

Slovenská Technická Univerzita v Bratislave  
Materiálovotechnologická fakulta v Trnave  
Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva  
Katedra environmentálneho inžinierstva

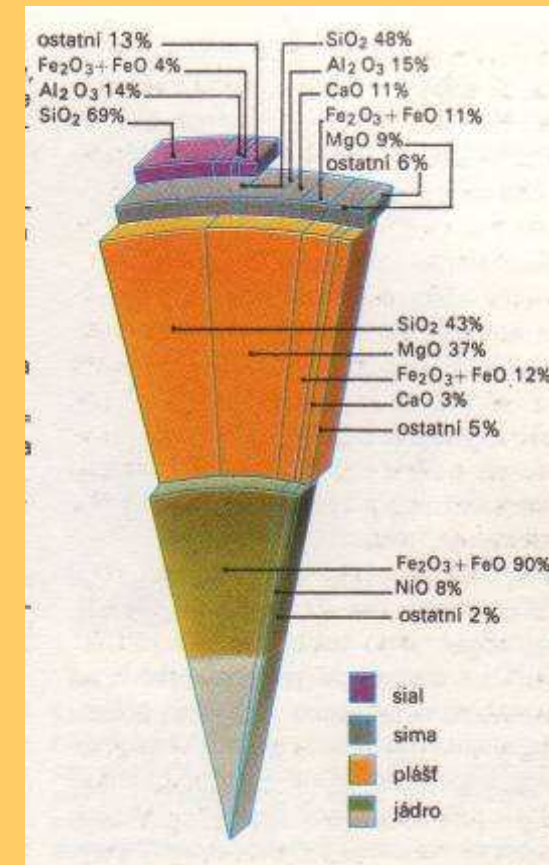
# Horninové prostredie 1



RNDr. Maroš Sirotiak, PhD.

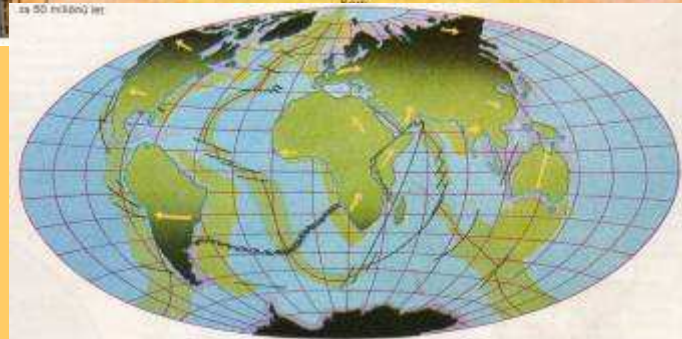
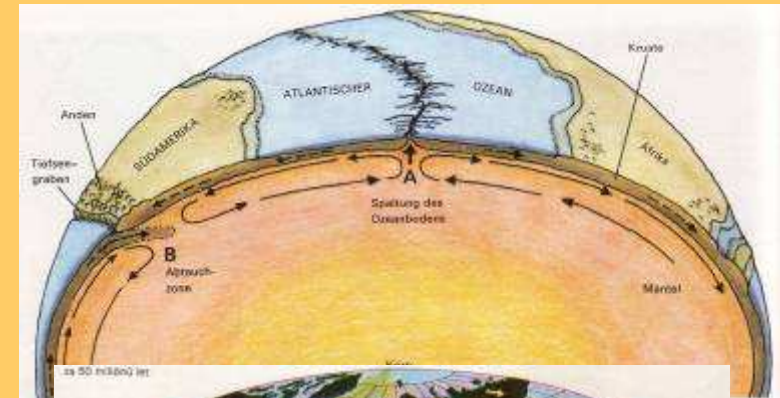
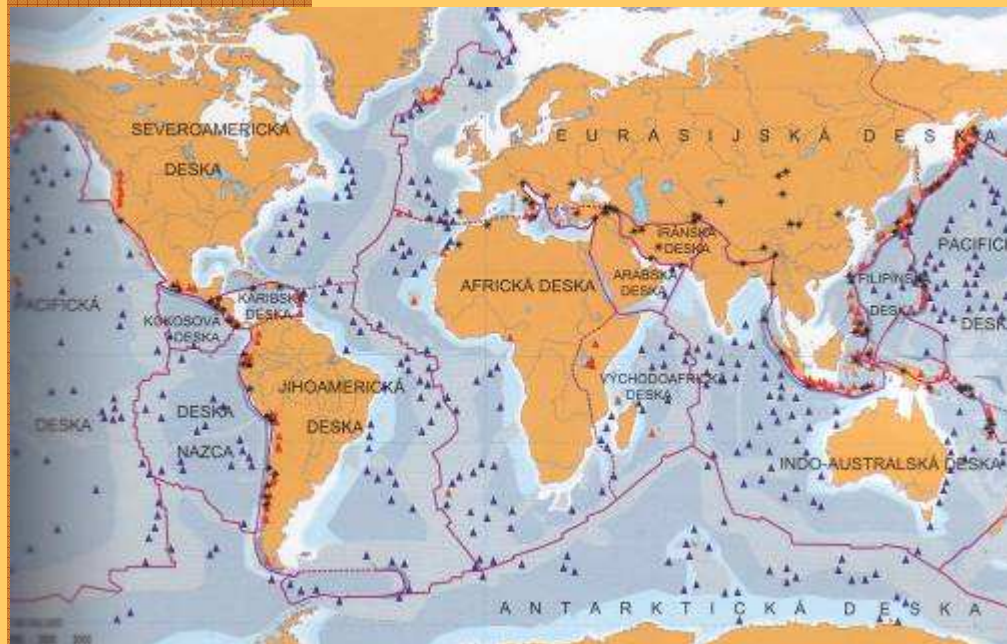
# Stavba Zeme

- **jadro**
  - hĺbka cca 2900 km
  - rotuje rýchlejšie (?)
  - Ni-Fe
  - energia z radioaktívnych pochodov vo vnútri Zeme
- **plášť**
  - Si-Mg
- **kôra**
  - hĺbka cca 35 km – Mohorovičičova diskontinuita
  - Si-Al



# Litosféra

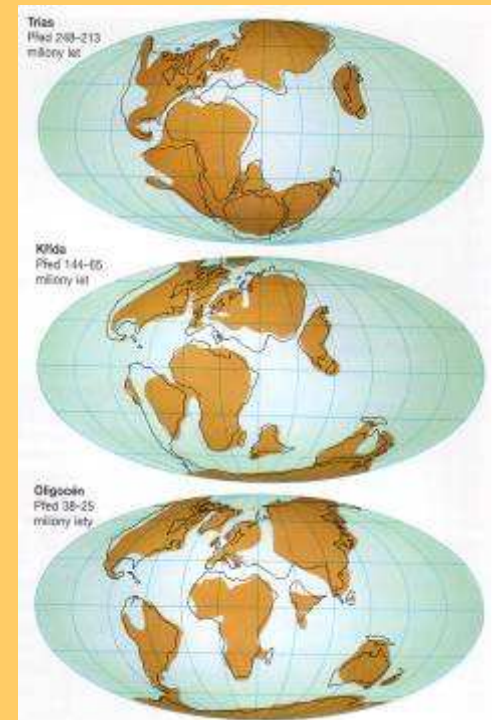
- kôra + vrchná časť plášťa (cca 200-300 km)
- podložie tvorí plastická astenosféra
- dosky → posuny (1-5 cm/rok) = kontinentálny drift





# Globálna tektonika

- posun dosiek – globálna tektonika
- obdukčné a subdukčné zóny
- prejavy
  - vulkanizmus
  - zemetrasenie
  - horotvorné pochody
- priebeh
  - 570 mil. let (prahory) - Pangea, Thethys, Panhalasa
  - 250 mil. let (perm) – Laurasia a Gondwana
  - druhohory – rozpad na pevniny, základom štíty



# Globálna tektonika

## Riftové zóny

- ťahová tektonika v litosfére, seizmicky a vulkanicky aktívne (stredoatlantický chrbát, Červené more, ...)

