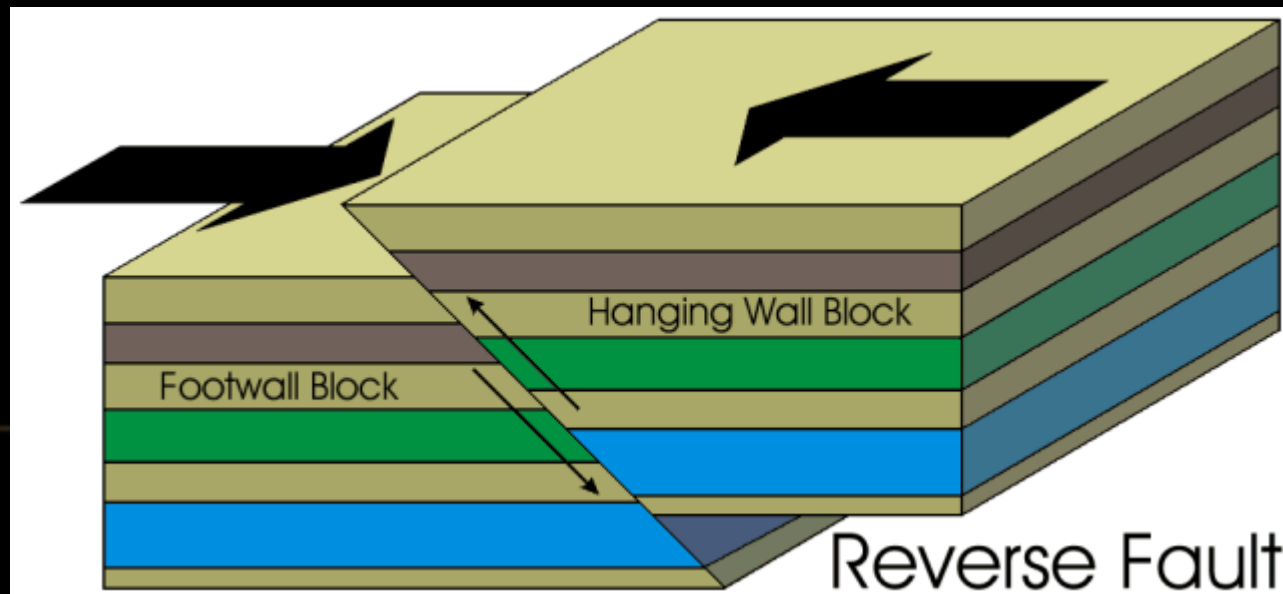


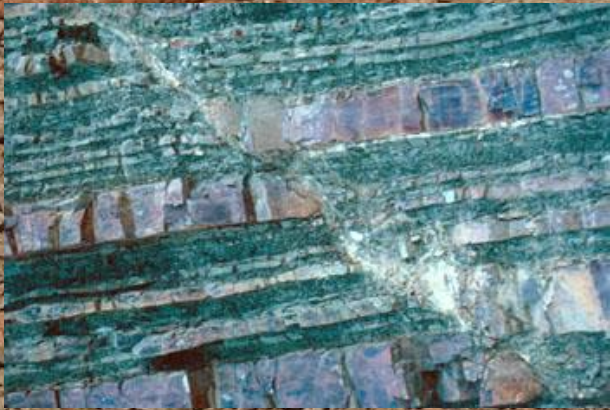
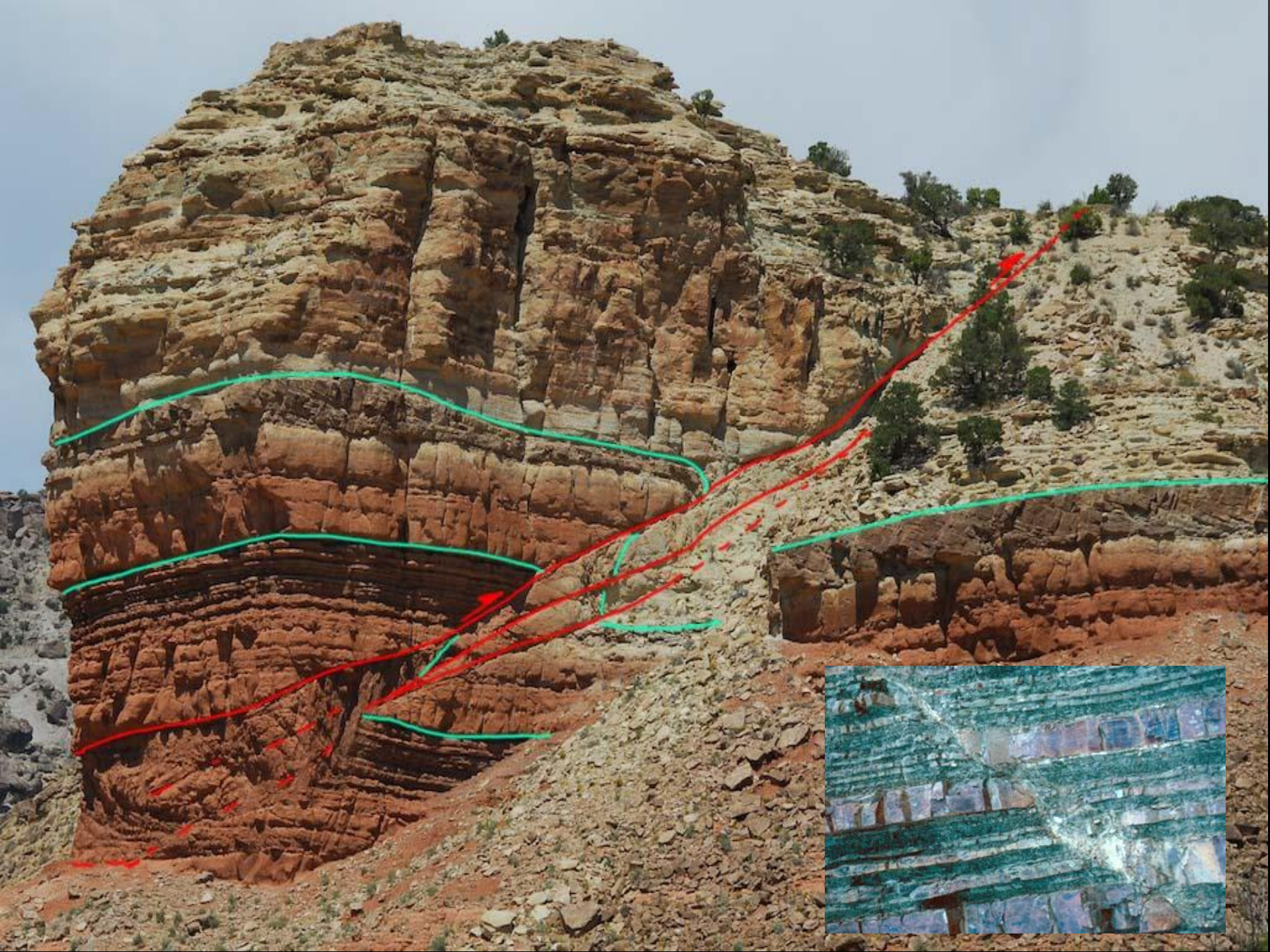
# KONTRAKČNÝ TEKTONICKÝ REŽIM



