

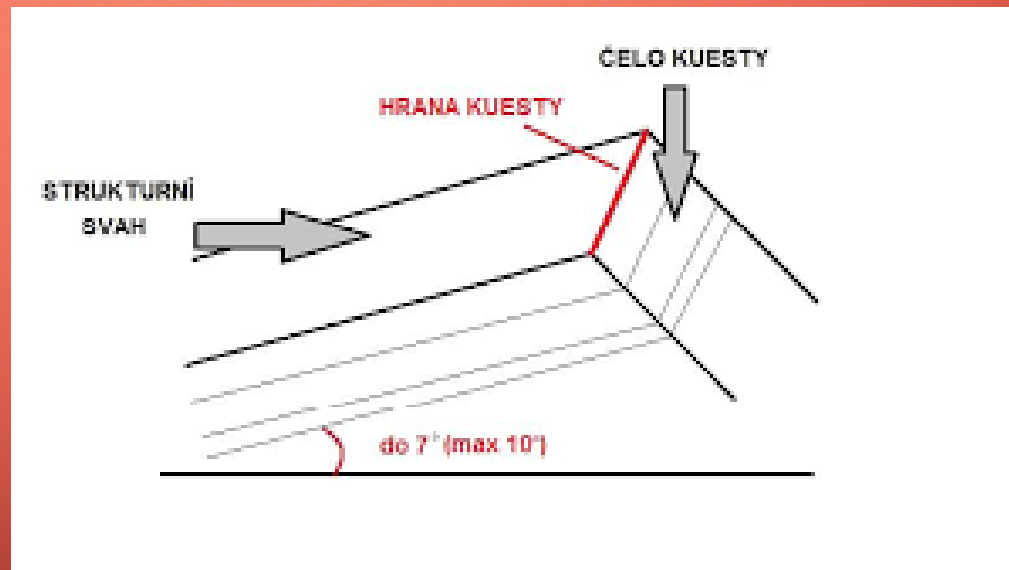


EXOGENNÍ PROCESY A TVARY

STRUKTURNÍ - NA SUBHORIZONTÁLNĚ ULOŽENÝCH A ZVRÁSNĚNÝCH
HORNINÁCH

RELIÉF NA UKLONĚNÝCH HORNINÁCH SCHÉMA KUESTY

- strukturní svah
- čelo kvesty



KUESTA

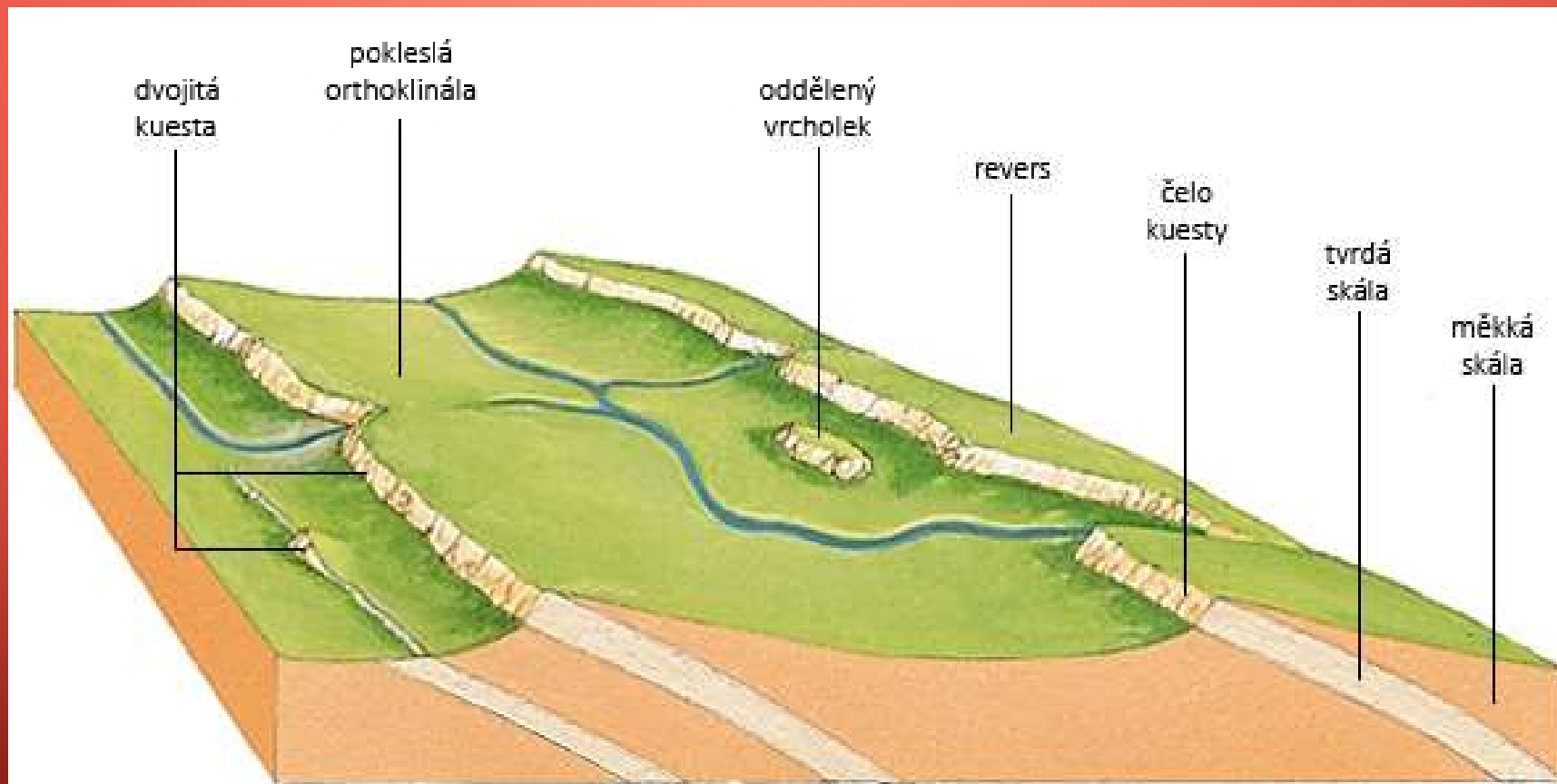
- Ze španělského termínu pahorek, svah - Nesouměrné hřbety sklon vrstev:

kuesta 2 - 7° tvoří ji mírný svah kuesty, hrana kuesty, čelo kuesty, příkrý svah kuesty, úpatí kuesty. (v Českém ráji se vyskytují podél Lužické poruchy, v Broumovských stěnách, v okolí České Třebové).

