

Environmentální studia



Ústav
geologie
a pedologie

Vědy o Zemi

ENSb1313

HORNINY

- MENDELU
- Lesnická
- a dřevařská
- fakulta

MUNI
FAKULTA
SOCIÁLNÍCH
STUDIÍ

ROZDĚLENÍ HORNIN

Vyvřelé/magmatické

- Krystalizují z magmatu
- **Hlubinné (intruzivní)** – krystalické, pomalé tuhnutí
- **Výlevné (efuzivní, sopečné, vulkanity)** – nemusí být krystalické, rychlé tuhnutí
- **Žilné** – krystalizují za nízkých teplot (100–350 °C), hydrotermální roztoky, velké krystaly

Sedimentární/usazené

- Z vyvřelých a metamorfovaných
- Zvětrávání, transport, sedimentace – vrstevnatá textura
- **Úlomkovité** – nezpevněné, zpevněné
- **Chemické**
- **Biogenní**
- **Smíšené**

Metamorfované/přeměněné

- Z vyvřelých a sedimentárních
- Vlivem vysoké teploty a tlaku – usměrněná textura
- Přenos roztoků

VLASTNOSTI HORNIN

Obsah minerálů

• Hlavní (podstatné)	> 20 %	(Po)
• Vedlejší	5–20 %	(V)
• Akcesorické (přídavné)	< 5 %	(Př)

Struktura

Textura

Odlučnost



Horniny vyvřelé

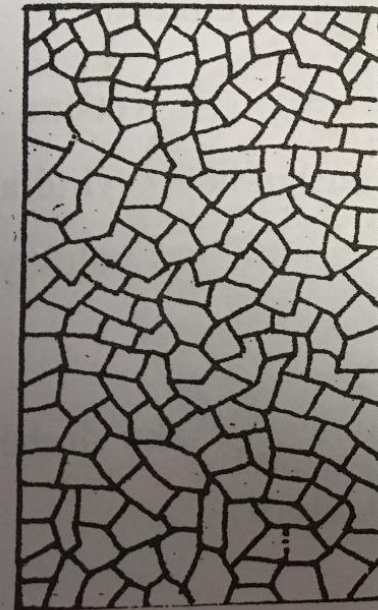
Vlastnosti vyvřelých hornin

STRUKTURA (sloh)

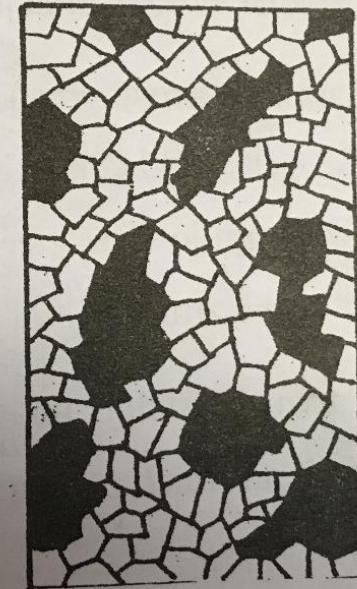
= tvar, velikost, povaha, vývoj, vzájemné omezení nerostných součástí, mikroskopická

Z hlediska vývoje:

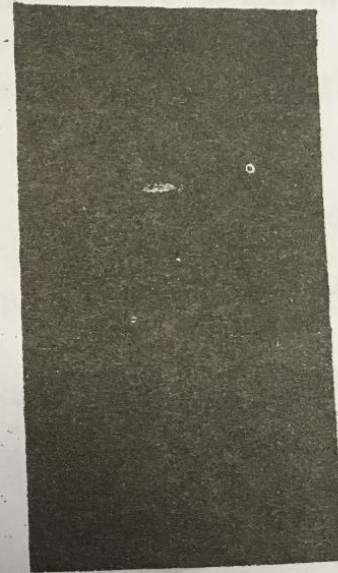
- **Holokrystalická** – krystaly
- **Hypokrystalická** – krystaly + magma
- **Hyalinní**