# PREŠMYKY

- strmé zlomy s uhlom sklonu vyšším ako  $30^\circ$
- prevládajúcou zložkou pohybu je presun nadložnej kryhy na podložnú, čím sa realizuje skracovanie a zároveň zhrubnutie kôry.
- nedochádza k presunu na veľké vzdialenosti
- vyskytujú sa v akejkolvek mierke, od mikroskopických až po obrovské zlomy tvoriace orogénne subdukčné pásma



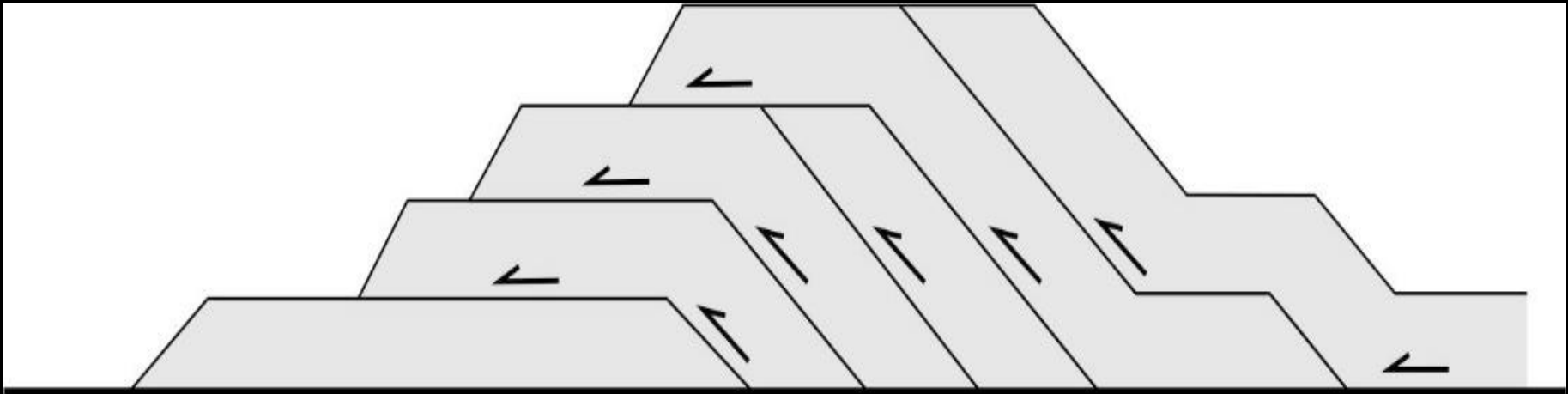


# NÁSUNY

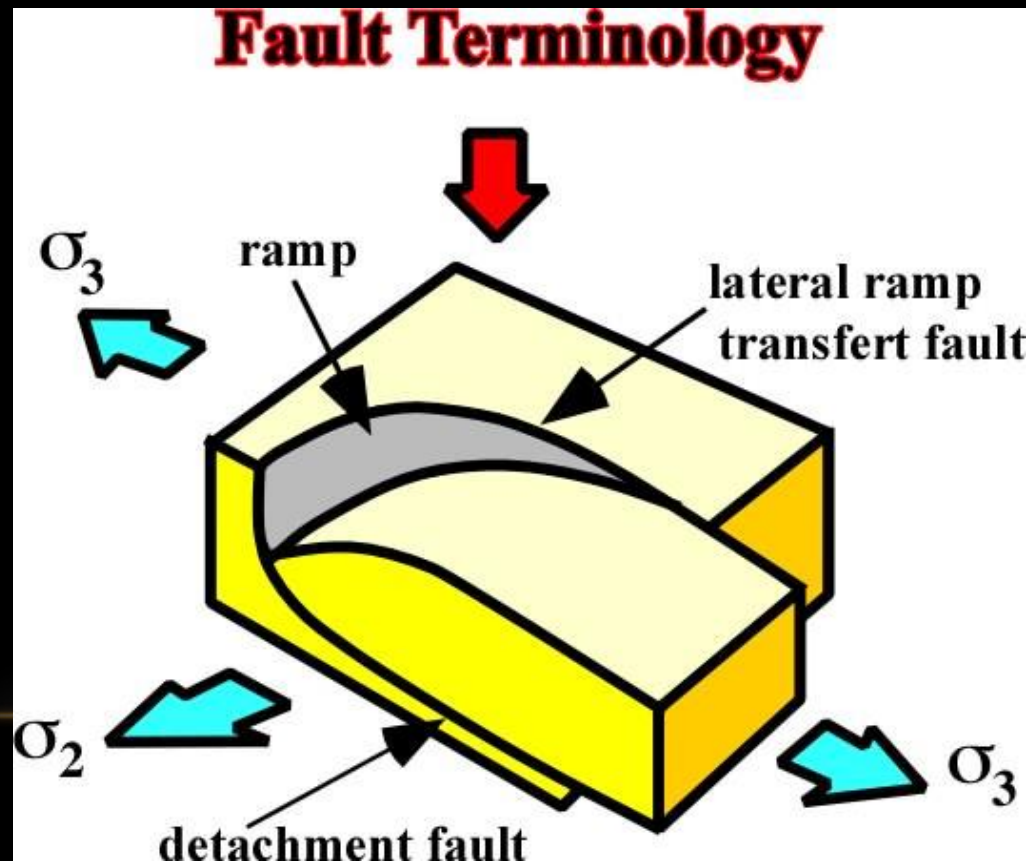
- násuny sú väčšinou veľmi mierne uklonené, až subhorizontálne zlomy-zlomové zóny, ktorými sa realizuje skracovanie kôry pri tangenciálnych tlakoch
- v čelách násunových zón môžu mať aj strmšie úklony
- Násuny bývajú geneticky späté s klasickými prešmykmi. Ich kombináciou sa môže realizovať kôrové skrútenie, sú teda **kompresnými** štruktúrami.
