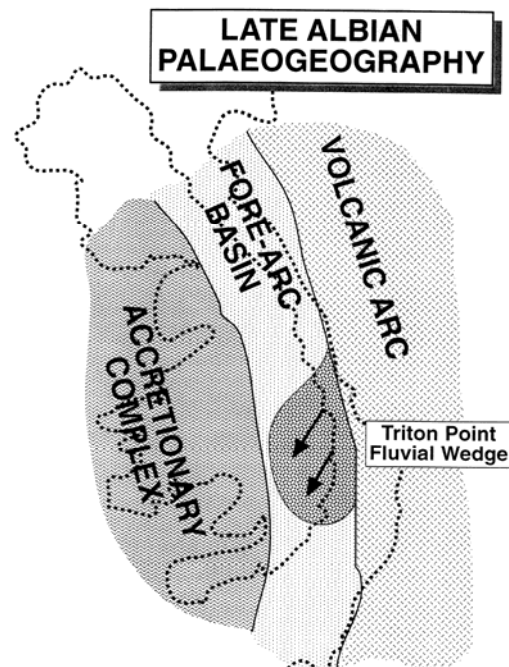
terasovité p. – malé akreční

prizma – *Aleutský, Manilský*

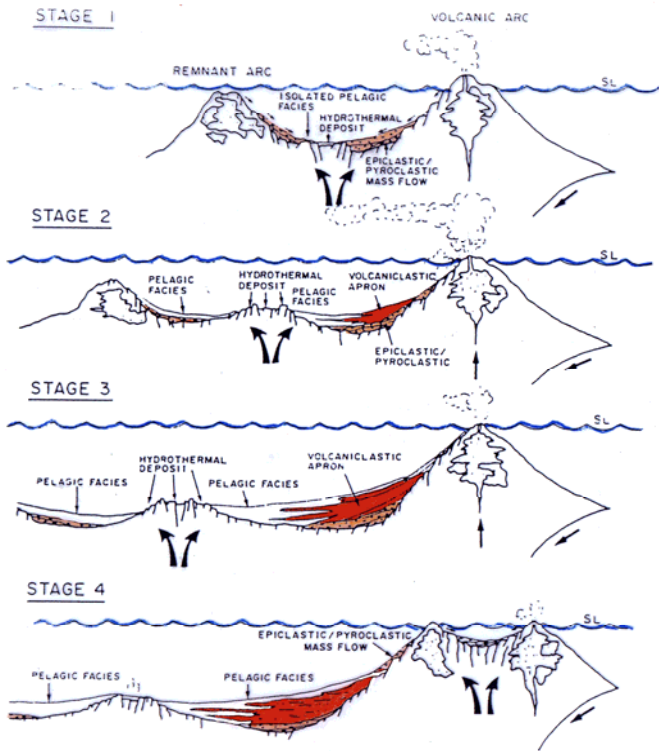
příkop

pánve s hřbety – dobře vyvinuté akr.pr., vynořeno, tvoří hřbet – *Aleuty,*

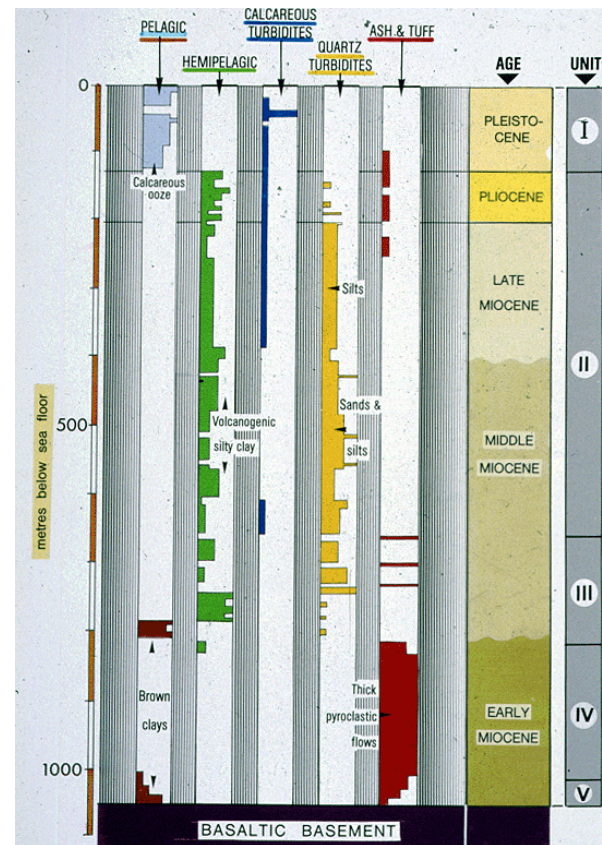
Sumatra



Zaobloukové a obloukové pánve (Back-arc, Intra-arc)



intraobloukové pánve – extenze v oblasti magmatického oblouku, tektonomagmatický kolaps ve vulkanických oblastech, lokální extenze na vystupujících plutonitech, převážně poklesové zlomy; pánve malé (km, mocnost až stovky m), velká rychlost sedimentace, komplexní faciální přechody, řídicí faktory – magmatické, tektonické, sedimentární i eustatické procesy