monoklinální hřbet 7 - 40°

kozí hřbety > 40°

KUESTA



AUTOR PREZENTACE, DATUM PREZENTACE, UNIVERZITNÍ ODDĚLENÍ, FAKULTA, ADRESA

KUESTA



Copyright: Stanislav Stařík ©2018
www.geology.cz/foto/27626

POHLED NA KUESTY BROUMOVSKÝCH STĚN. | STAŘÍK, STANISLAV | 2018

RELIÉF NA ZVRÁSNĚNÝCH HORNINÁCH

- spojitá deformace hornin
dochází k prohnutí nebo vyklenutí hornin
Základní tvary: pánve, klenby, vrásy a vrásová pohoří
- Morfostruktura:
Přímá – bezprostřední vazba mezi typem geologické struktury a tvarem antiklinály = vyvýšeniny synklinály = sníženiny
Nepřímá – současný reliéf ovlivňuje sklon vrstev, horninové složení

PÁNVE

- zvrásněním tj. sníženiny charakterizované synklinálním uložením hornin
 - Zpravidla: kruhovitý nebo oválný půdorys
 - Na okrajích: kuesty
- 2 typy pánví: synsedimentární strukturní – postsedimentární prohyb

KLENBY

- velké strukturní jednotky vzniklé vyklenutím vrstev
- Typy:
 1. s krystalickým jádrem (exfoliační klenba)
 2. sedimentární
 3. exfoliační
 4. solné

EXFOLIAČNÍ KLENBA

exfoliační klenby – podkorový
diapír, odlehčení obnažených
hornin, odlupování, nízké
exfoliační a vysoké exfoliační
klenby



EXFOLIAČNÍ KLENBA NA ROUSOŠE (FOTO: I. SMOLOVÁ)

KLENBY S KRYSTALICKÝM JÁDREM

- jádro - staré vyvřelé horniny radiální konsekvntní vodní toky
pomalý zdvih: antecedentní průlomové údol í př. Váh v Malé Fatře (Vrútky - Strečno) combe (vrcholové sníženiny) typická klenba: Black Hills - vyklenutí fundamentu + sedimentárního pokryvu L = 200 km, š = 100 km relativní výška: 1000 -1200 m max. absolutní: 207 m n. m. zdvih: třetihory

MALÁ FATRA, VÁH



AUTOR //ZILINA-GALLERY.SK/PICTURE.PHP?/11261/CATEGORY/1080

SEDIMENTÁRNÍ KLENBY

- větší rozměry plošší stupňovité ve středu: bezodtokové nížiny př.: Kaspická nížina Kara-Bogaz-Gol - vrchol klenby

KARABOGAZ



AUTOR [HTTPS://EASTROUTE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2018/07/KARA-BOGAZ-GOL1.JPG](https://eastroute.com/wp-content/uploads/2018/07/kara-bogaz-gol1.jpg)

EXFOLIAČNÍ KLENBY

- po obnažení krystalického jádra deskvamace exfoliace - odlehčením
→ odlučování slupek podél puklin rovnoběžných s povrchem mikro (mm - cm) makro (metry až desítky metrů) podle relativní výšky klenby: RUWARY (nízké do 30 m) → oblíky BORNHARDTY (vysoké)

BORNHARDT
-VYSOKÁ
EXFOLIAČNÍ
KLENBA



AUTOR [HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/REFERENCEWORKENTRY/10.1007%2F3-540-31060-6_39](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F3-540-31060-6_39)

EXFOLIAČNÍ KLENBY

- Borový vrch, Boží hora (Žulovská pahorkatina) Yosemiteký NP (slupky 1,8 - 3 m) Jižní Amerika - Rio de Janeiro (tzv. homole cukru)
specifické: arkózové pískovce - Ayers Rocks - četné mikrotvary
zvětrávání: tafone skalní mísy skalní výklenky - pro vznik: vhodné střídavě vlhké teplé podnebí (úpatí provhlčené → chemické zvětrávání (kaolinizace, lateritizace) → intenzivní srážky → odnos → zvyšování relativní výšky