- Subhorizontálne násuny v čele často prechádzajú do systému násunov – prešmykov strmších sklonov, čím sa vytvára **šupinová stavba**



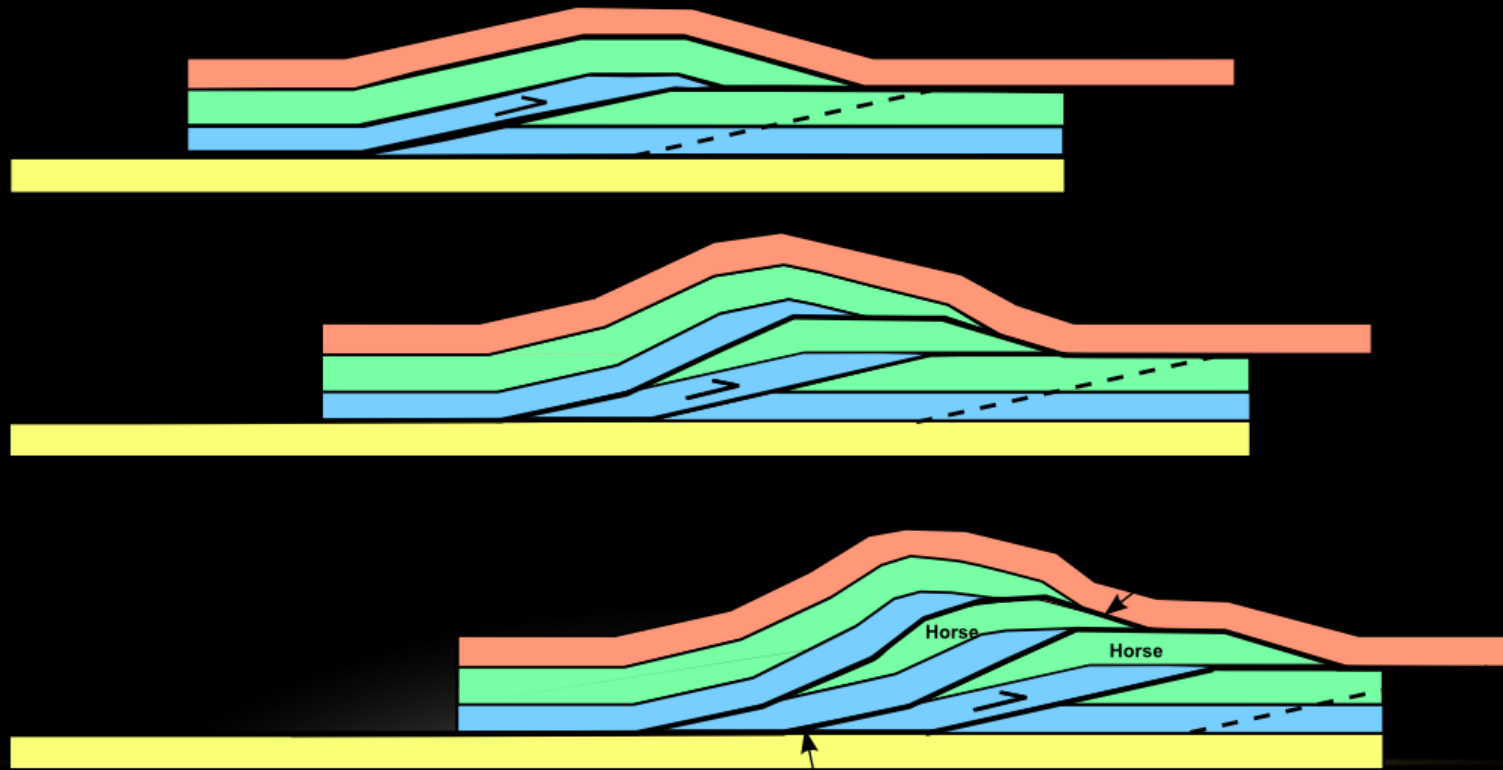
- **imbrikovaná zóna** - je tvorená sériou podobne orientovaných prešmykových zlomov, spojených nízkouhlovými násunmi. Geometria celej imbrikovanej zóny je založená na prítomnosti násunovej plochy, ktorá môže byť sekundárne rotovaná alebo prevrásnená. Násunové zlomy majú stupňovitú geometriu, pomocou ktorej sa vytvárajú zlomy schodovitého tvaru naznačujúce smer tektonického transportu. Na nich sa striedajú ploché úseky, predstavujúce **plochy odlepenia** a strmo uklonené úseky označované ako **rampy**.