## Subdukčné zóny

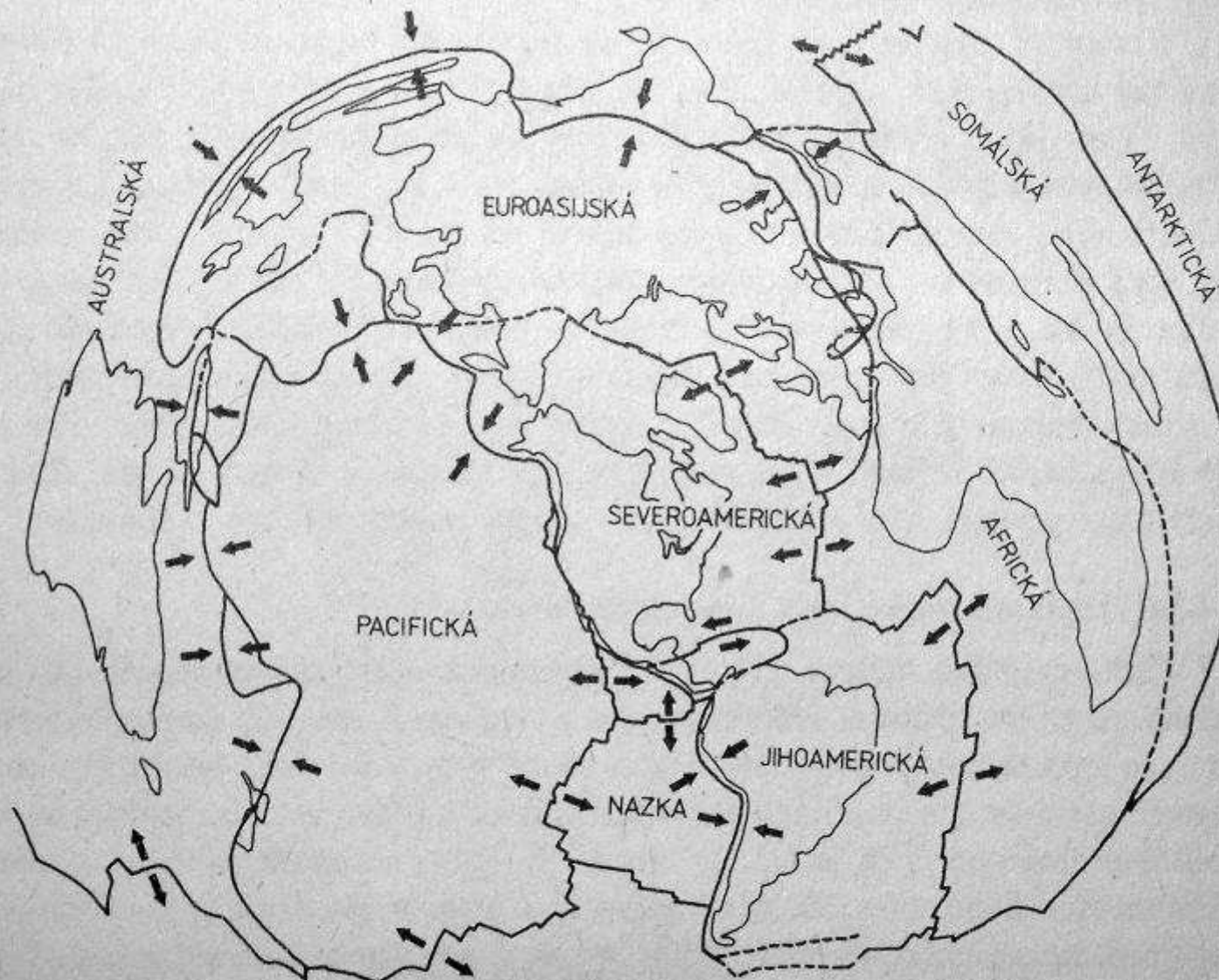
- jedna platňa sa podsúva pod druhú, seizmicky a vulkanicky aktívne (západné pobrežie Ameriky, Kurilské ostrovy)

## Kolízne zóny

- zrážky 2 litosferických platní, podsúvanie, pootáčanie (Himaláje, Kordillery, Alpy, Pyreneje)

## Transformačné zóny

- špecifické horizontálne posuny, kĺzanie popri sebe (zlom San Andreas)



Obr. 2.11. Litosférické desky

a — rozmístění litosférických desek

# Globálna tektonika

## **Pevnínovotvorné pohyby**

- dlhodobé, pomalé vertikálne pohyby zemskej kôry (Holandsko, Škandinávia)

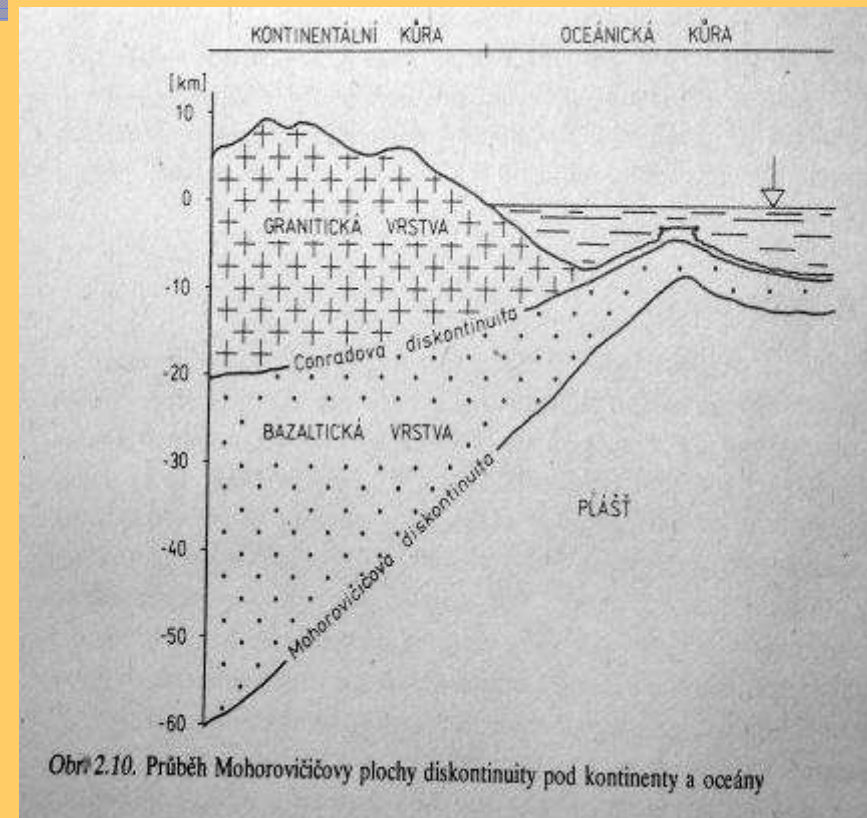
## **Horotvorné pohyby**

- silná aktivizácia endogénnych síl, výrazné deformácie zemskej kôry (vrásnenie, vznik zlomov, príkrovov - pohyby globálneho charakteru, spojené so subdukciou a kolíziou (Himaláje, Alpy, ...))
- zmeny uloženia, najčastejšie sedimentárnych hornín
- zlomová porucha – diskontinuita v horninovom prostredí
- ohyby, vrásky, vrásové prešmyky, vrásové príkrovy
- systém puklín – zhoršuje vlastnosti hornín
- plochy nespojitosti



# Zemská kôra - zloženie

- **hrúbka**
  - priemer 35 km
  - pod oceánmi 6 km
  - pod Himalájami 80 km
  - pod SR 27 – 50 km
- **typy**
  - oceánsky (čadič + sedimenty) – ťažší, mladší
  - prechodný (napr. Kaspické m., Čierne m.)
  - pevninský (čadič + sedimenty + granit) - starší