Atacama, Chile

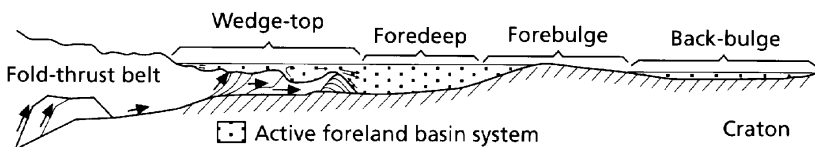
zaobloukové pánve – 3 typy pánví v zaobloukové pozici:

- 1) inter-arc, pánve mezi aktivním a neaktivním (remnant) magm. obloukem, aktivní spreading (Mariany, Malé Antily)
- 2) na kontinentální okraji, aktivní spreading, nová oc.kůra, část kont. kůry součástí magm. oblouku (Japonsko)
- 3) okrajové pánve, není spreading, část oc.kůry za magm. obloukem, nejedná se o zaobloukovou pánve s.s. (jz. Pacifik)

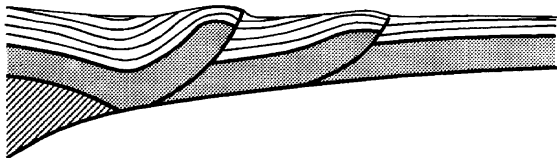
tři fáze ve vývoji pánve:

- 1) iniciační rifting, nemnoho vulkaniklastik
- 2) vyvinutý spreading, část magm.oblouku odriftována na opačný konec pánve – neaktivní, zbytkový oblouk (remnant arc), vulkaniklastický lem kolem aktivního oblouku
- 3) zralá pánve, kromě vulkanoklastik významné též pelagické sedimenty, výrazná asymetrie, vulkanoklastika pouze podél akt.vulk.oblouku

také hydrotermální uloženiny bohaté Fe a Mn, vápnité biogenní kaly; hlavní řídicí mechanismy – spreading a vulkanismus pánve *Suluského a Celebského moře*



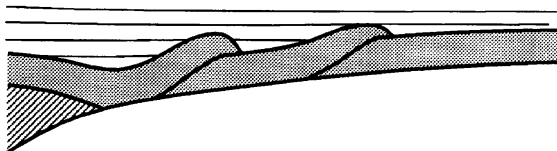
A. pre-tectonic sedimentation



B. syn-tectonic sedimentation



C. post-tectonic sedimentation



Předpolní pánve (Foreland b.)

pánve mezi orogenní frontou a přilehlým kratonem, dva hlavní typy:

1) **periferní p.p.**, p. nad riftovanými kont. okraji, které byly subdukovány během kolize kontinent-kontinent (Alpská molasa, Indo-Gangská p. v předpolí Himalájí)

2) **retroarc p.p.**, p. na kontinentální straně kont. magm. oblouku, za magm. obloukem (východoandské p.)

piggy-back p., p. formované a nesené na aktivních příkrovových pásmech, subtyp p. p., mohou být periferní i retroarc hlavní charakteristiky p.p.: flexura litosféry díky zatížení příkrovů, geometrie závislá na orogenních faktorech i na rigiditě litosféry, výrazná asymetrie výplně, max. subsidence podél orogénu, stěhování depocentra (5-15 mm/rok) během progresu příkrovů, subsidenč. rychlosti mohou být řádově vyšší ve srovnání s extenzními p.

p.p. často naložené na starších sedimentech pasivních kont. okrajů; starší sedimenty jsou často hlubokovodní, jemnozrné, turbiditní – tzv. **flyš**