holokrystalická



hypokrystalická



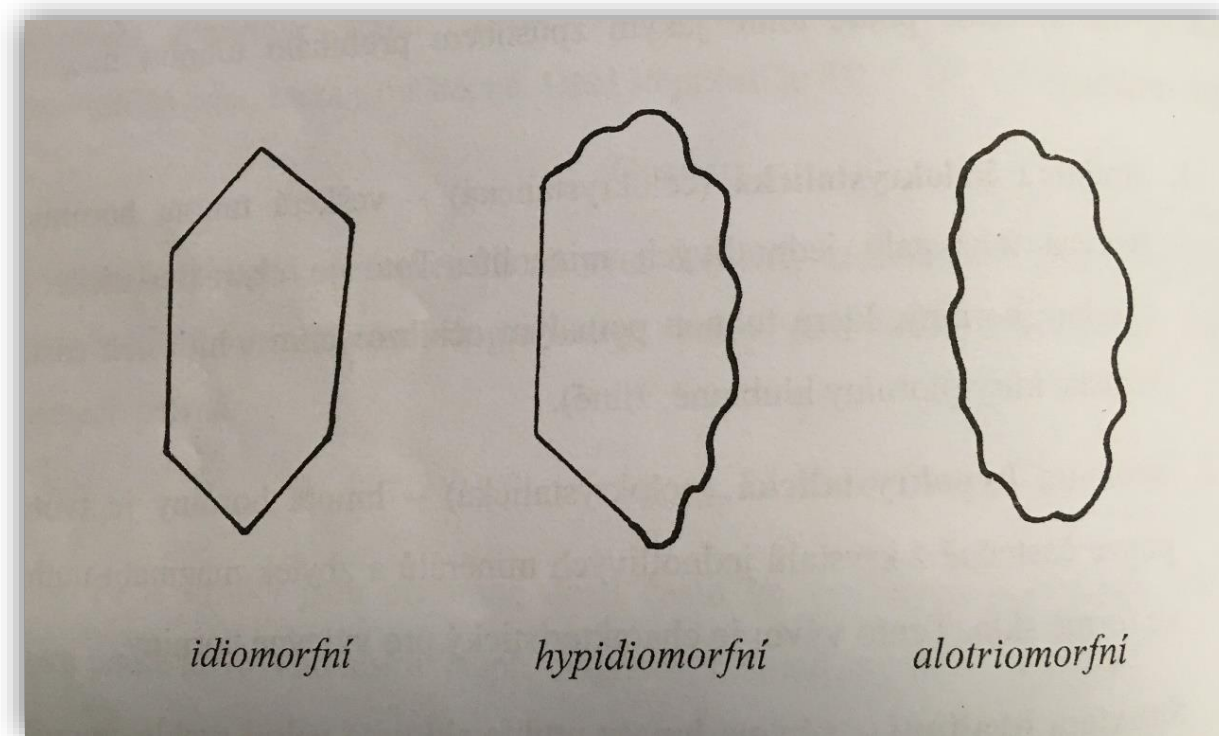
hyalinní

Vlastnosti vyvřelých hornin

STRUKTURA (sloh)

Z hlediska vzájemného omezení:

- **Idiomorfní** – vyrostlice
- **Hypidiomorfní**
- **Alotriomorfní** – přizpůsobuje se celým tvarem