# Zemská kôra - zloženie

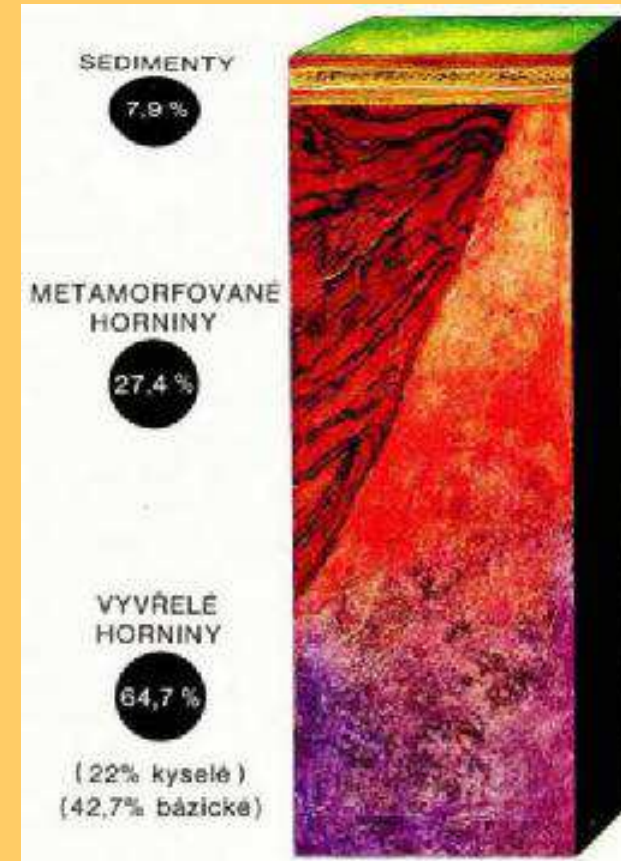
- **stavebné zložky**
  - prvky (stabilné – Au)
  - minerály (homogénne zlúčeniny napr. kremeň)
  - horniny
    - **vyvreté – 95%**
      - hlbinné (žula)
      - výlevné (čadič)
    - **metamorfované (rula)**
    - **sedimentárne (pieskovec)**

# Minerály

- minerály - základný stavebný element hornín
- minerál (nerast) predstavuje rovnorodú (homogénnu) anorganickú prírodninu, ktorej chemické zloženie môžeme vyjadriť chemickým vzorcom
- sú súčasťou zemskej kôry a vesmírnych telies (minerály mesačných hornín sú zväčša *pyroxény*, *plagioklasy* - minerály známe zo zemských hornín)
- viac ako 2000 minerálov, z toho asi 50 predstavuje horninotvorné minerály
- minerály hlavné, vedľajšie a akcesorické, primárne, sekundárne

# Horniny

- základný stavebný prvok zemskej kôry – litosféry
- horniny - nerovnorodé (nehomogénne) minerálne asociácie, ktoré sa tvoria v zemskej kôre a na jej povrchu v priebehu rôznych geologických procesov
- obsahujú zväčša viaceré, pre každý typ horniny charakteristické minerály
- horniny monominerálne - napr. vápenec, obsahujúce len jeden minerál

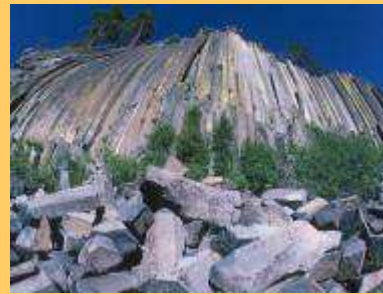


# Horniny

## Horniny podľa spôsobu vzniku:

- **vyvreté (magmatické)**
- **usadené (sedimentárne)**
- **premenené (metamorfované)**

**Každá táto skupina je charakterizovaná určitou skupinou nerastov (minerálov), niektoré minerály sa však vyskytujú vo všetkých skupinách.**





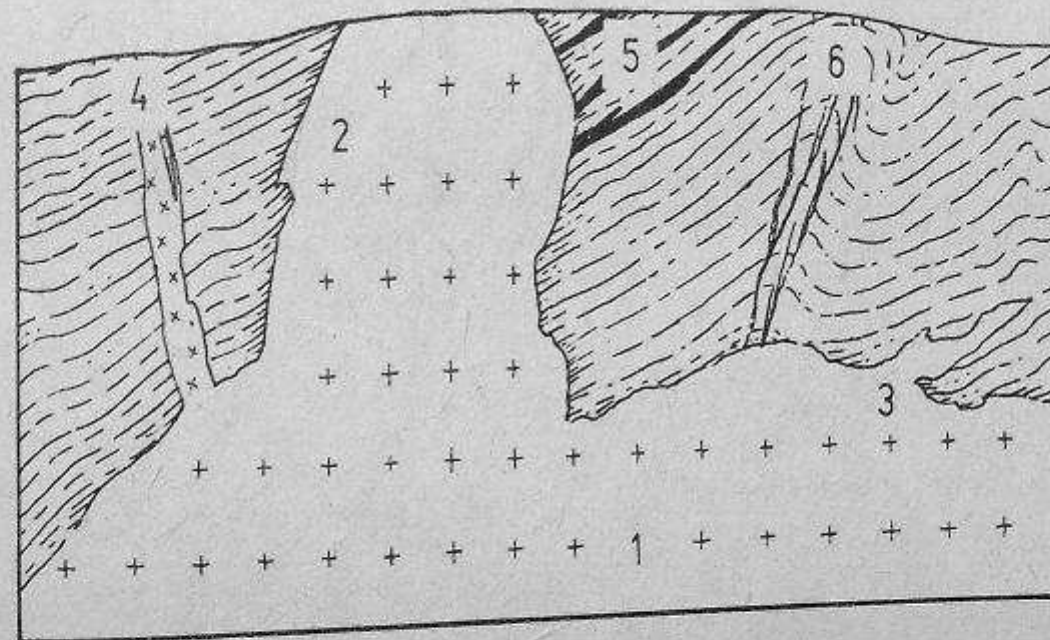
# Vyvreté horniny

- Vznikli pri sopečnej činnosti utuhnutím zo žeravej magmy. Magma je zložená najmä z kremičitanov, ale obsahuje aj ďalšie zložky ako napr. kyslík, vodík, zlúčeniny síry a rôzne plyny. Podľa chemického zloženia magmy sú horniny:
  - kyslé  $\text{SiO}_2 > 65 \%$
  - intermediálne  $\text{SiO}_2$  od 65 do 52 %
  - bazické  $\text{SiO}_2 < 52 \%$
- Hlavné minerály, ktoré obsahujú vyvreté horniny sú kremeň, živce, pyroxény, amfiboly, olivín, sľudy atď. Podľa zastúpenia skupiny vyvretých hornín:
  - skupina granitu, skupina syenitu, skupina dioritu, skupina gabra, skupina ultrabazických hornín

# Vyvreté horniny

Vyvreté horniny podľa podmienok vzniku delíme na:

- **HLBINNÉ**
  - kryštalizovali z magmy vo väčších hĺbkach zemskej kôry
  - vytvárajú telesá značných rozmerov
  - majú malú nasiakavosť, vysokú objemovú hmotnosť i pevnosť v tlaku. sú dobre štiepatel'né, dobre sa brúsia a leštia. Používajú sa najmä na kamenárske výrobky, lomový kameň a kamenivo. Patrí tu najmä *žula*, *syenit*, *dioryt* a *gabro*.
- **ŽILNÉ**
  - podoba doskovitých útvarov (porfyrická štruktúra)



Obr. 5.2. Hlubinná tělesa a žíly

1, 2 — plutony (2 — batolit), 3 — apofýza, 4 — pravá žíla, 5 — ložní žíla, 6 — hydrotermální výplň trhliny (např. rudní žíly)

# Vyvreté horniny

- **VYLIATE** (sopečné, efuzívne, vulkanické, extruzívne)
  - vznikli tuhnutím lávy na povrchu - lávové príkrovy, lávové prúdy a pod.
  - majú veľmi rozdielne vlastnosti, od hutných až po veľmi pórovité.
  - **Hutné** majú vysokú objemovú hmotnosť až do 3300 kg.m-3, vysokú pevnosť v tlaku až 450 MPa, nízku nasiakavosť okolo 0,5 %. Sú ťažko štiepatel'né a preto sa z nich vyrába štrkodrvina. Do tejto skupiny sú zaradené *čadiče a andezit*.
  - **Pórovité** majú objemovú hmotnosť do 1000 kg.m-3, pevnosť v tlaku do 8 MPa, Patria tu *tufy a tufity*, používajú sa ako kamenivo do ľahkých betónov a na tvarovky. Ďalej *perlit (ryolitové sklo)*, ktorý je používaný ako tepelne a zvukovo izolačná látka. Vzniká zahrievaním, pri teplotách okolo 1100 °C expanduje.