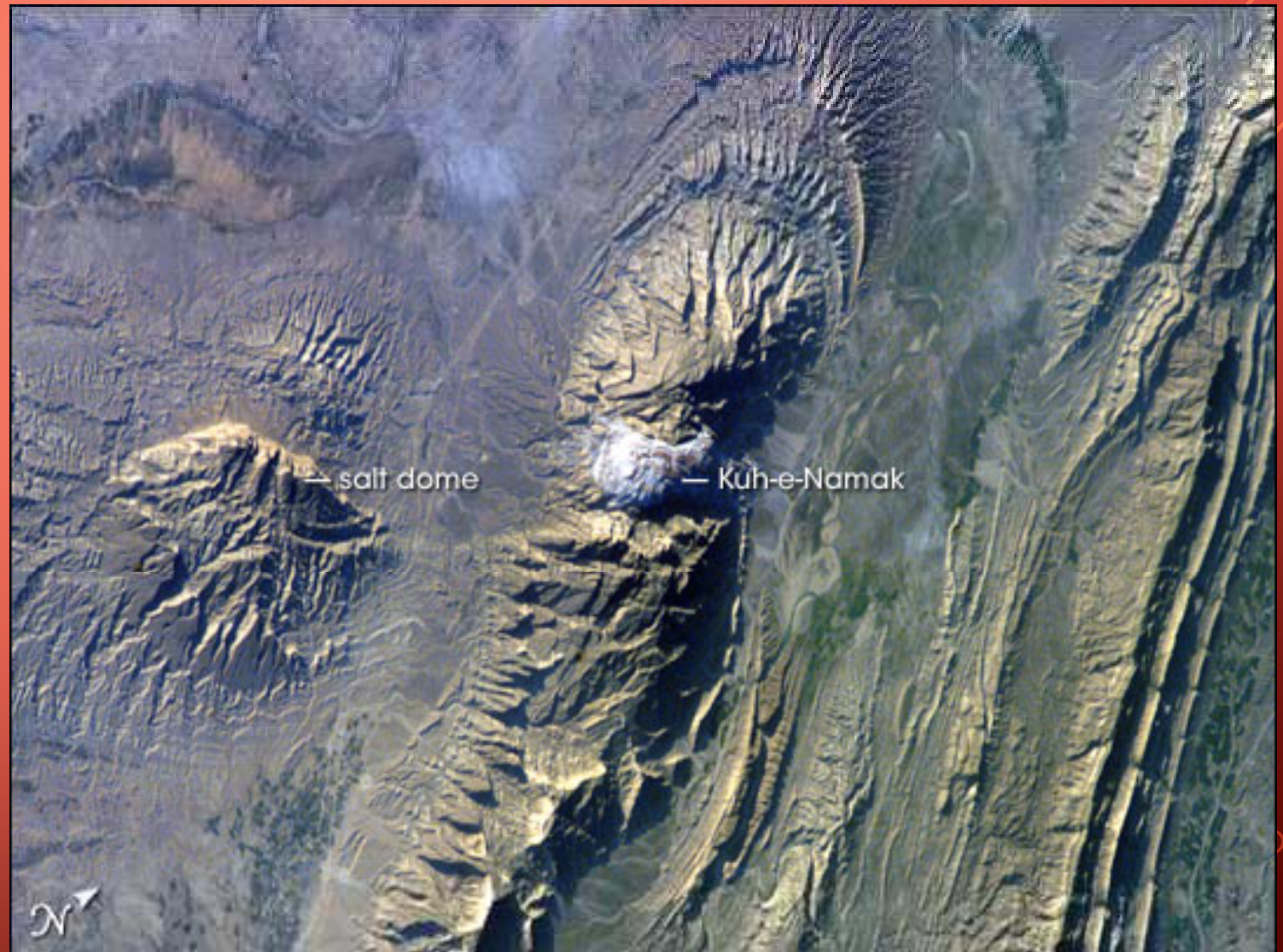
BOROVÝ VRCH



SOLNÉ KLENBY

- solné jádro (solné horniny: halit, anhydrit) vznik: intruze solných pňů v tektonicky oslabených vrstvách vztlakové síly - podmínění hustotou
tvary: vrcholy kleneb- rozšiřují se ⇒ hřibovitý tvar na povrchu:
kamenný klobouk (keprok) př. Kaspická nížina v místech, kde sůl vytéká → solné ledovce př. oblast Perského zálivu (200 kleneb)

SOLNÉ
KLENBY,
ZAGROS
ÍRÁN



[http://www.parstimes.com/spaceimages/salt_dome_zagros.ht
ml](http://www.parstimes.com/spaceimages/salt_dome_zagros.html)

**Solný dóm,
solný ledovec -
Jashak, Iran**



<https://www.hellotravel.com/stories/salt-domes-and-salt-glaciers-of-iran>

STŘEDNÍ VÝCHOD (ÍRÁN)

- před více než půl miliardou let - rozsáhlá bezodtoková sníženina suché a teplé klima → usazování mocných poloh solí (stovky metrů)
po další desítky milionů let - na solné uloženiny se usazovala souvrství vápenců, pískovců, ale také vulkanické horniny sůl v podloží se postupně dostala mnoho kilometrů pod zemský povrch
plasticita + nízká hustota → sůl začala zvolna vystupovat k povrchu ve formě obřích podzemních solných sloupů – pňů – solné klenby
Kruhovitý půdorys (o průměru až 17 km) a výška i několika set metrů

SOLNÉ JESKYNĚ

- Nejdelší solné jeskyně:
- přes 10 km Mt. Sedom, Izrael – 3N je dlouhá 6580 m, Irán

AUTOR [HTTPS://WWW.SEZNAMZPRAVY.CZ/CLANEK/PRUZKUMNICI-OBJEVILI-NEJVETSI-SOLNOU-JESKYNI-NA-SVETE-JE-DLOUHA-PRES-DESET-KILOMETRU-69255](https://www.seznamzpravy.cz/clanek/pruzkumnici-objevili-nejvetsi-solnou-jesky-ni-na-svete-je-dlouha-pres-de-set-kilometru-69255)

QESHM



VRÁSY A VRÁSOVÁ POHOŘÍ

- Vrásy - klasifikace podle sklonu osní roviny:

VRÁSY

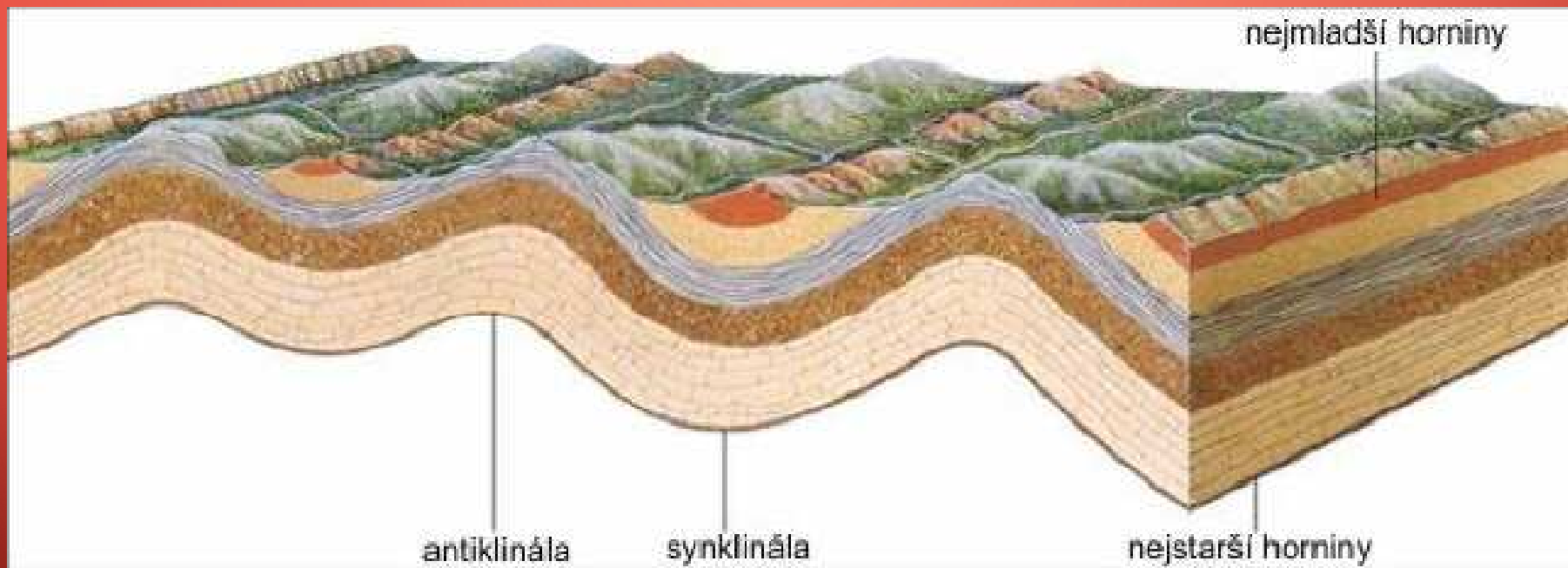


SATELITNÍ SNÍMEK - 3D POHLED NA ČÁST POHOŘÍ SIERRA MADRE JE PŘÍKLADEM VRÁSOVÉ MORFSTRUKTURY KONICKÝCH VRÁS - PÁNVI (TZV. BRACHYSYNKLINÁL).
[HTTP://EARTH.GOOGLE.COM](http://earth.google.com)