- Plocha násunu, po ktorej sa nadložná vrstva presúva vzhľadom k podložiu sa nazýva **plocha odlepenia** alebo **bazálna plocha**. Môže byť subhorizontálna, alebo sa zostrmuje a prechádza cez zostrmenie do vyššej úrovne.
- Strmý úsek násunu sa nazýva **rampa**.

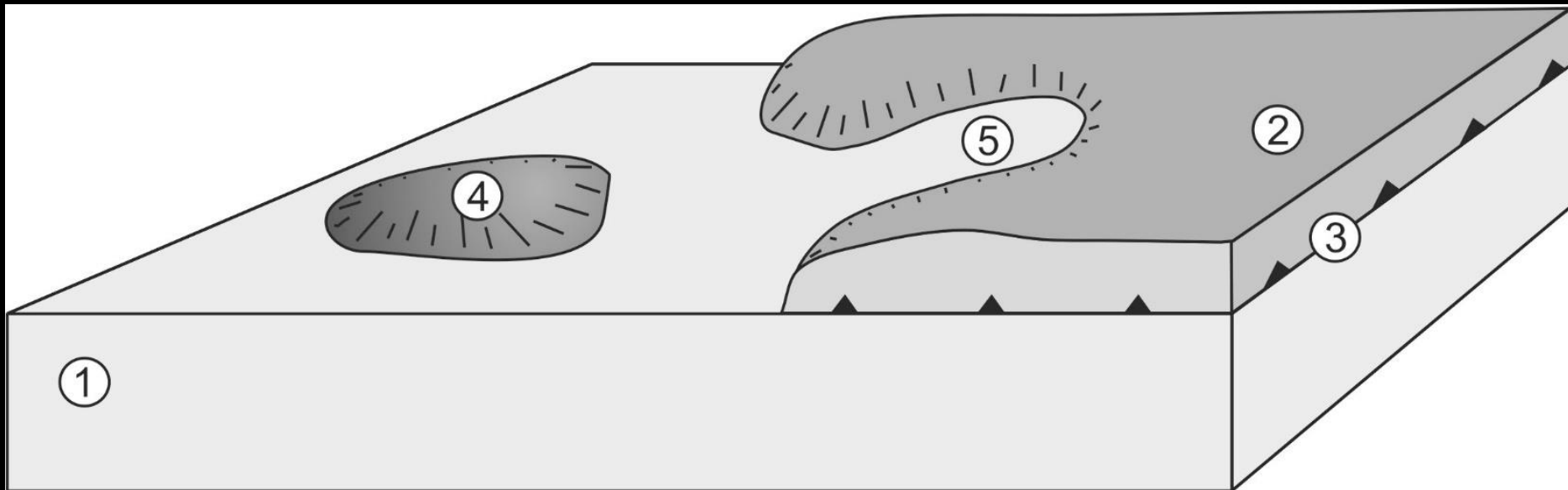


- Ak pri násune vznikajú špecifické deformácie – zalomené vrásy nad ohybmi plochy odlepenia, ktoré vytvárajú elevácie, v tektonickom žargóne im hovoríme **koník**.