# Usadené horniny

- Vznikli mechanickým alebo chemickým rozkladom najrôznejších hornín a usadením týchto produktov vo vodnom prostredí i na suchu. Značnú časť tvoria zvyšky organizmov.
- Skladajú sa z pôvodných nepremených minerálov (kremeň, živce ...) a z prekryštalizovaných magmatických minerálov a nových sedimentovaných minerálov. Patria tu **predovšetkým** sedimentárny kremeň, kalcit, dolomit, ílovité materiály, pyrit, limonit, sadrovec ...

**Usadené horniny sa podľa podmienok vzniku delia na:**

- Nespevnené
- Spevnené
- Chemické a organogénne

# Usadené horniny

- **Nespevnené sedimentované horniny** - hliny a íly vznikli rozpadom a zvetrávaním väčšinou silikátových hornín. Tými sú predovšetkým vodnaté hlinitokremičitany.
    - **Hliny** obsahujú menej ako 50 % častíc s priemerom zrna menším ako 0,01 mm.
    - **Íly** sú jemnejšie a obsahujú týchto častíc viac ako 50 %.
    - **Spraš** je hlina s prevládajúcimi zrnami priemeru 0,01 až 0,05 mm.
- Používajú sa najmä na výrobu keramiky a ako tesniaci prostriedok vo vodnom staviteľstve.

# Usadené horniny

- **Spevnené sedimentované horniny vznikli stmelením úlomkov hornín rôznym tmelom a majú charakter celistvých hornín. Do tejto skupiny patria najmä:**
  - pieskovce
  - zlepence a brekcie
  - droby
  - ílovité bridlice

# Usadené horniny

- Chemické a organogénne sedimentované horniny
  - Vápenec obsahuje viac ako 50 %  $\text{CaCO}_3$ . Môže obsahovať aj rôzne prímеси a podľa toho sa mení jeho farba od bielej až po tmavosivú. Pevnosť v tlaku okolo 160 MPa ho predurčuje na použitie pri výrobe maltovín
  - Travertín je v podstate vápenec, ktorý vznikol vyzrážaním z uhličitých vôd. Farba biela až žltohnedá. Použitie ako obkladový materiál
  - Dolomit je uhličitan vápenato – horečnatý  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ . Používa sa na výrobu dolomitového vápna, skla, ako lomový kameň a kamenivo.



# Usadené horniny

- **Magnezit** je uhličitan horečnatý  $\text{MgCO}_3$ . obdobnej farby ako dolomit. Používa sa na výrobu žiaruvzdorných materiálov, porcelánu a kameniny.
- **Sadrovec a anhydrit** sú horniny čisto chemického pôvodu zložené z rozpustných minerálov, svetlej až bielej farby. sadrovec je v podstate vodnatý síran vápenatý  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  a anhydrit je bezvodý síran vápenatý  $\text{CaSO}_4$ .
- **Kremelina** je v podstate amorfná kyselina kremičitá. Pre svoju nízku objemovú hmotnosť ( $150$  až  $300 \text{ kg.m}^{-3}$ ), veľkú pórovitosť (cca  $80 \%$ ) a nízky súčiniteľ tepelnej vodivosti ( $0,04$  až  $0,08 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ) sa používa najmä ako tepelno-izolačný materiál.

# Usadené horniny

**KLASIFIKÁCIA SEDIMENTÁRNYCH HORNÍN** pre stavebné účely:

- **klastické (úlomkovité)**
  - zostávajú na mieste zvetrania (reziduálne horniny) alebo sú premiestňované gravitáciou, vodou, vetrom, ľadom

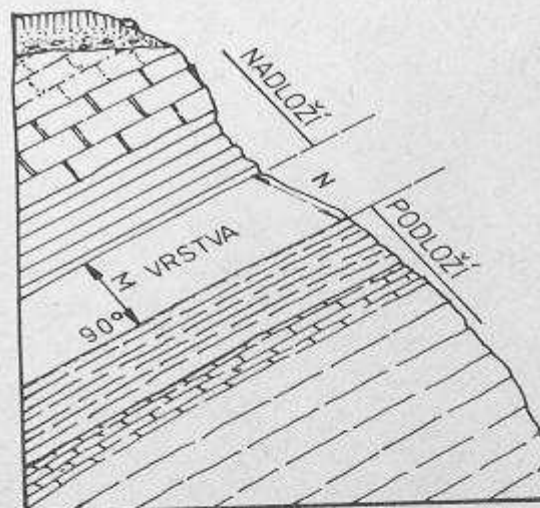
**Podľa veľkosti zŕn:**

- **psefity** (nespevnené a spevnené) - veľkosť zrna vyše 2 mm (sute, brekcie, štrky, zlepenice)
- **psamity** (nespevnené a spevnené) - veľkosť zrna od 0,063 do 2 mm (piesky, pieskovce)
- **aleurity** (nespevnené a spevnené) - veľkosť zrna od 0,002 do 0,063 mm (spras, silt, siltovce)

**Genetické hľadisko:** aluviálne (po zvetraní zostali na mieste vzniku), eolické (naviate vetrom), riečne, morské, jazerné, príbrežné a glacifluviálne (ľadovcovo-riečne)

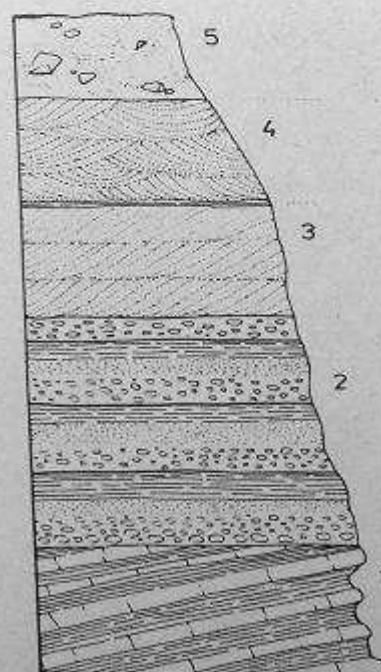
# Usadené horniny

- **ílovité (pelitické) - chemické zvetrávanie (íly, ílovce, ílovité bridlice – objemové zmeny)**
- **pyroklastické (vrátane zmiešaných) - vulkanický materiál (aglomeráty, pieskové tufy, popolové tufy)**
- **chemicko-biochemické a organogénne**
  - uhličitanové (karbonáty)
  - kalcit + íl (% vápenec – íl), kalcit + dolomit (% vápenec – dolomit)
  - kremité (silicity)
  - opál, chalcedón, kremeň, limnokvarcit
  - soli (evapority)
  - halit – kamenná soľ NaCl , sadrovec  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- **antropogénne**



Obr. 6.33. Souvrství

$m$  — mocnost vrstvy,  $n$  — nepravá mocnost vrstvy ve stěně lomu, ve vrtu



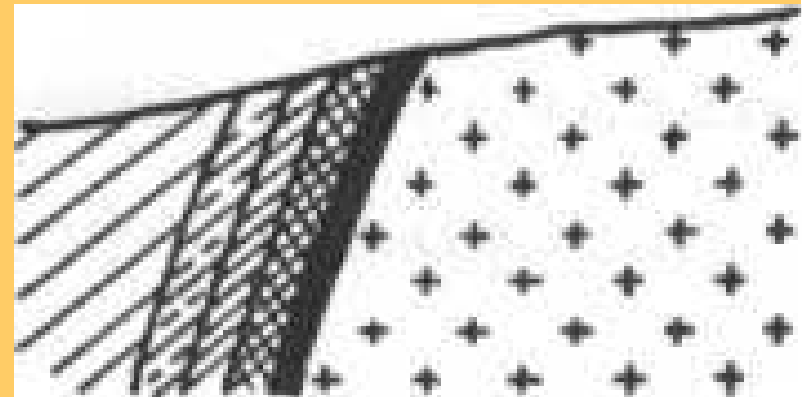
Obr. 6.34. Střídání vrstev

1 — rytmičné střídání dvou souvrství — rytmičná sedimentace, 2 — cyklické střídání více komponent — cyklická sedimentace, 3 — šikmé zvrstvení uvnitř vodorovně uložených vrstev, 4 — křížové zvrstvení, 5 — till — chaotická nevytříděná sedimentace, kde jsou v jílu nepravidelně roztroušeny štěrky a velké bloky