VRÁSOVÁ POHOŘÍ

- jednoduchá antiklinální hřbety, synklinální údolí mřížovitá říční síť zpětná eroze inverze reliéfu složitá (vrásno-zlomová) příkrovy - předpolí jádrová pohoří (masívy) + obalové série bradla

VRÁSOVÁ POHOŘÍ



ZÁKLADNÍ PRINCIP VZÁJEMNÉHO VZTAHU VRÁSOVÝCH STRUKTURY A GEORELIÉFU. PODLE
PRESS - SIEVERA 1998

VRÁSOVÁ POHOŘÍ

- Osy synklinál – podélné konsekventní toky
 - údolí vázaná na synklinály
- - údolí v osách antiklinály – combe
 - údolí v křídlech antiklinály
 - průlomová údolí napříč synklinálami a antiklinálami
- - Přímá morfostruktura
 - antiklinální hřbety, synklinální údolí.
 - Inverze reliéfu
 - antiklinály – údolí, synklinály – hřbety.

AUTOR PREZENTACE, DATUM PREZENTACE, UNIVERZITNÍ ODDĚLENÍ, FAKULTA, ADRESA

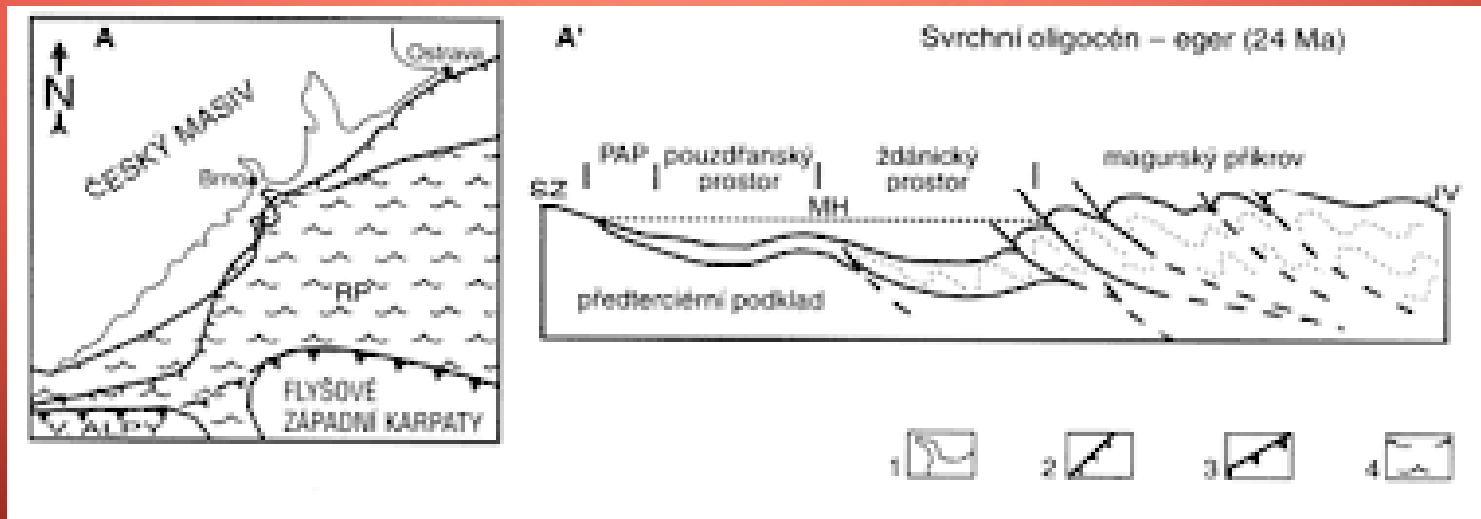
COMBE

AUTOR PREZENTACE, DATUM PREZENTACE, UNIVERZITNÍ ODDĚLENÍ, FAKULTA, ADRESA

FLYŠOVÉ PŘÍKROVY

- magurská skupina jednotka: račanská (spodní křída - spodní oligocén) bystrická (paleocén - eocén) bělokarpatská (svrchní křída - eocén) vnější skupina příkrovů jednotka: předmagurská (útržky před čelem magurského příkrovu) slezská (jura-oligocén v MS Beskydech a Podbeskyd.pah.) zdounecká (útržky v čele magurs. příkrovu v Chříbech) podslezská (křída-eocén přesunutá přes karp.předhlubeň) ždánická (křída-sp.miocén + jura v Pavlovských vrších) pouzdřanská (nejdále k SZ vysunutá struktura, před čelem ždánického příkrovu)