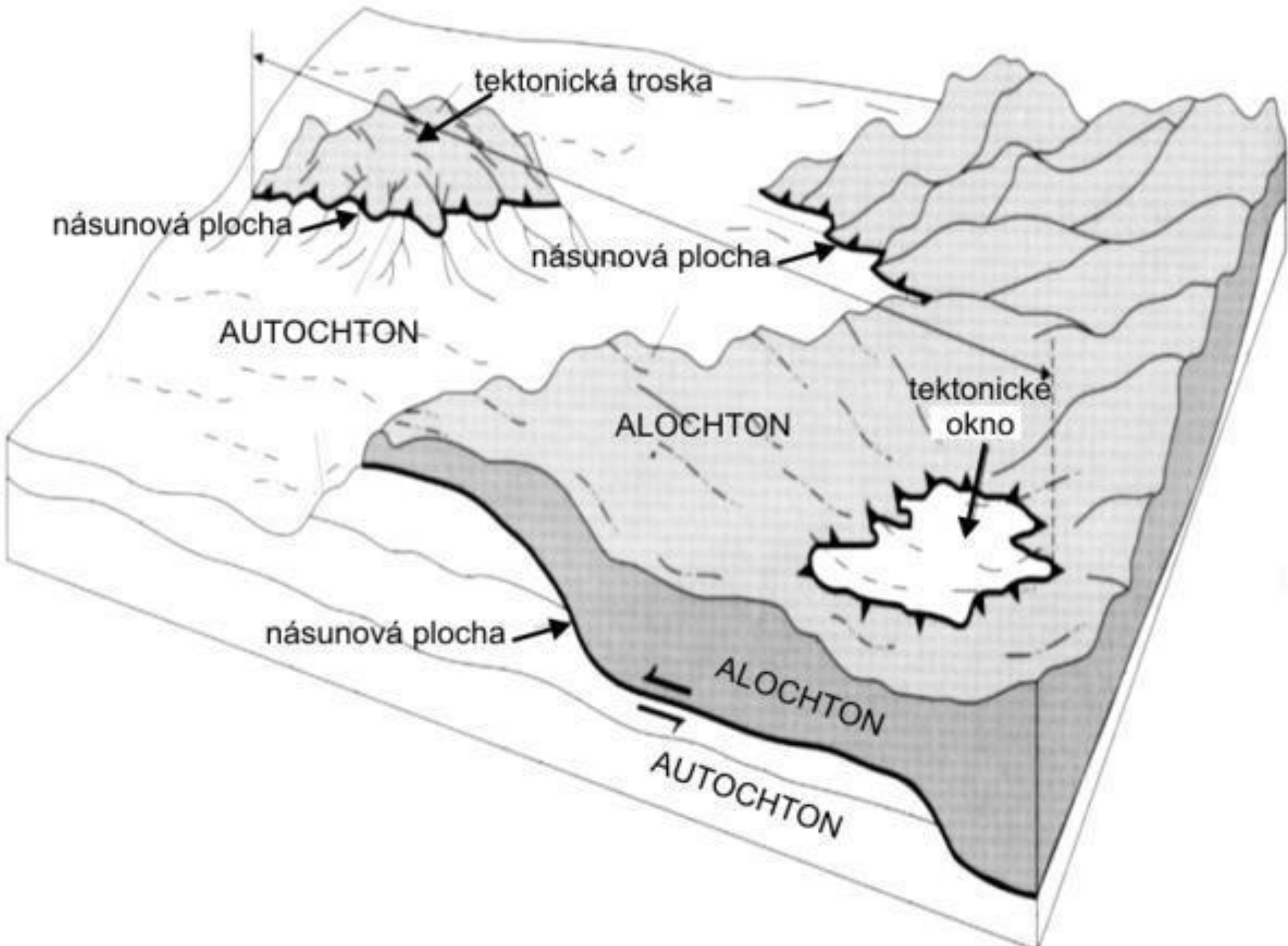
# PRÍKROVY

- **príkrovy** sú telesá tektonicky presunuté na vzdialenosť minimálne 5 km pozdĺž násunových zlomov na cudzorodý podklad.
- príkrov je v tomto zmysle označovaný ako **allochtón** a podložie, vzhľadom k príkrovu relatívne stabilné (ležiace na pôvodnom mieste) sa označuje ako **autochton**.



1) podložie, 2) teleso príkrovu, 3) príkrovová plocha, 4) tektonická troska, 5) tektonické polokno





tektonická troska

násunová plocha

násunová plocha

AUTOCHTON

ALOCHTON

tektonické okno

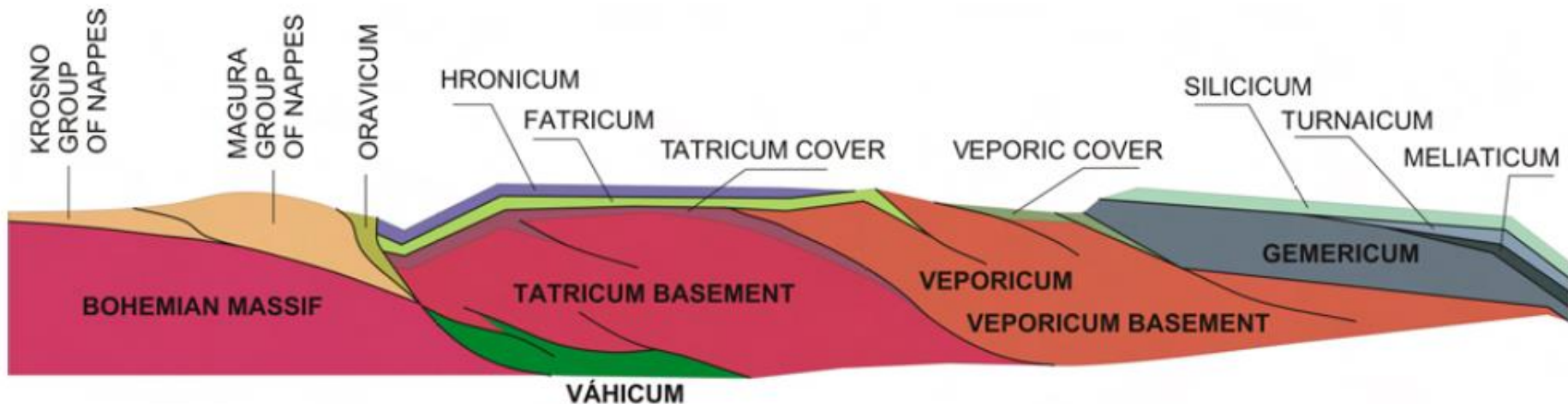
násunová plocha

ALOCHTON

AUTOCHTON

- Príkrov pozostáva z:
  - vlastného **telesa** príkrovu
  - **čela** príkrovu, ktoré môže byť detailne prevrásnené - **digitáciami**
  - **koreňovej zóny** príkrovu - miesto definitívneho odlepenia telesa príkrovu z priestoru jeho **domovskej oblasti**, t.j. oblasti, v ktorej horninové sekvencie tvoriace príkrov vznikali, napr. sa usadzovali. Pri veľkých skrátenciach býva koreňová zóna reprezentovaná **tektonickou suturou**, resp. **jazvou**, ktorá vznikla uzavretím priestoru domovskej oblasti príkrovu.
- Príkrovy, pri ktorých nie je známa koreňová oblasť sa nazývajú **bezkoreňové** príkrovy.
- Príkrov sa pohybuje po **bazálnej násunovej ploche**. Na nej dochádza pri presune k mechanickému obrusovaniu podložia. Tento proces tektonickej erózie sa nazýva **rabortáž**.