# Premenené horniny

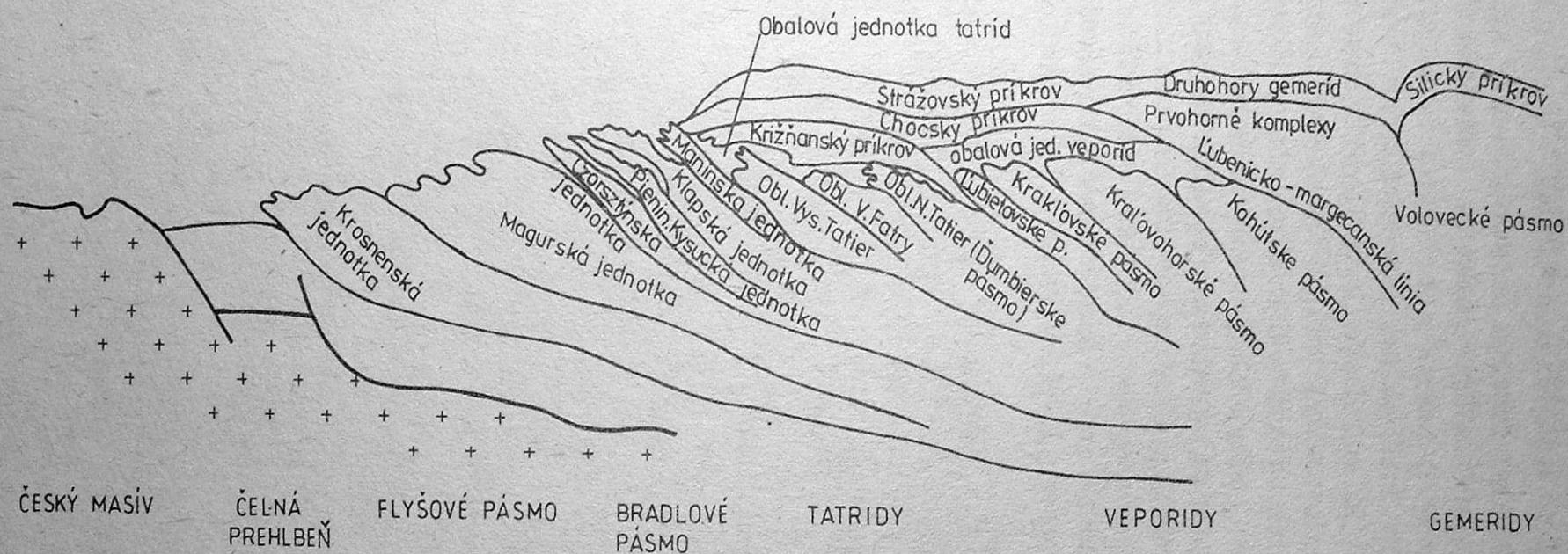
- Vznikli fyzikálno-mechanickými premenami (mineralogické, štrukturálne zmeny ) pri zmene podmienok (tlak, teplota, chemické procesy)
- metamorfóza regionálna
  - kryštalické horniny - bridlice,
  - sedimentárne horniny – parabridlice,
  - vyvreté – ortobridlice
- metamorfóza lokálna
  - kataklasticky metamorfované horniny (drvenie)
  - kontaktne metamorfované horniny (teplota)



# Premenené horniny

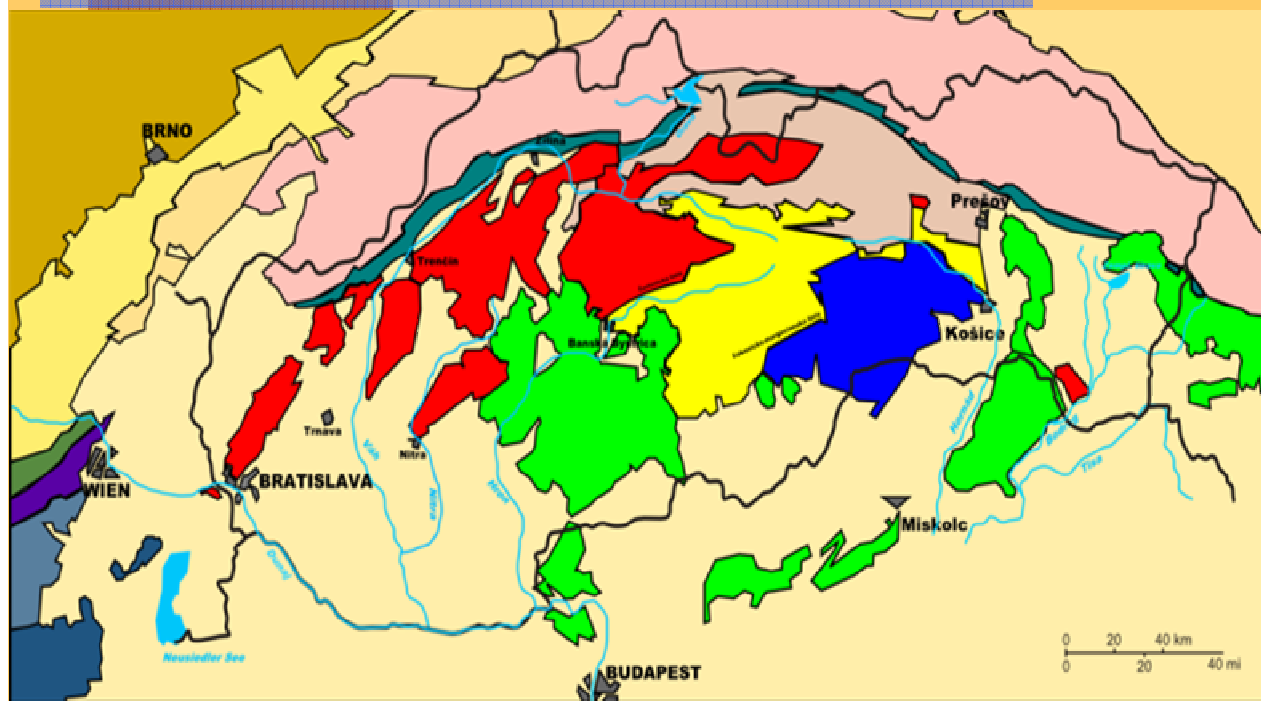
- **Ruly** vznikli prekryštalizovaním žúl. Preto majú aj podobné vlastnosti. Objemovú hmotnosť okolo  $2500 \text{ kg.m}^{-3}$ , pevnosť v tlaku až 200 MPa a malú nasiakavosť. Sú dobre štiepatel'né a preto sa používajú na dlažobné kocky a stavebné kamenivo.
- **Kremence** vznikli premenou z kremičitých pieskov. Sú základnou surovinou pri výrobe žiaruvzdorného materiálu – dinasu.
- **Hadec** – **serpentinit** vznikol premenou hornín obsahujúcich olivín. pre svoju zelenú farbu, dobrú opracovateľnosť a leštiteľnosť sa používajú ako obkladové materiály.
- **Mramory** vznikli premenou vápencov a dolomitov. Sú kryštalické, hutné a majú rôznu farbu. používajú sa na chodníkové mozaiky, na obklady vnútorné aj vonkajšie, výnimočne ako stavebný kameň.