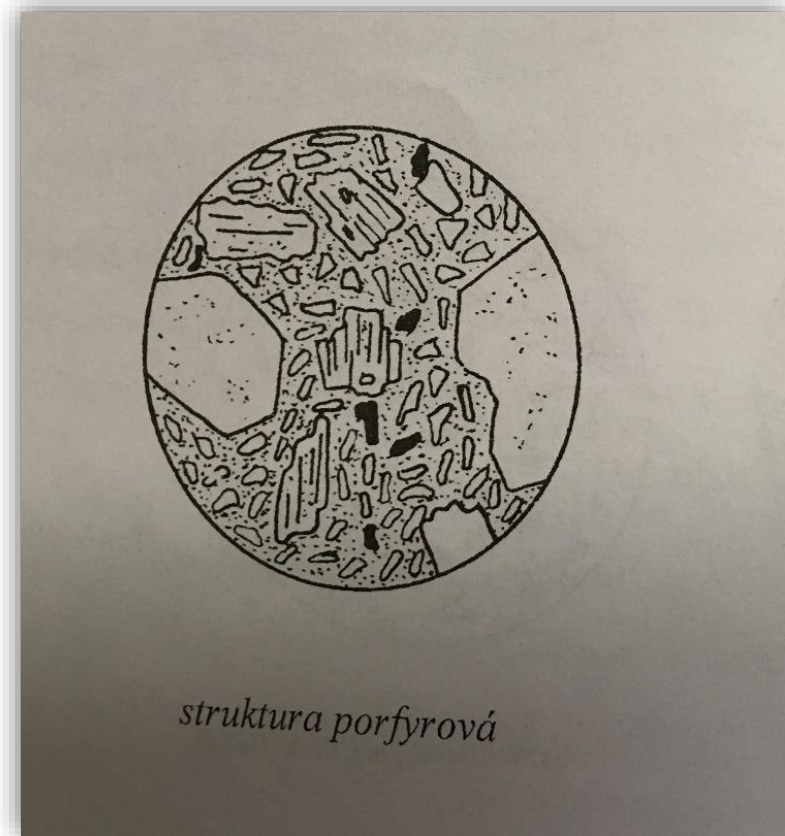


Vlastnosti vyvřelých hornin

STRUKTURA (sloh)

Podle poměrné velikosti
součástek:

- **Stejněměrně zrnitá**
- **Porfyrická** (vyrostlicová,
nestejněměrná)

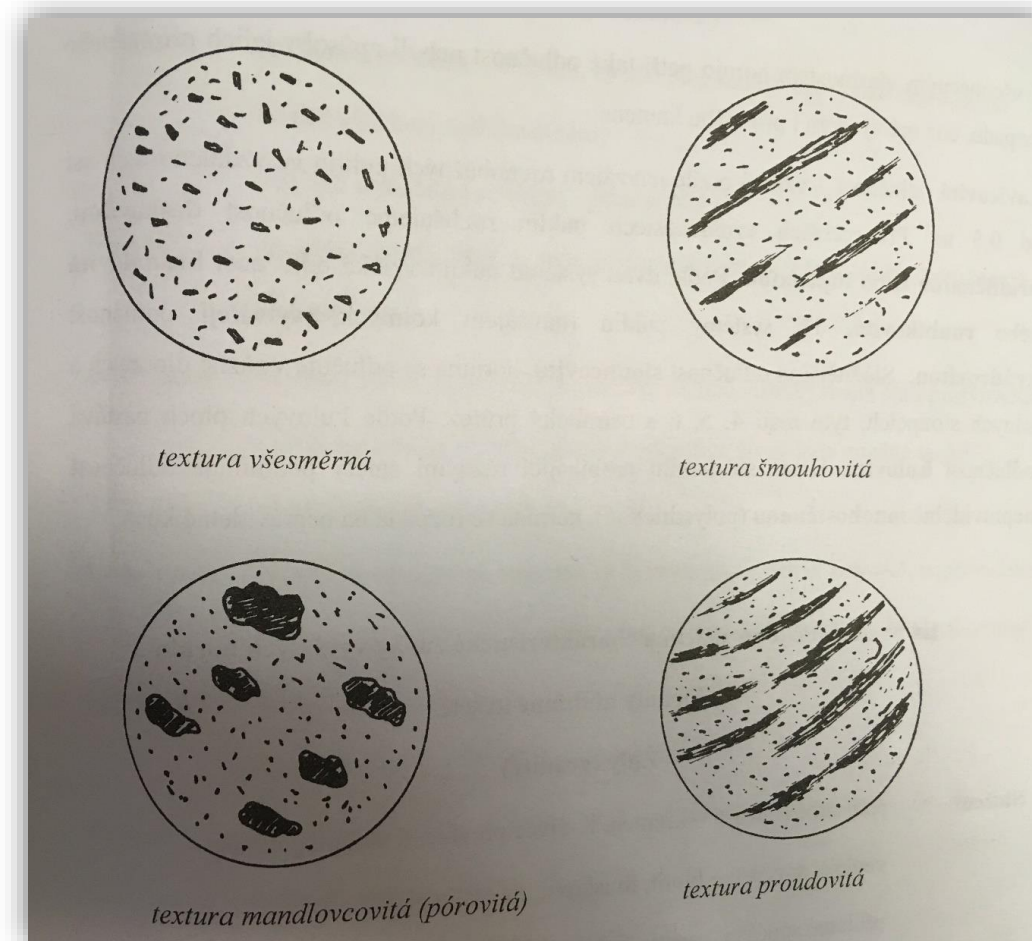


Vlastnosti vyvřelých hornin

TEXTURA (stavba)