- Podľa typu hornín, ktoré príkrovy obsahujú a z pohľadu globálnej tektoniky sa príkrovy delia na:
  - **príkrovy fundamentu** - sú tvorené predovšetkým kryštalinickým fundamentom a preto reprezentujú “thick-skinned” tektoniku (napr. megajednotky veporika, tatrika...)
  - **príkrovy superficiálne** - obsahujú len horniny sedimentárnych sekvencií, t.j. len najvrchnejšiu časť kôry, preto reprezentujú “thin-skinned” tektoniku (napr. silicikum, hronikum – chočský príkrov, fatrikum – krížňanský príkrov..)



- **Genetická klasifikácia** zohľadňuje mechanizmus vzniku príkrovov. Z tohoto aspektu sa rozlišuje päť základných kategórií príkrovov:
  - **tangenciálne-kompresívne príkrovy**
  - **príkrovy gravitačného sklzu**
  - **príkrovy gravitačného rozpínania**
  - **vrásové príkrovy**
  - **príkrovy generované skrátením fundamentu**
- Z hľadiska mechanizmu presunu príkrovov boli vypracované dve skupiny teoretických modelov:
  - modely založené na pôsobení tlaku z tyla,
  - model gravitačného sklzávania a model gravitačného rozpínania.

## Model gravitačného sklzávania

- Princípom je pohyb horninového telesa riadeného gravitáciou bez vnútornej deformácie po naklonenej rovine pričom jeho báza je oslabená.
- Pri kĺzaní po suchom podklade na báze pôsobí normálové a strižné napätie. Pohyb je reálne možný, ak je uhol sklonu svahu rovný uhlu vnútorného trenia, čo je u väčšiny geologických materiálov  $30^\circ$ . Vzhľadom na skutočné dĺžky príkrovov sa to dá dosiahnuť len pri nereálnych sklonoch.
- Prítomnosť fluíd na báze redukuje treciu silu a tým znižuje uhol sklonu svahu. Tlak fluíd pôsobí izotropne vo všetkých smeroch a redukuje normálové napätie. Keďže strižné napätie zostáva nezmenené, tlak fluíd znižuje deformáciu hornín a zvyšuje možnosť posunu horninového bloku na značné vzdialenosti už pri malom sklone svahu. Takéto vlastnosti majú aj horniny s nízkou viskozitou, preto často tvoria bázu príkrovov (evapority, ílovité bridlice).
- Typickým príkladom tohto typu príkrovu v Západných Karpatoch je krížňanský príkrov.