FLYŠOVÉ NÁSUNY



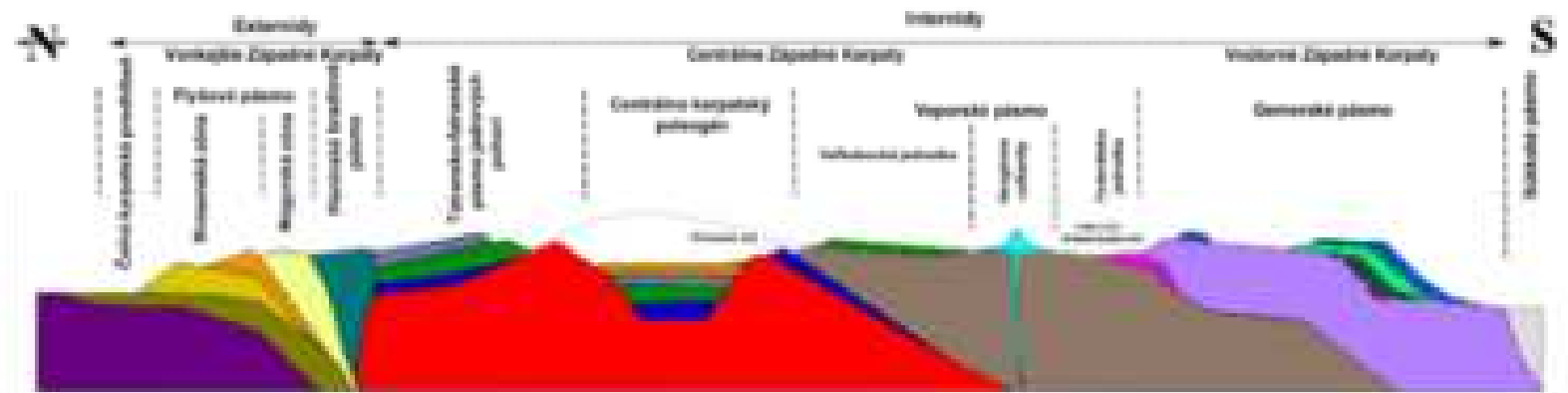
AUTOR PREZENTACE, DATUM PREZENTACE, UNIVERZITNÍ ODDĚLENÍ, FAKULTA, ADRESA

FLYŠOVÉ PÁSMO

- pojmenované podle charakteristického střídání pískovců a jílovců tzv. flyše, který má převážně křídový, paleogénní až miocénní věk. Ve flyšovém pásmu se nachází i horniny terciérních neovulkanitů. Pásmo původně tvořilo soubor více sedimentačních pánví, které byly v neustálém tektonickém pohybu. Jejich podloží alespoň částečně tvořila severní větve penninika označovaná jako Valaiský oceán. Vyvýšené partie, tzv. kordiliéry nebo elevace, tvořily snosové oblasti, které zásobovaly hlubší části pánví klastickým materiálem, přinášeným turbiditními proudy – mohutnými podmořskými sesunými.

FLYŠO VÉ PÁSMO

Schematický geologický rez Západnými Karpatami



- | | | |
|--|--|---|
|  Práporie (čieraj masle a šedobieleho pískovca) |  Fajzliek a veľkocikád (pískovce) |  Mesozoikum |
|  Čierna karpatská praštitka |  Mesozoikum |  Paleozoický územ |
|  Krievanica pískovca |  Centrálnokarpatský pásmopis |  Neozoická územ prírodná |
|  Preneogénová (pískovca) |  Neogénové vulkánty | |
|  Megarid (pískovca) |  Paleozoická pískovca | |
|  Medved' pískovca |  Cenozoikum | |
|  Korymbolium tercie |  Mesozoikum | |
|  Etal tercie |  Terciárne | |
|  Korymbolium vapovica |  Silúrium | |



AUTOR [HTTPS://WWW.WIKIWAND](https://www.wikiwand.com)

VÁPENCOVÉ BRADLO

- Tektonické rozlámání - poslední opakované tektonické pohyby - ještě v pleistocénu - rozlámání bradla podél starých zlomů - ovlivnění vzniku a vývoje krasových jevů a pohyb podzemních vod

VÁPENCOVÉ BRADLO, DĚVÍN, PAVLOVSKÉ VRCHY



PÁLAVA - DĚVÍN

© JIRKA JIROUŠEK - WWW.NEBESKE.CZ

AUTOR JIRKA JIROUŠEK, [HTTPS://WWW.NEBESKE.CZ/GALLERY/PALAVA-DEVIN-PANORAMA/](https://www.nebeske.cz/gallery/palava-devin-panorama/)