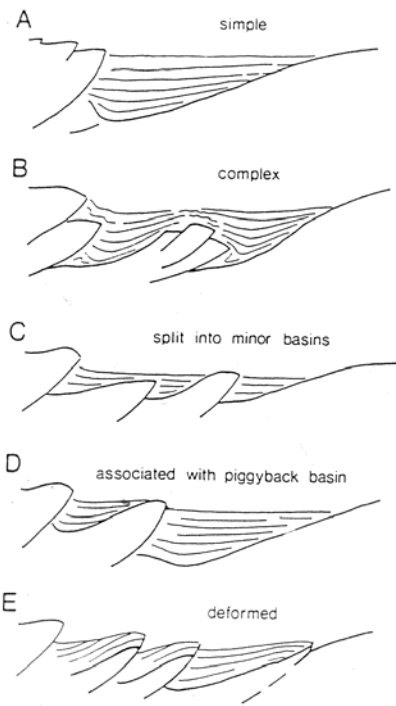
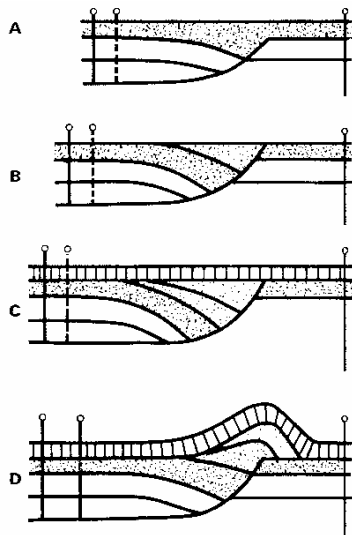


FIG. 1. Graphical construction of a simple listric growth fault subsequently inverted. A, B and C show progressive extension and deposition of a synrift fill (shaded); D shows the subsequent inversion geometry.

mladší – mělkovodní až kontinentální, tzv. **molasa**
 z hlediska provenience má pánevní výplň často inverzní stratigrafii
 piggy-back p. – né všechny pánve nad příkrovy, může se jednat i o zbytky sedimentů p.p., piggy-back p. sedimentace musí probíhat na hřbetu orogénu; mohou být kanibalizovány během vývoje příkrovů
 předpolní elevace (forebulge) – řádově pomalý uplift, může mít vliv na distribuci mělkovodních a kontinentálních facií
Western Interior, Alpy, Východopyrenejská p.p., Helenidská p.p., kulm Hornoslezské p.

Pánevní inverze



Inverze obecně – oblast, která prodělala několik fází subsidence a výzdvihu
 Positivní inverze – nejprve subsidence pak výzdvih
 Negativní inverze – výzdvih se změnil na subsidenci
 Často se používá pro oblasti, které byly nejprve v extenzním (subsidence) a pak v kompresním (výzdvih) režimu.

- může se jednat o reaktivaci poklesových zlomů za vzniku násunů
- stupeň inverze – o kolik se to nasunulo zpět, koncept nulového bodu
- strmé poklesové struktury se obtížně reaktivují kompresně

Západní francouzské Alpy a kratonické pánve sz. alpského předpolí zahrnují mesozoické extenzní pánve, které byly v křídě a kenozoiku reaktivovány během alpské kolize.

Intenzivní inverze – severní tethydní okraj v západních fr. Alpách
 Slabá inverze – pánve v Keltském moři, z. Británie

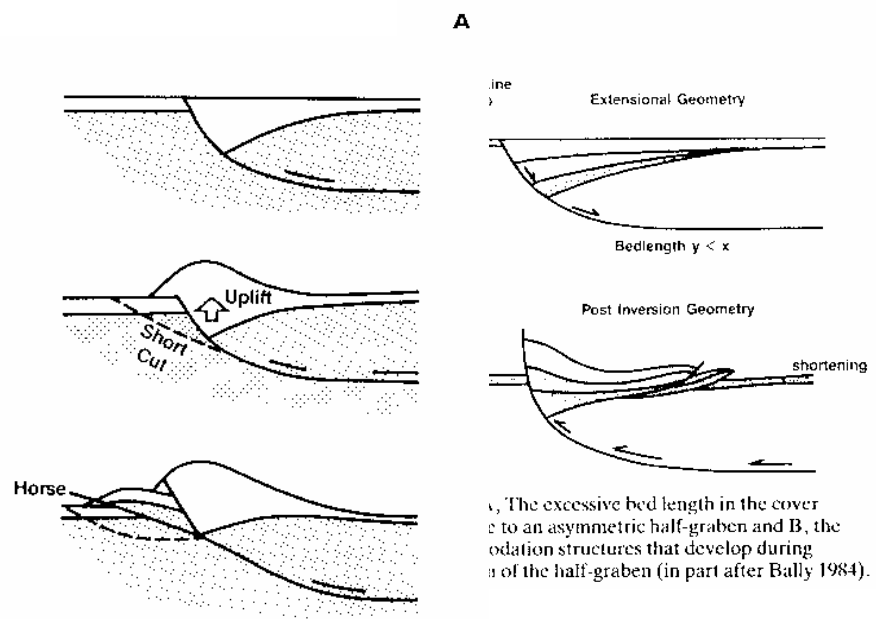


FIG. 19. Model for the development of a footwall shortcut thrust system.