# Geologická stavba SR



Obr. 17.21. Schematický profil nasúvania tektonických jednotiek Západných Karpát (podľa akad. D. ANDRUSOVA upravil Š. KAHAN)

# Geologická stavba SR



Schematická geologická mapa Západných Karpát / Schematic geological map of Western Carpathians

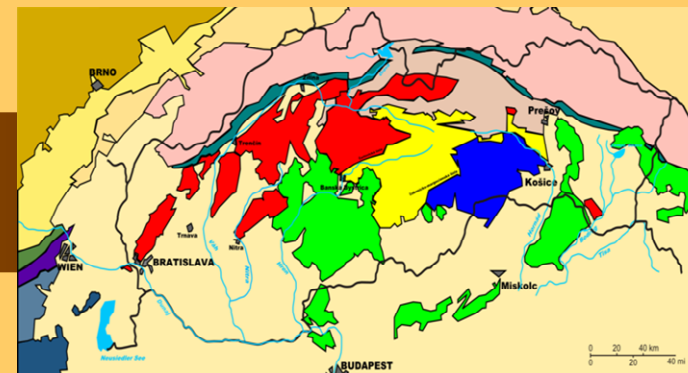
<p><b>Podpisná lípa a Karpát (Český masiv a Európska platforma)</b> Carpathian and Alpine Foreland (Bohemian Massif and European Platform)</p> <p><b>Čierna predhľadá</b> Foreland</p> <p><b>Karpatiská skupina príkrovov flyšového pásma</b> Carpathian nappe-group of the flysch belt</p> <p><b>Magarská skupina príkrovov flyšového pásma</b> Magyar nappe-group of the flysch belt</p>	<p><b>Podpisná bradlová pásma</b> Podpisná bradlová pásma</p> <p><b>Pásmo jadrových pohorí (Tatry a Horehori)</b> Tatras and Horehori</p> <p><b>Veporské pásmo (veporské, tatranské, silické)</b> Vepor belt</p> <p><b>Gemerické pásmo (gemerské, tatranské, tatranské, silické)</b> Gemer belt</p>	<p><b>Andezit a ryolitové nerovnosti</b> Andesite and rhyolite irregularities</p> <p><b>Neogénne až kvartárne vulkanické a zasklávané pásmy</b> Neogene to Quaternary volcanic and tuffaceous belts</p> <p><b>Vnútrokarpatský paleogén</b> Intra-Carpathian Paleogene</p>	<p><b>Helénske mezozoické flyšové príkrovy a molasy (Alpy)</b> Helens nappe, flysch and molasse (Alps)</p> <p><b>Podpisná flyšové príkrovy (Alpy)</b> Podpisná flysch nappe</p> <p><b>Magarské sedimentárne okrajové zvrstvené príkrovy (Alpy)</b> Magyar sedimentary "cover" of Carpathian nappe</p> <p><b>Krytáliekum ultrabázické (Alpy)</b> Krytáliekum ultrabasic</p>
--	---	---	--

## GEOLOGICKÉ PÁSMO

- čelná karpatská priehľbeň
- flyšové pásmo
- bradlové pásmo
- vnútrokarpatský paleogén
- jadrové pohoria
- veporské pásmo
- gemerské pásmo
- neovulkanické pohoria
- neogénne kotliny



# Geologická stavba SR



## Čelná karpatská priehĺbenina

- **Vymedzenie**

- na územie Slovenska nezasahuje

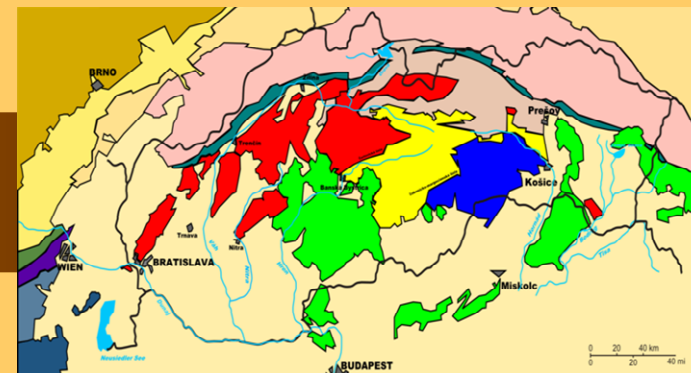
- **Geologická stavba:**

- *spodok - miocénne Ca íly, piesky, pieskovce, ílovce, zlepence*
- *stred - pliocénna molasa*
- *vrch - kvartér ± príkrovy*

- **Hospodárske využitie:**

- štrky, piesky a íly ako stavebný materiál
- plyn, ropa, lignit

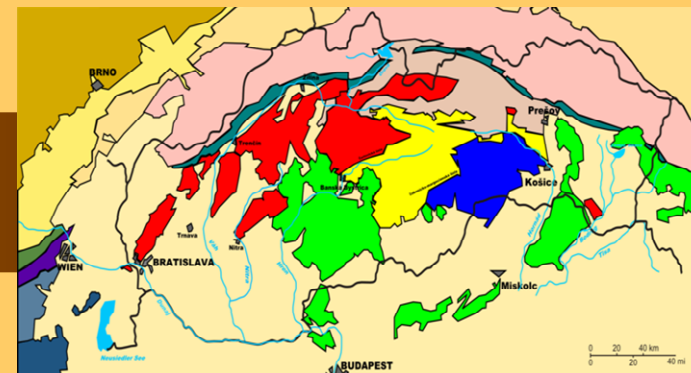
# Geologická stavba SR



## Flyšové pásmo

- **Vyhraničenie:** medzi ČKP a BP
- **Geologická stavba západ:**
  - *magurský, sliezsky a subsliezsky prík.*
  - *magurský prík. (bielokarpatská j., západobystrická j., račianska j., oravsko-magurská j.)*
- **Geologická stavba východ:**
  - *vonk. - dukliansko-bukovský flyš*
  - *vnút. (čergovsko – beskydská jednotka, račiansko-brezovská pj., východobystrická pj., krynická pj.)*
  - *- vrchnokriedové a paleogénne pieskovce a ílovce*
- **Hospodárske využitie:**
  - slabý zdroj NS
  - slabé zásoby podzemnej vody
  - menej úrodné pôdy

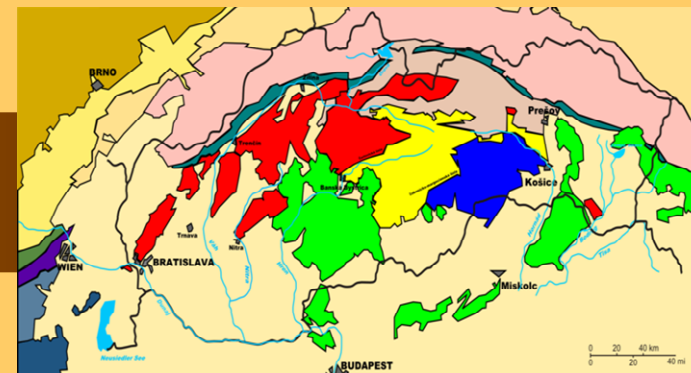
# Geologická stavba SR



## Bradlové pásmo

- **Vyhraňčenie:** hranica medzi vonkajšími a vnútornými Karpatami (Podbranč ⇒ pozdĺž Váhu až k Žiline ⇒ Kysuce a Orava ⇒ Poľsko ⇒ Pieniny ⇒ Hanušovice nad Topľou a Humenné ⇒ Ukrajina)
- **Geologická stavba:**
  - *mezozoikum a starší terciér*
  - *sliene (Púchovské sliene) - vrchná krieda*
  - *vápence - spodná krieda až jura*
- **Hospodárske využitie:**
  - malá šírka ⇒ obmedzenie
  - ťažba vápencov, slieňov a pieskovcov - cementáreň v Strážskom

# Geologická stavba SR



## Vnútrokarpatský paleogén

### • Vyhraňčenie:

- kotliny - Žilinská, Liptovská, Popradská, Hornádska, Turčianska
- Súľovské vrchy, Oravská vrchovina, Skorušinské vrchy, Podtatranská brázda, Spišská Magura, Levočské vrchy, Spišská vrchovina, Spišsko-šarišské medzihorie
- Beskydské predhorie, Malé Karpaty (Sološnica a Buková), Malá Fatra – medzi M. a V. Rozsutcom

### • Geologická stavba:

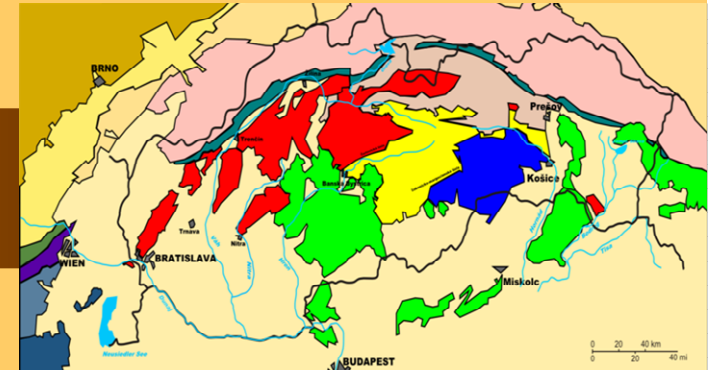
- *flyšová sedimentácia v eocéne na mezozoikum*
- *báza - borovské súvrstvie - zlepenec, brekcie, vápencové a dolomitové pieskovce*
- *vrchné vrstvy - flyšové sedimenty*