TYPY POHOŘÍ

- hřbetová
- hřebenová
- řetězová
- žebrová
- roštová

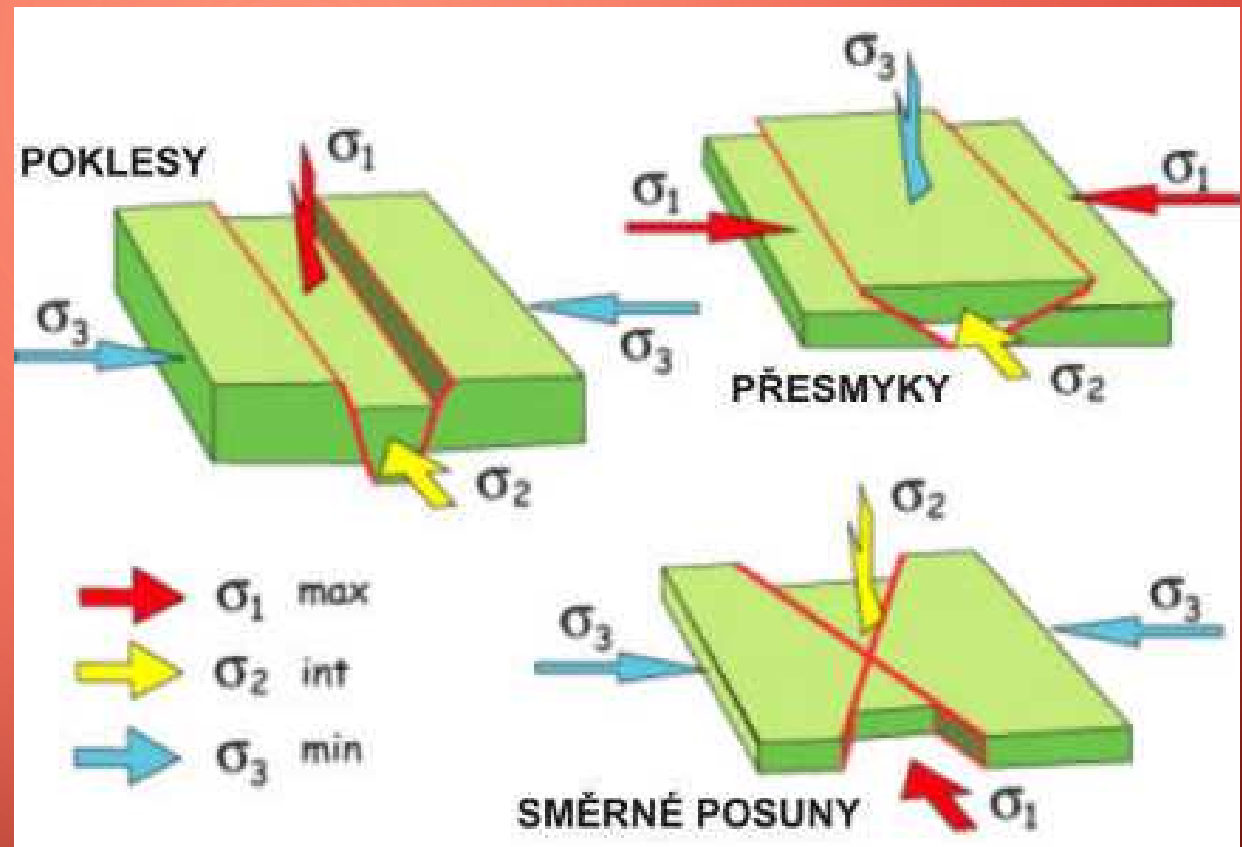
AUTOR PREZENTACE, DATUM PREZENTACE, UNIVERZITNÍ ODDĚLENÍ, FAKULTA, ADRESA

NA ROZLÁMANÝCH HORNINÁCH

- nespojité deformace - porušení celistvosti → pukliny a zlomy zlomy - geomorfologický význam - podél nich - posuny částí ZK - tzv. kry
- důsledky pro georeliéf: zdvihy a poklesy, přesmyky, posuny → kerný reliéf drcené zóny - snadněji podléhají odnosu do vzájemného kontaktu se dostávají různě odolné horniny → selektivní odnos

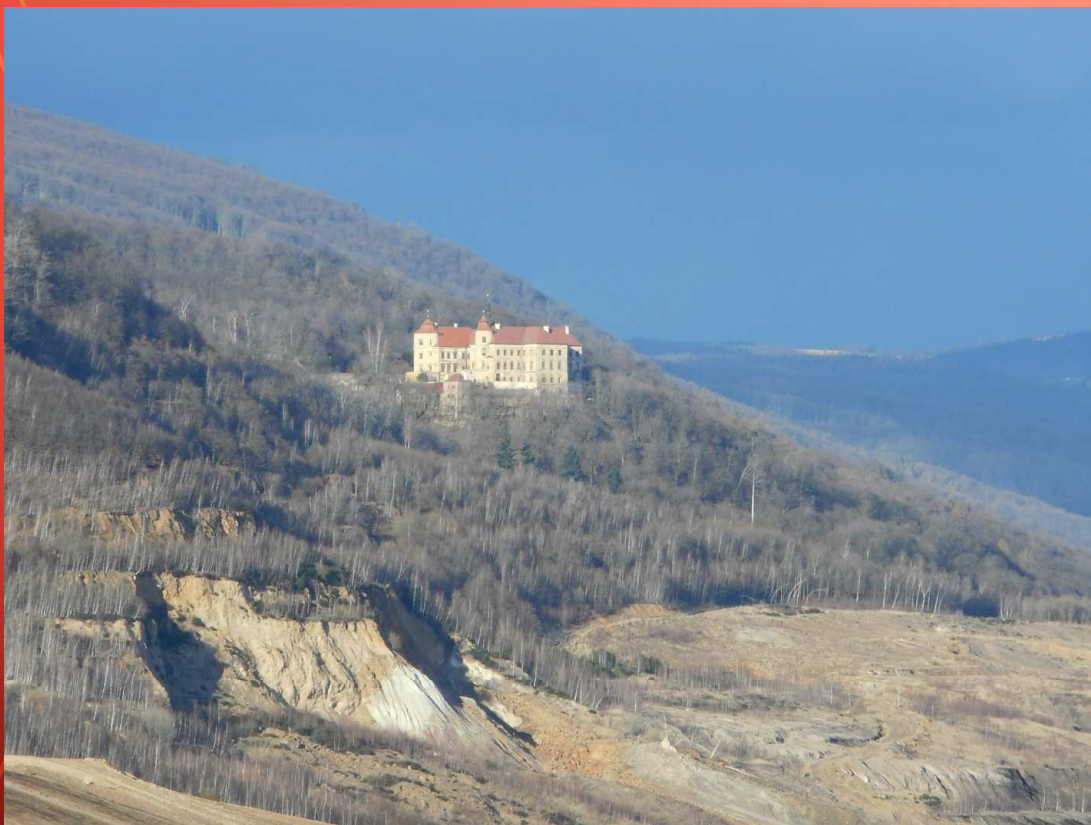
- základní plocha: zlomový svah obvykle vyhlazená plocha (tzv. tektonické zrcadlo) facety ! svah na zlomové čáře složený zlomový svah (část zlomový svah, část svah na zlomové čáře)

ZLOMOVÝ SVAH, SCHEMA



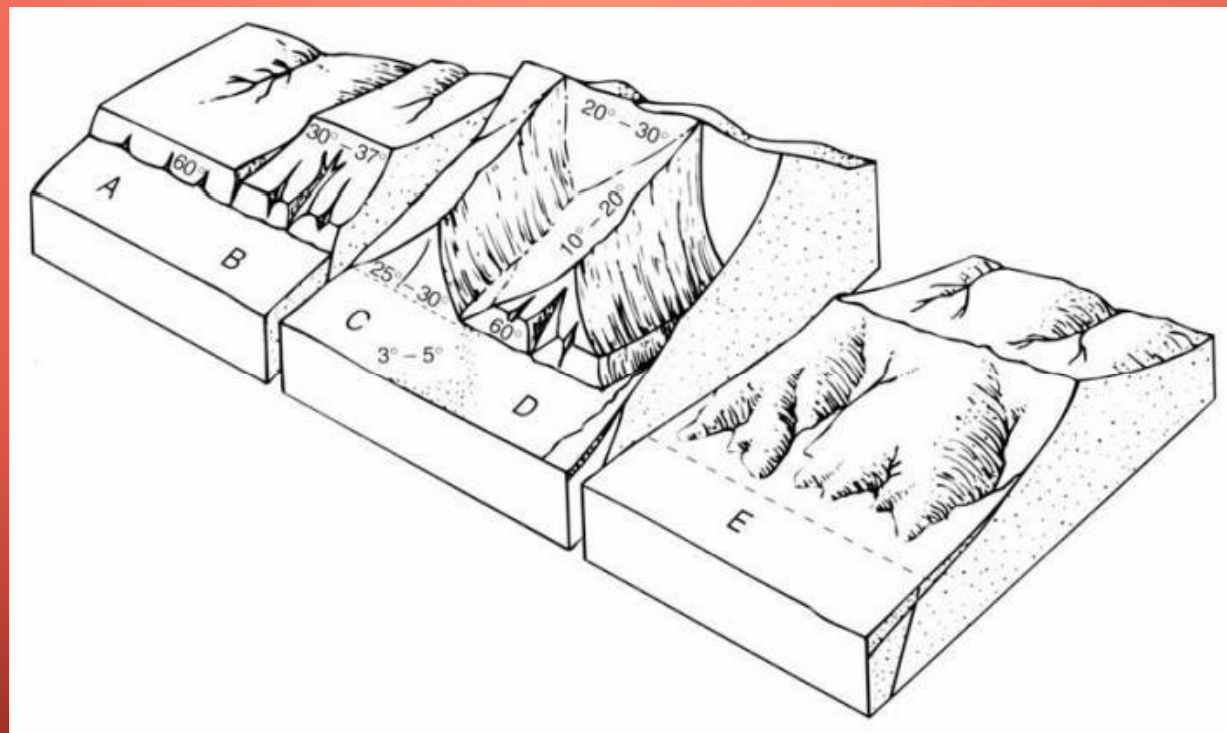
ZÁKLADNÍ KLASIFIKACE ZLOMŮ VE VZTAHU K ORIENTACI HLAVNÍCH TEKTONICKÝCH
NAPĚTÍ. UPRAVENO PODLE [HTTP://EARTH.LEEDS.AC.UK](http://earth.leeds.ac.uk)