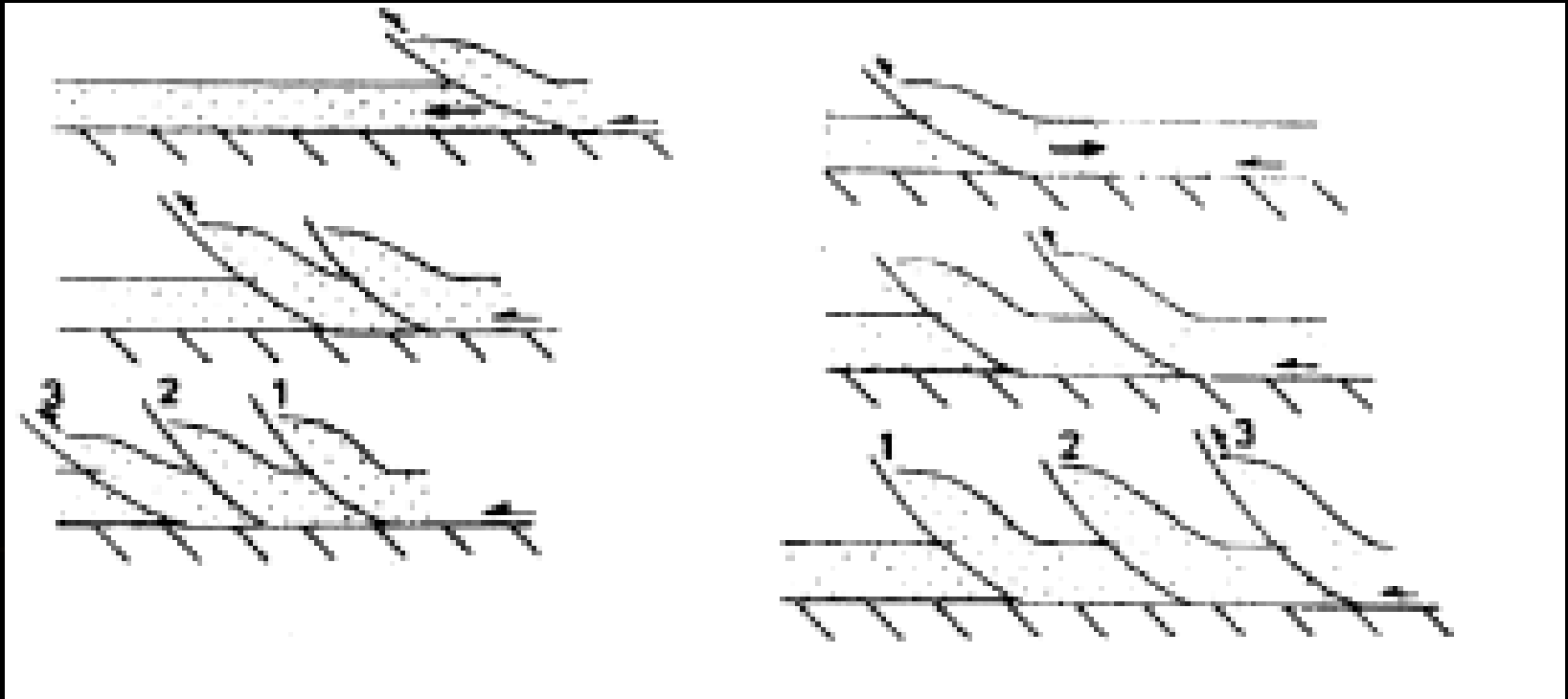
## Model gravitačného rozpínania

- Predpokladá viskózne vlastnosti príkrovu, čo spôsobuje „tečenie“ vplyvom vlastnej hmotnosti.
- Tento model je realizovateľný, ak je presúvaný blok tvorený ľahko deformovateľnými alebo plastickými horninami. Horniny sú v dôsledku pôsobenia vysokej teploty, či obsahu pórovych fluíd schopné sa laterálne rozpínať vplyvom vlastnej váhy, pričom dochádza ku kráteniu vo vertikálnom smere a predĺženiu v smere horizontálnom.
- Pre tieto príkrovy je charakteristický výstup a laterálne rozpínanie prehriatych hmôt fundamentu, čo spolu s izostatickým zaťažením spôsobí pohyb čela príkrovu po horizontálnej ploche.
- Po presune prvej kryhy sa horniny pôvodného podložja zaťažia až do medze kritického strižného napätia. Neporušené podložie pod touto kryhou sa stáva ďalšou násunovou plochou, pričom prvá kryha je v nadloží druhej a je pasívne nesená. Intenzita deformácie rastie smerom k čelným zónam.

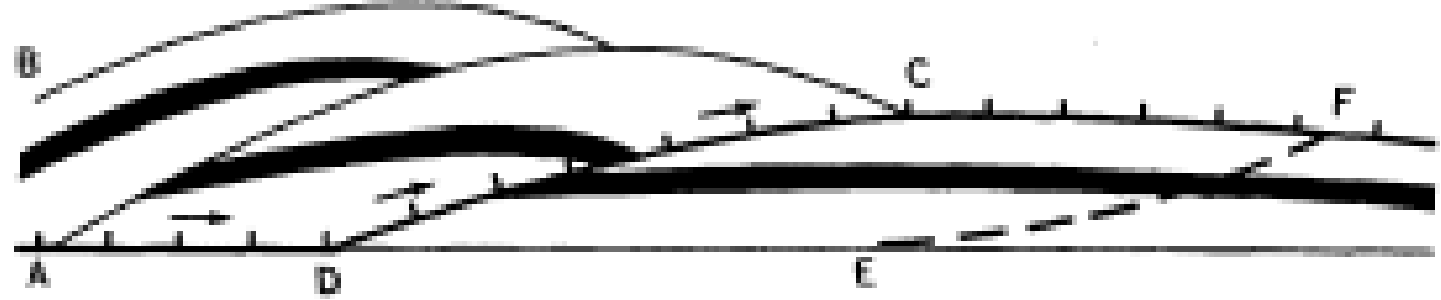
# Kompresný model

- Kompresia sa považuje za riadiacu silu pre pohyb príkrovov.
- Teória vychádza z názoru, že vzrastajúca deformácia od čela k tylu príkrovov je dôsledkom kompresie.
- Tento model predpokladal násunové pásma klinovitého tvaru a deformáciu klinu tvoreného plastickým materiálom.
- Princíp spočíva v tom, že vplyvom kompresie sa klin deformuje prostredníctvom vnútornej deformácie, čím sa zväčší sklon povrchu klinu. Po určitom čase sa deformácia zastaví a klin sa stabilne kľže pozdĺž násunovej plochy. V prostredí, kde dominujú krehké deformačné mechanizmy, závisia tieto štruktúry predovšetkým od pôsobiacej sily a gravitácie a v neposlednom rade od trenia pozdĺž plochy odlepenia (závisí od vlastností podložných hornín), vnútornej sily materiálu (napätie vo vnútri telesa musí byť všade identické, inak dôjde k deformácii) a od erózie na povrchu klinu (spôsobuje nestabilitu celej štruktúry).

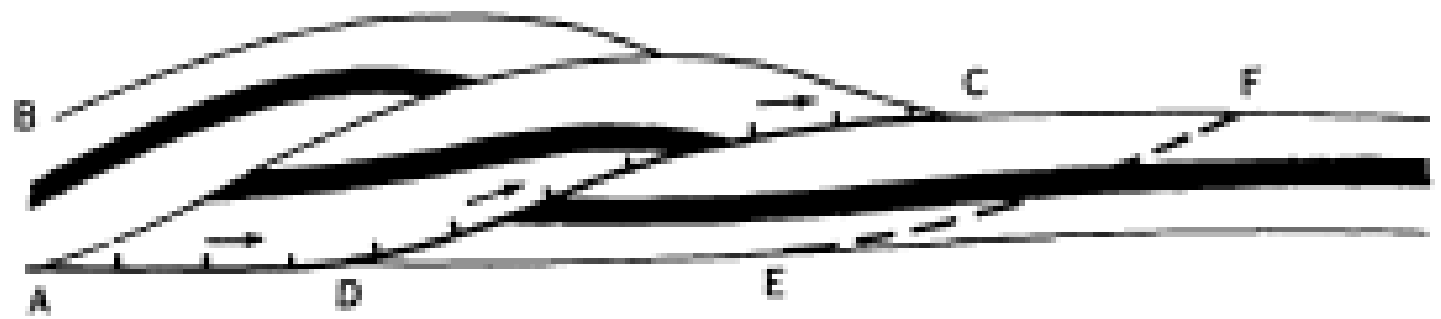
- **nesené násunové sekvencie** - kedy sa nový násun tvorí v podložnom bloku a staré násuny sú ním nesené. Sedimentárne bazény formujúce sa na “chrbte” týchto príkrovov a nesené spolu s nimi v procese tektonogenézy sa nazývajú **piggy back bazény**, t.j. **nesené bazény**.
- **násuny propagujúce sa smerom do tyla** v nadložnom bloku
- Pri propagácii násunov sa môže vytvoriť systém na seba ponasúvaných šupín, ktoré sú imbrikovane aranžované. Takéto šupiny sa nazývajú **duplexy**.