= prostorové uspořádání nerostů v hornině,
makroskopická

- **Všesměrná** – nelze pozorovat žádné usměrnění
- **Proudovitá** – ve směru toku magmatu
- **Kulovitá** – seskupování okolo kulovitých center
- **Šmouhovitá** – nepravidelné shluky tmavých minerálů v kyselých a neutrálních vyvřelinách
- **Pórovitá** – prázdné prostory
- **Mandlovcovitá** – dutiny a póry vyplněné nerosty



Vlastnosti vyvřelých hornin

ODLUČNOST

= přirozený rozpad

- Lavicovitá
- Deskovitá
- Břidličnatá
- Lupenitá
- Hranolovitá
- Roubíkovitá
- Kvádrovitá
- Sloupcovitá
- Kulovitá
- Polyedrická



CHEMISMUS VYVŘELÝCH HORNIN

Kyselé > 65 % SiO₂

- Křemen, K-živce, plagioklasy
- Chybí tmavé minerály
- Světlé
- Zvětraliny písčité

Neutrální 52–65 % SiO₂

- Křemen vedlejší, K-živce, středně bazické plagioklasy, barevné nerosty
- Střední barvy, strakaté
- Zvětraliny hlinito-písčité

Bazické 52–46 % SiO₂

Ultrabazické < 46 % SiO₂

- Bez křemene, středně bazické, bazické plagioklasy, barevné nerosty
- Tmavé
- Zvětraliny hlinité s balvany

Klesá písčitost
Stoupá obsah
rudních minerálů

Klesá stabilita
Klesá rychlost
zvětrávání

Klesá množství
uvolněného draslíku

Stoupá množství
uvolněného hořčíku

System vyvřelých hornin

Hornina hlubinná	Hornina výlevná starší	Hornina výlevná mladší	Chemizmus
Žula	Křemenný porfyr	Ryolit	<i>Kyselé</i>
Křemitý diorit	Křemitý porfyrit	Ryodacit	
Syenit	(Živcový) porfyr	Trachyt	<i>Neutrální</i>
Nefelický syenit	×	Znělec	
Diorit	Porfyrit	Andezit	
Gabro	Melafyr, diabas	Čedič	<i>Bazické až ultrabazické</i>
Ultrabazika	Pikrit, těšinit	×	

System vyvřelých hornin

VYVŘELINY	KYSELÉ (SiO ₂ nad 65%)	NEUTRÁLNÍ (SiO ₂ 52 - 65%)	BÁZICKÉ (SiO ₂ 42 - 52%)	ULTRABÁZICKÉ (SiO ₂ pod 42%)
VÝLEVNÉ MLADŠÍ	LIPARIT (RHYOLIT) TRACHYT ZNĚLEC RHYODACIT	DACIT ANDESIT	ČEDIČ	PIKRIT AUGITIT
VÝLEVNÉ STARŠÍ	KŘEMENNÝ PORFYR ŽIVCOVÝ PORFYR	KŘEMENNÝ PORFYRIT PORFYRIT	SPILIT DIABÁS MELAFÝR	
ŽILNÉ	ŽULOVÝ PORFYR SYENITOVÝ PORFYR NEFELINICKÝ SYENITOVÝ PORFYR GRANODIORITOVÝ PORFYRIT	KŘEMENNÝ DIORITOVÝ PORFYRIT DIORITOVÝ PORFYRIT	GABROVÝ PORFYRIT	TĚŠINIT
ŽILNÉ ODŠTĚPENÉ	APLIT PEGMATIT MINETA	KERSANTIT SPESSARTIT		
HLUBINNÉ	ŽULA SYENIT ALKALICKÝ SYENIT GRANODIORIT	KŘEMENNÝ DIORIT DIORIT	GABRO DUNIT PERIDOTIT	