### • Hospodárske využitie:

- chudobný podobne ako flyš - výnimka - Kišovce a Švábovce - Mn rudy, pôdy - nie ideálne vlastnosti



# Geologická stavba SR



## Jadrové pohoria

- **Vyhraňenie:**

- Malé Karpaty, Považský Inovec, Strážovské vrchy, Trábeč, Žiar, Malá a Veľká Fatra, Vysoké Tatry, Nízke Tatry (Z - časť), Branisko

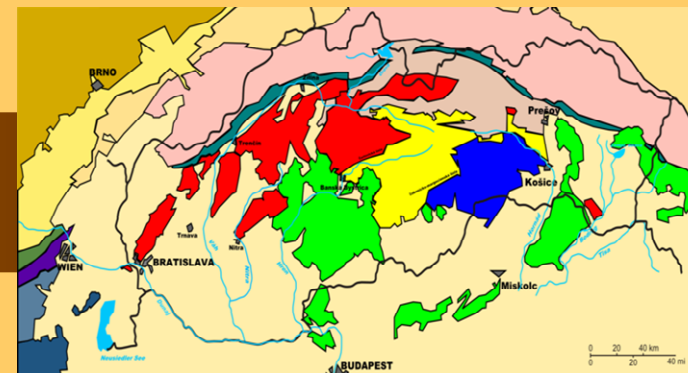
- **Geologická stavba:**

- jadro - kryštalické bridlice (ruly, svory, fylity, amfibolity), vznikanie granitoidov – migmatity, žuly a granodiority
- obal - mladšie paleozoikum (bridlice, droby, pieskovce) a autochtónne a príkrovové mezozoikum (vápence, dolomity, slieňovce, kremence, bridlice)

*kryštalické jadro + obal = tatrikum, príkrovová stavba*

- \*Fatrikum - spodné subatranské príkrovy (krížňanský alebo vysocký príkrov)
- \*Hronikum - stredné subatranské príkrovy (chočský alebo štúrecký príkrov)
- \*Silicikum - vrchné subatranské príkrovy (strážovský príkrov)

# Geologická stavba SR



## Veporské pásmo

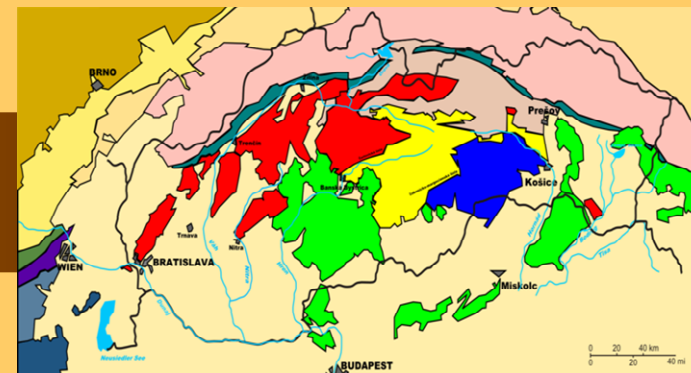
### • Vyhraničenie:

- podstatná časť Sl. Rudohoria (čertovická línia, Ľubenícko - margeciarska línia pri Branisku a Čiernej hore)
- Buduje Veporské vrchy, Stolické vrchy, S-Revúckej vrchoviny, V-Nízkych Tatier, Kozie chrbty, Muránska planina, Zvolenská kotlina, Čierna hora

### • Geologická stavba:

- *± prekambrium*
- *staršie paleozoikum - ruly, pararuly, fylity, migmatity*
- *obal z mladšieho paleozoika*
- *obal z mezozoika*
- *muránsky príkrov*

# Geologická stavba SR



## Gemerské pásmo

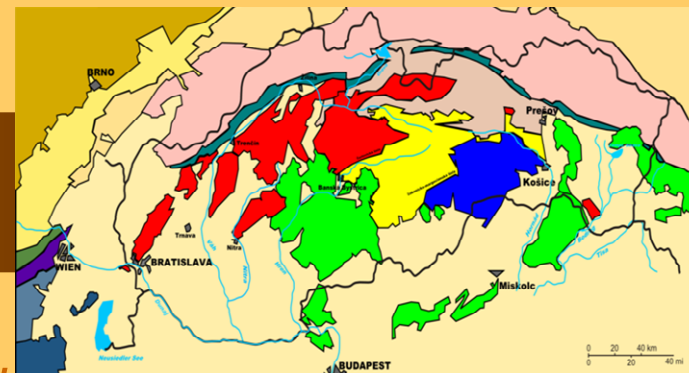
### • Vyhraničenie:

- Východná časť Slovenského rudohoria okrem Čiernej hory
- Buduje Volovské vrchy, Slovenský kras, Slovenský raj

### • Geologická stavba:

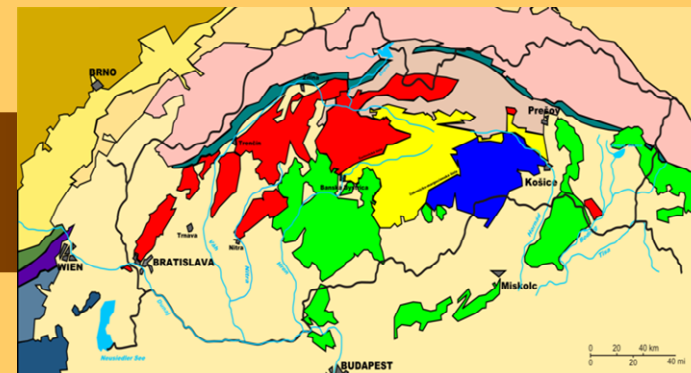
- *gemerikum, (gemerské krištalinikum) antiklinórium Volovca, gelnická a rakovecká skupina - fylity, kremence, metaryolity, kryšt. vápence/diabázy, chloritické bridlice, fylity, kryštálické bridlice + granitové masívy + karbón (magnezity, bazické vulkanity) + perm (zlepence, ílovce, íl. bridlice, , sadrovec, anhydrit*
- *Silicikum - stratenský príkrov, silický príkrov - vápence, dolomity, bridlice, pieskovce. v Slovenskom raji vápencová tabuľa prerazaná na planiny: Silická, Plešivecká, Koniar, Zádielska, Jasovská, Dolný a Horný vrch*

# Geologická stavba SR



- *príkrov Bôrky - metamorfované mladopaleozoické až mezozoické horniny, metapieskovce, metazlepence, fylity, kryštálické vápence, metaryolity, bázické vulkanity premenené na zelené bridlice, S okraj Slovenského krasu medzi Jasovom a Štítnikom*
- *meliatikum, - hlbokomorské usadené horniny (radiolarity, radiolariové vápence, kremité pelity, čierne bridlice, sopečné horniny), S svah Plešiveckej planiny*
- *Turnaikum - bezkorenný príkrov, triasové, jurské a paleozoické: rohovcové vápence, tmavé bridlice, vložky pieskovcov, sopečné horniny, dolomity a svetlé vápence), slabo premenené, Turnianska kotlina okolie Brusníka, Štítnika*
- **Hospodárske využitie:**
  - kryštálické horniny - rudy železa, antimónu, barytu, azbestu, magnezitu, mastenca
  - obalové štruktúry - vápence, sliene, dolomit

# Geologická stavba SR



## Neovulkanické pohoria

### • Vyhraňčenie:

- stredoslovenské vulkanity (S. Stredohorie), juhoslovenské vulkanity – Železnické predhorie (andezit, ryolit, pyroklastiká), Revúcka vrchovina, Cerová vrchovina, východoslovenské vulkanity - Slanské v., Vihorlatské v., Zemplínske v., exoty pri Kráľovskom Chlmci, veporské vulkanity (okolie Tišovca), vulkanické centrá pochované v Podunajskej panve (Šurany, Kráľová, Gabčíkovo, Rusovce), Burda