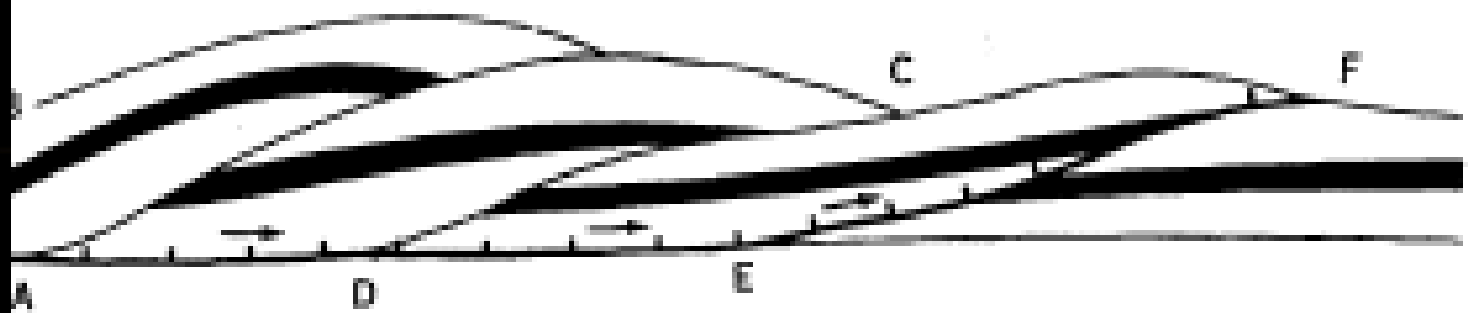




2.  $\gamma_{DEF} = \gamma_{Cint}$



3.  $\gamma_{DEF} > \gamma_{Cint}$



- Napriek tomu, že v súčasnosti nie sú o existencii príkrovov pochybnosti, mechanizmus vzniku príkrovov a ich transport na veľké vzdialenosti je otáznym. Vyplýva to z ťažkostí spojených s fyzikálnym zdôvodnením mechanizmu transportu obrovských mas hornín v telese príkrovu.
- Najväčším problémom je vysvetliť, ako môže vzniknúť subhorizontálna násunová zóna – plocha odlepenia príkrovu pri vysokých normálových tlakoch, ktoré na ňu pôsobia v dôsledku tlaku horninového stĺpca príkrovu.
- Plocha odlepenia je vlastne strižný zlom, resp. strižná zóna krehkého, alebo aj duktilného charakteru. Pri obrovských tlakoch niekoľko kilometrov hrubého nadložia tvoreného telesom príkrovu by bolo potrebné na prekonanie trecieho odporu pozdĺž plochy odlepenia až nereálne veľké orientované tektonické napätie.
- Z toho vyplýva, že plocha odlepenia by sa mohla formovať v horninách, ktoré kladú malý trecí odpor a ktoré sú schopné deformovať sa duktilne. Takéto vlastnosti majú aj v krehkých podmienkach (pripovrchové podmienky) tzv. **tektonické mazadlá, ktorými sú ílovité horniny a hlavne evapority. Tieto horniny bývajú** naozaj často pozorované na báze príkrovov.

- Významným faktorom, ktorým vieme dnes vysvetliť zmenšenie trecieho odporu hornín pod masou príkrovu je **tlak pôrových fluíd** v hĺbke. Tlak pôrových fluíd pôsobí proti normálovému tlaku. Umožňuje frakturáciu hornín aj v hĺbkach, kde by sa v suchom stave fraktúry vytvoriť nemohli.
- Tento proces sa nazýva **hydraulická frakturácia**, ktorým môže vzniknúť na báze príkrovu poloha **tektonickej brekcie nasýtenej fluidami, chovajúca sa ako poduška, na ktorej príkrov “pláve”**.
- Produktom procesu hydraulickej frakturácie, mechanickej raboutáže pri presune príkrovu a následnej litifikácie sú horniny typické pre bázy príkrovov – **rauwaky**. Sú to makroskopicky pórovité horniny obsahujúce drobné úlomky rôznorodého materiálu (z telesa príkrovu aj z autochtónneho podložja). Možno ich definovať ako tektonické mixtity. Synonymom sú **kavernózne, resp. bunečnaté dolomity**.
- V súčasnosti je väčšina príkrovov považovaná za príkrovy tektonické, spôsobené aktívnym tlakom z tyla. Mnohé tektonické príkrovy však napriek tomu, že boli presunuté na značné vzdialenosti nie sú vnútorne takmer vôbec deformované. Je to prekvapujúce. Vysvetlením tejto štruktúrnej anomaly je koncepcia tzv. **pasívneho príkrovu**, pri vzniku ktorého nedošlo aktívnym násunom príkrovu na fundament jeho tlačení z tyla, ale aktívnym podsunom fundamentu pod relatívne nepohybujúci sa (pasívny) príkrov.