HORNINÝ SEDIMENTÁRNÍ

SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

1. Úlomkovité

- Nezpevněné
- Zpevněné

2. Chemické

- Vysrážení nerostných látek, vyluhovaných z hornin, z vod (řeky, jezera, moře – evapority)

3. Biogenní (organogenní)

- Sedimentace anorganických i organických částí těl živočichů a rostlin z vodního prostředí

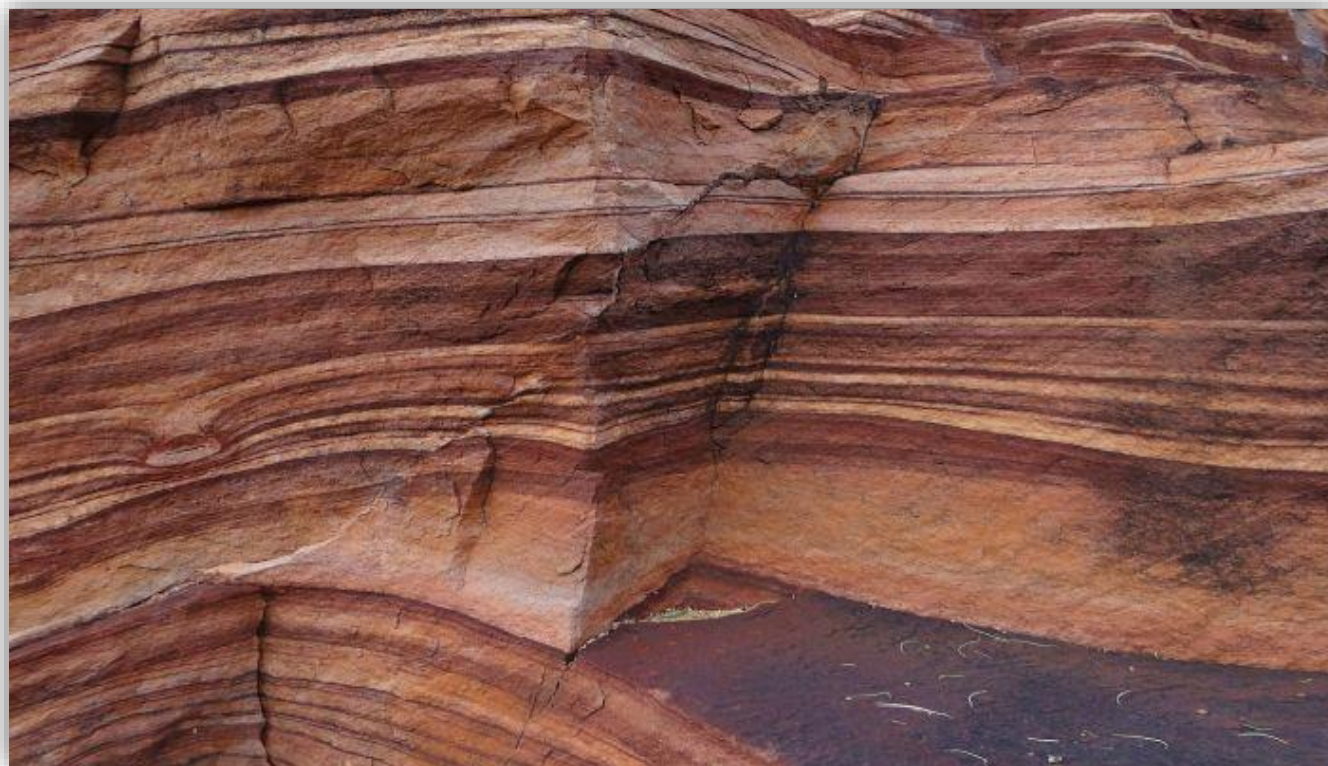
4. Smíšené

- Kombinace procesů



SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

- **VRSTVA** – spodní (podložní), svrchní (nadložní) plocha
- Mocnost vrstvy
- Souvrství
- Deska: 1–25 cm
- Lavice: >25 cm
- Čočka



VLASTNOSTI SEDIMENTÁRNÍCH HORNIN

STRUKTURA

Podle velikosti úlomků:

- **PSEFITICKÁ** – >2 mm (štěrk)
- **PSAMITICKÁ** – 2–0,1 mm (písek)
- **ALEURITICKÁ** – 0,1–0,01 mm (prach)
- **PELITICKÁ** – $<0,01$ mm (jíl)

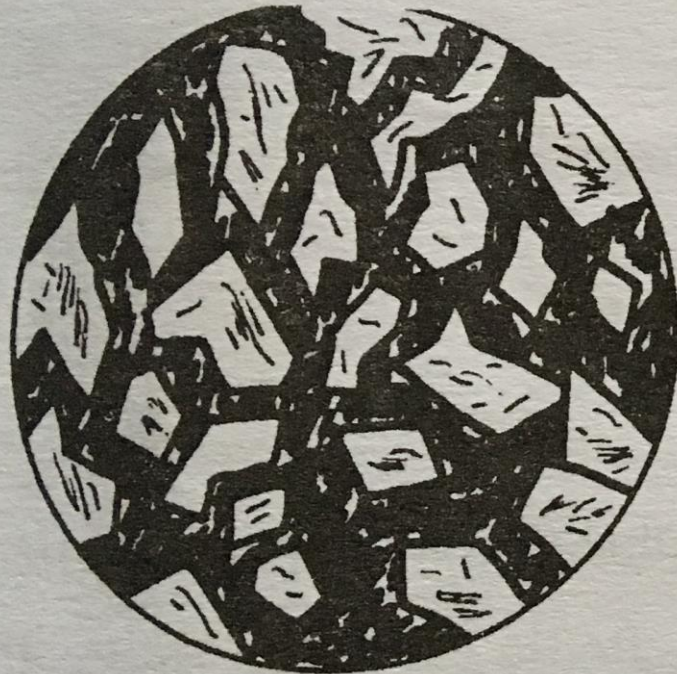
Podle tvaru a velikosti úlomků hornin a minerálů:

- **BREKCIOVÁ** – ostrohranné úlomky
- **PÍSKOVCOVITÁ** – úlomky zaoblené transportem (psamity)
- **SLEPENCOVITÁ** – úlomky zaoblené transportem (psefity)