OKRAJOVÝ ZLOM KRUŠNÝCH HOR



[HTTPS://WWW.ZAMEK-JEZERY.CZ/CS/FOTOGALERIE/5677-EXTERIERY](https://www.zamek-jezery.cz/cs/fotogalerie/5677-exteriery)

SWAH NA ZLOMOVÉ ČÁŘE



MODEL POSTUPNÉHO VÝVOJE SWAHŮ A FACET NA ZLOMOVÉ LINII (POSTUPNÁ STÁDIA A - E)
MODELOVANÝCH EROZÍ. PODLE DEMKA 1987

POHYBY PODÉL ZLOMŮ

- V zemské kůře lze rozlišit základní typy pohybů podél zlomů, a to vertikální pohyby podél radiálních (strmě ukloněných) zlomů, dále poklesy, přesmyky a směrné (horizontální) posuny. V závislosti na těchto pohybech můžeme rozlišit tektonicky vyzdvižené (vysoké) kry, pokleslé (nízké) kry, kry ukloněné jedním směrem a klínové kry, u nichž je povrch ukloněn dvěma směry. Zvláštní případ představují vodorovně (horizontálně) posunuté kry. Kry se při těchto pohybech chovají jako víceméně tuhé bloky zemské kůry.

ZÁKLADNÍ TVARY VZNIKLÉ PODÉL ZLOMŮ

- hrást' - automorfní - vzniká přesmyky (dislokační plochy pod střední krou) - xenomorfní - vznikla poklesy okolních ker prolom příkopová propadlina podél hlubinných zlomů: rifty (délka více než 100 km) rift Mrtvého moře (š = 5 - 20 km) rift Rudého moře (š = 200 - 400 km) Bajkalský, Východoafrický

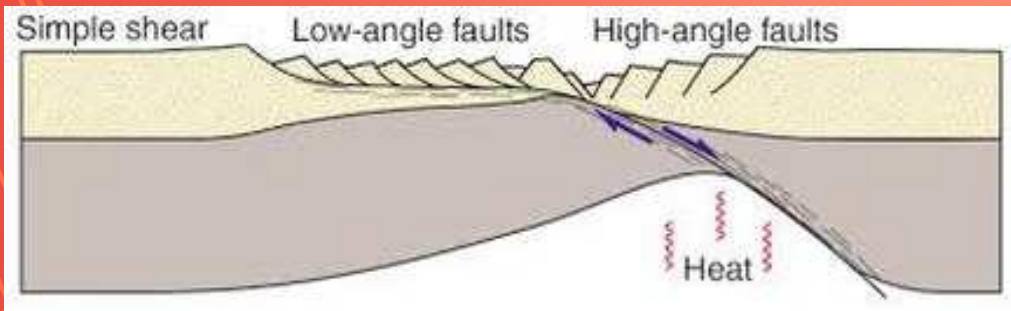
LAKE THINGVALLAVATN



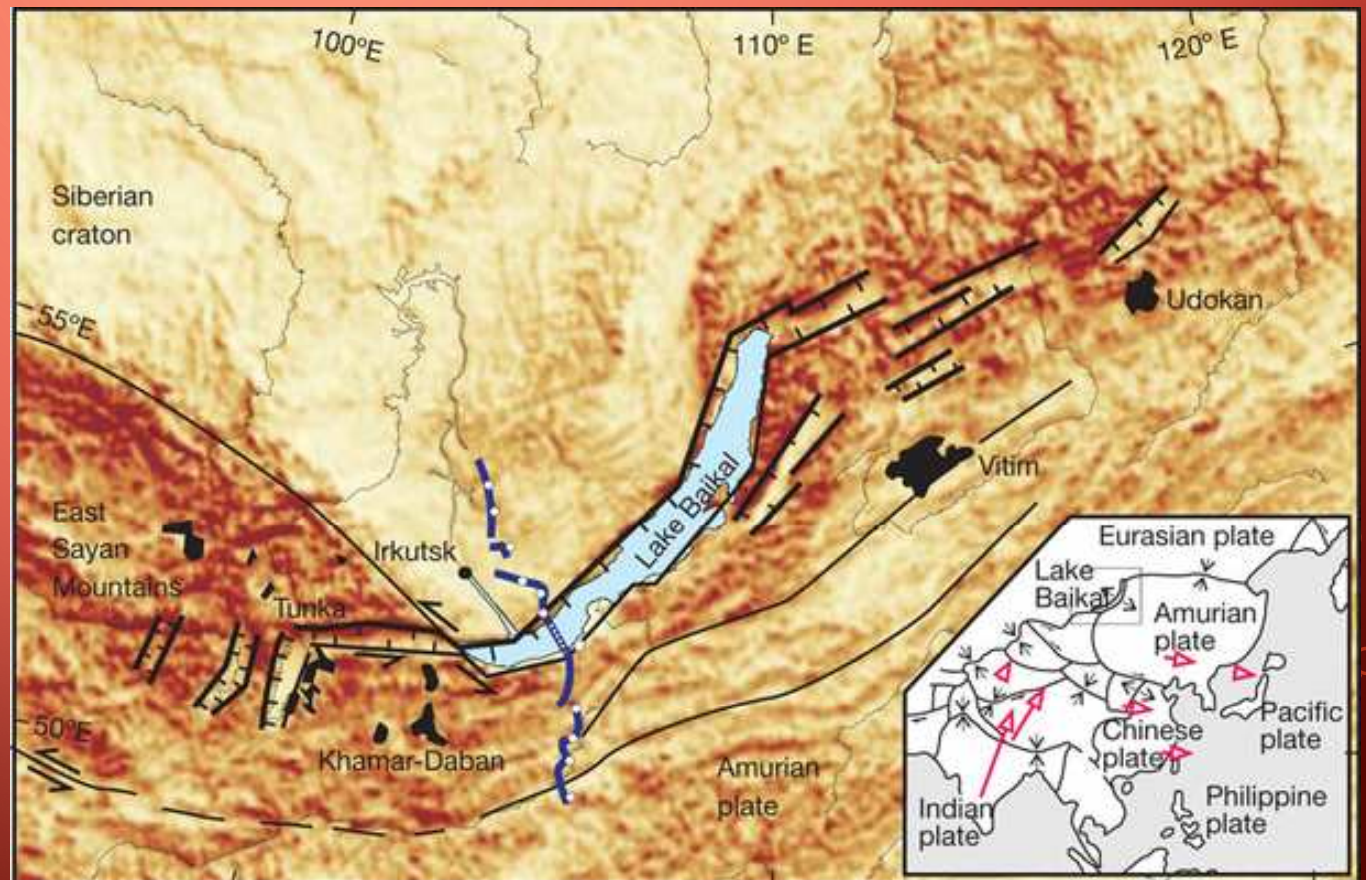
<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/rift-valley/>