### • Geologická stavba:

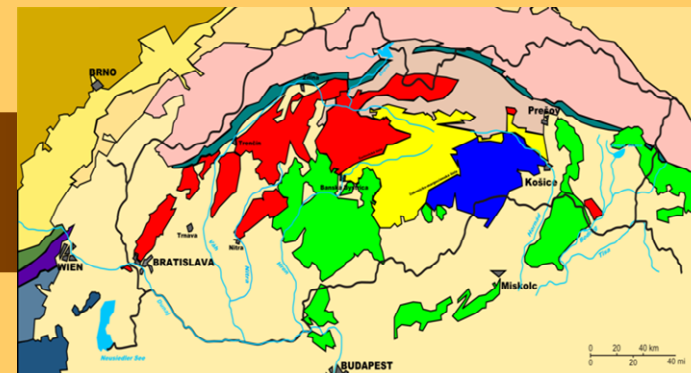
- *±paleogén, mezozoik. až paleozoikum- andezity, dacity, ryolity, bazalty, tufy, tufity, sopečné brekcie, olovnato-zinkovo-strieborné a medené rudy (Štiavnické vrchy), zlato a antimón (Kremn. vrchy)*

### • Hospodárske využitie:

- olovnato-zinkovo-strieborné rudy zlato, antimonit, (B. Štiav.), zlato, antimonit (Kremnica), stavebné účely - stavba ciest, termálne a minerálne pramene (Kováčová, Sklenné Teplice, Sliač, Dudince)



# Geologická stavba SR



## Neogénne kotliny

### • Vyhraničenie:

- Záhorská nížina, Podunajská nížina, Východoslovenská nížina, Juhoslovenská kotlina, Košická kotlina, ďalšie vnútrokarpatské kotliny

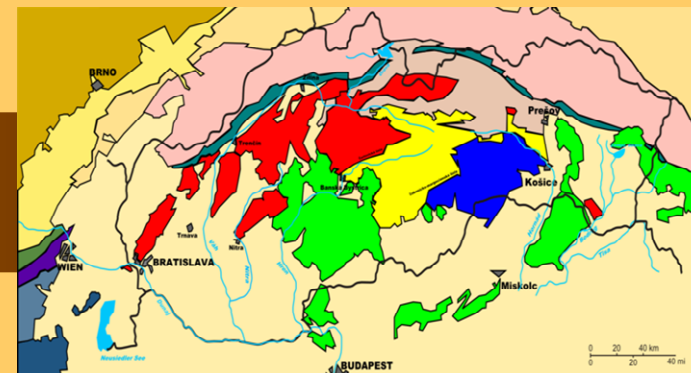
### • Geologická stavba:

- *Neogén, rozlámanie na kryhy – tektonické pohyby, sprievodné procesy*

### • Hospodárske využitie:

- hnedé uhlie a lignit (Handlová, Nováky, Veľký Krtíš), ropa (Gbely), zemný plyn (Láb, Malacky), soľ (Prešov, Zbudza pri MI), tehly a keramika, poľnohospodárstvo

# Geologická stavba SR



## Kvartérne sedimenty

### spraše

- **Vyhraňenie:**

- Trnavská, Nitrianska, Žitavská, Hronská, Ipel'ská tab., Záhorská n., Chvojnícka pah., Juhoslov. kot., Košická kot., Východoslov.n.,

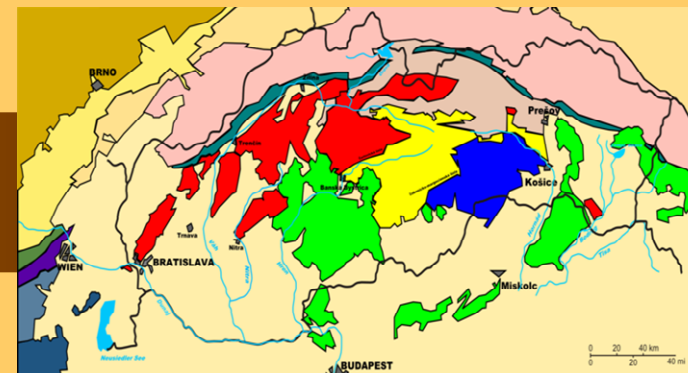
- **Geologická stavba:**

- *spraše a sprašové hliny - würm (30-70 000 r.): typické spraše, sprašové hliny, močiarové spraše - mocnosť 5-10 m*

- **Hospodárske využitie:**

- spraše a sprašové hliny - výroba tehál, poľnohospodárstvo

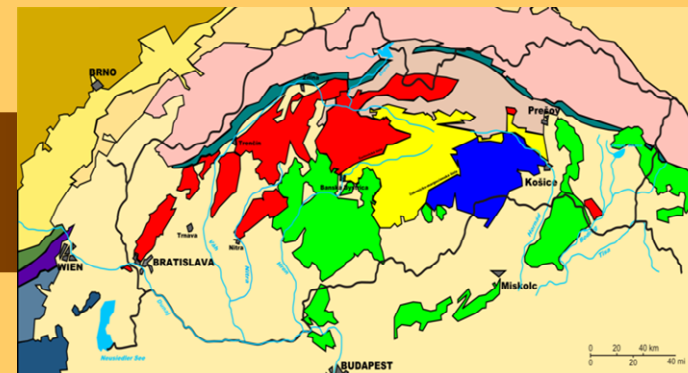
# Geologická stavba SR



## piesky

- **Vyhraňčenie:**
  - Záhorská n. (Kúty-Malacky, Senica-Holíč)
  - Podunajská n. (Šamorín, Bernolákovo, Senec, DS, Galanta)
  - Východoslovenská n., (Kráľovský Chlmec)
- **Geologická stavba:**
  - *Piesky - würm až holocén*
- **Hospodárske využitie:**
  - Stavebný materiál, poľnohospodárstvo

# Geologická stavba SR



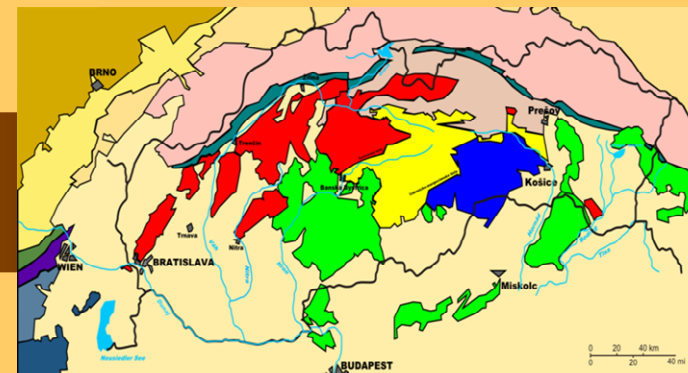
## Fluviálne sedimenty

- **Vyhraničenie:**
  - Nížiny, kotliny, doliny
- **Geologická stavba:**
  - štrky, piesky, íly
- **Hospodárske využitie:**
  - Stavebný materiál, poľnohospodárstvo

## Proluviálne sedimenty

- **Vyhraničenie:**
  - Úpätia pohorí
- **Geologická stavba:**
  - Štrkovo - hlinitý materiál, náplavové kužele
- **Hospodárske využitie:**
  - Stavebný materiál, poľnohospodárstvo

# Geologická stavba SR



## Glaciálne sedimenty

- **Vyhraničenie:**
  - Sedimenty trógov a karov
- **Geologická stavba:**
  - *Štrky, piesky*
- **Hospodárske využitie:**
  - Stavebný materiál

## Travertíny

- **Vyhraničenie:**
  - Spišské podhradie, Poprad, Ružomberok
- **Geologická stavba:**
  - *Vyzrážanie uhličitanovej vody*
- **Hospodárske využitie:**
  - Stavebný materiál





AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA

- Tento materiál bol podporený *Agentúrou na podporu výskumu a vývoja* na základe zmluvy č. LPP-0171-07.
- Ilustrácie použité v tomto dokumente sú voľne dostupné na internete.
- Viac na [www.prirodnejavy.eu](http://www.prirodnejavy.eu)