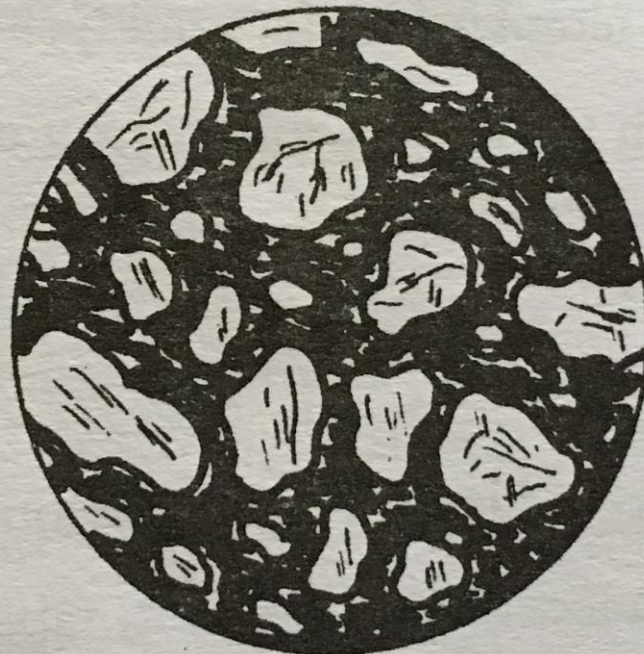


VLASTNOSTI SEDIMENTÁRNÍCH HORNIN

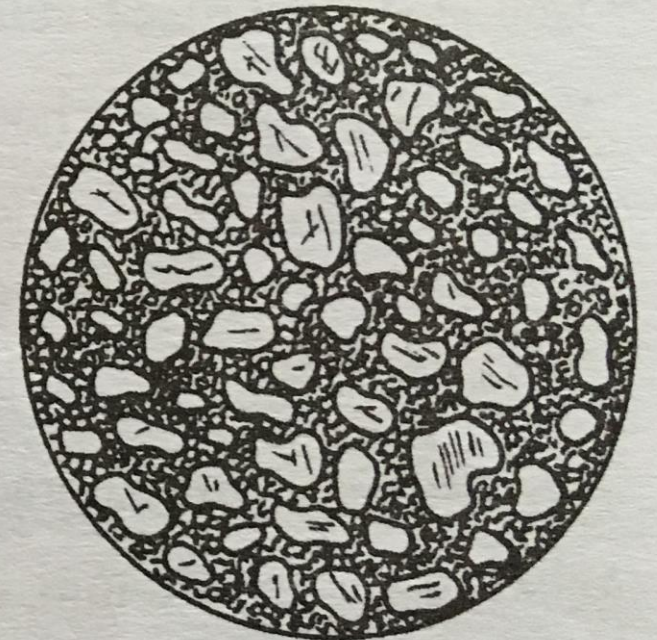
STRUKTURA



Struktura brekciová



Struktura slepencová



Struktura pískovcovitá

VLASTNOSTI SEDIMENTÁRNÍCH HORNIN

TEXTURA

Podle uspořádání vrstev:

- **ROVNOBĚŽNÁ**
- **VŠESMĚRNÁ**

Podle uložení:

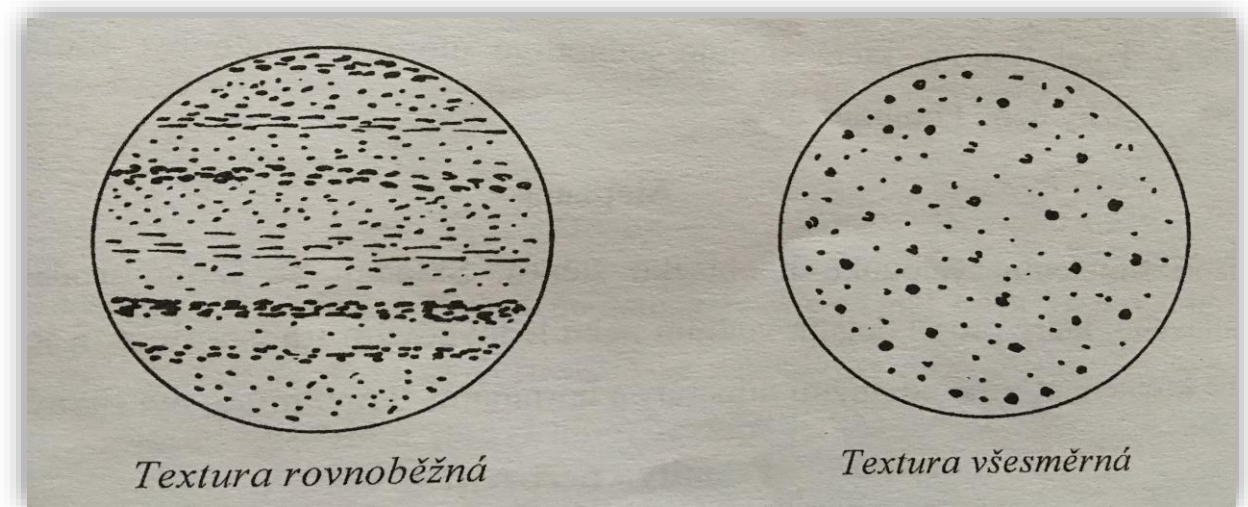
- **HORIZONTÁLNÍ**
- **ŠIKMÁ**
- **ČOČKOVITÁ**

Podle prostorové výplně:

- **KOMPAKTNÍ** – jílovité horniny
- **PÓROVITÁ** – travertin

Podle barvy:

- **PÁSKOVANÁ**
- **ŠMOUHOVITÁ**
- **SKVRNITÁ**
- **MRAMOROVANÁ**



HORNINY METAMORFOVANÉ

A dramatic landscape at dusk or dawn. In the foreground, a large, dark, textured rock formation sits on a rocky outcrop. The background shows a vast valley with rolling hills and some buildings, partially obscured by dark evergreen trees. The sky is filled with dark, heavy clouds, with a faint glow of light breaking through near the horizon, suggesting the setting or rising sun.