RYCHLOST POHYBŮ NA ZLOMOVÝCH STRUKTURÁCH

- horizontálních (v riftech) Island ... 10 - 20 mm/rok Východoafrický rift (v Etiopii)....12 mm/rok vertikálních - např. podle výšky datovaných teras nad mořskou hladinou nebo podle výšky zdvižení korálových útesů Barbados 0,4 mm/rok Nová Guinea..... 3 mm/rok Karpatydo 1,5 mm/rok poklesy: moravské úvaly..... do 5,3 mm/rok



BAJKALSKÝ RIFT

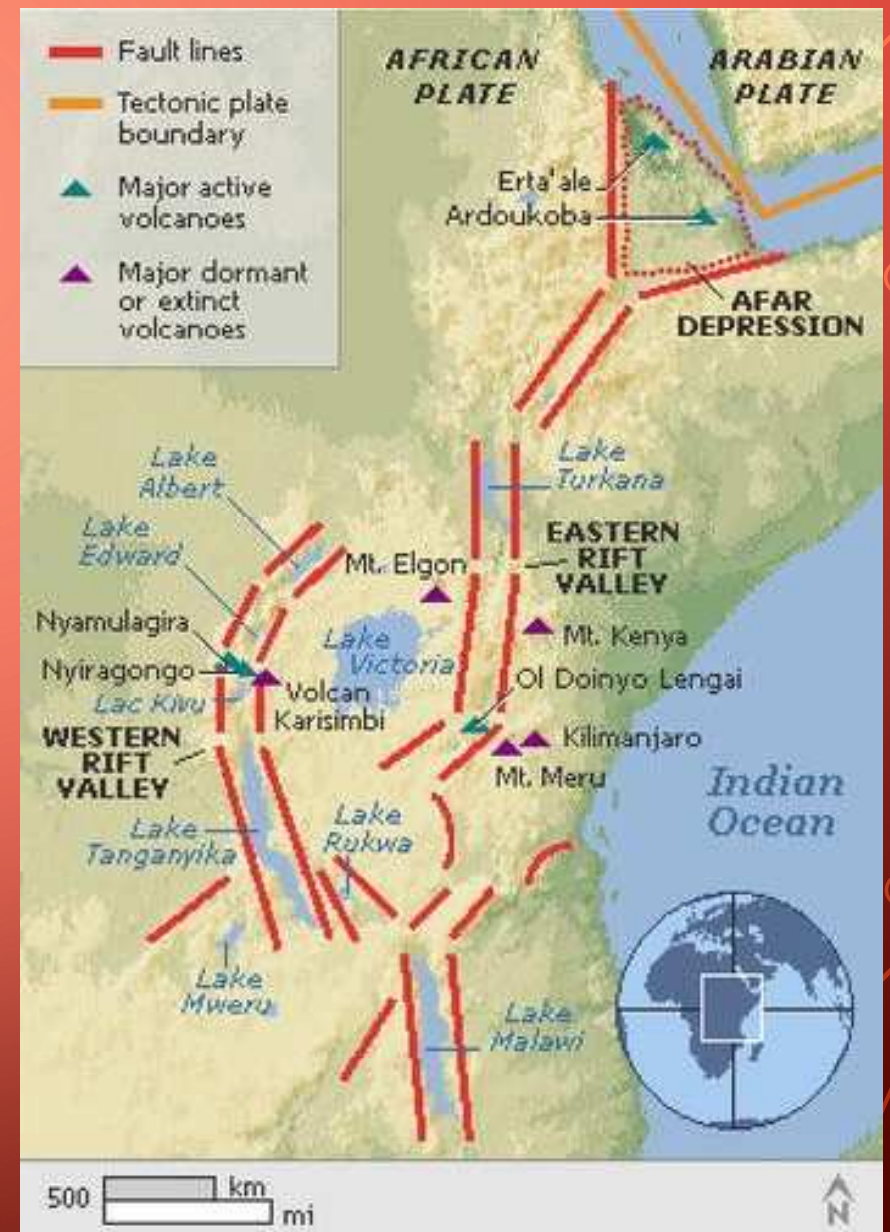


VÝCHODOAFRICKÝ RIFT



COPYRIGHT 2018 SCRIPPS MEDIA, INC. ALL RIGHTS RESERVED. THIS MATERIAL MAY NOT BE PUBLISHED, BROADCAST, REWRITTEN, OR REDISTRIBUTED. PHOTO BY: SHUTTERSTOCK THE RIFT VALLEY IN EAST AFRICA.

DĚKUJI ZA POZORNOST



<https://link.springer.com/article/10.1007/s10653-008-9168-7>