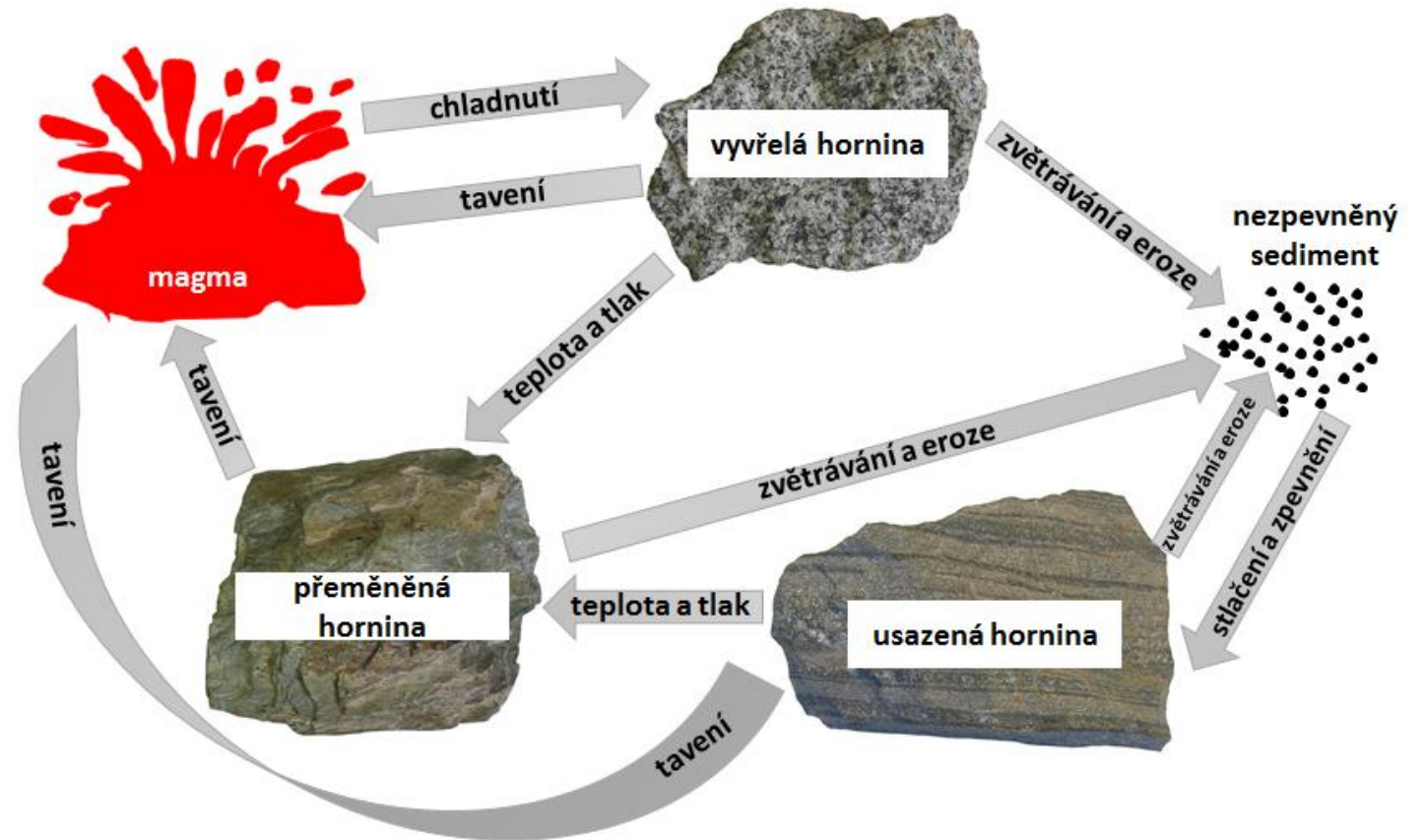
METAMORFÓZA

Změna **tlaku** a **teploty** pod zemským povrchem při geologicko-tektonických pochodech

Minerály jsou stabilní jen v určitých fyzikálních podmínkách, při změně podmínek (přechod za **mez stability**) dochází k přeměně minerálu na jiný, který dokáže v těchto nových podmínkách existovat

Voda a plyny: výměna látek mezi nerosty (účinnost stoupá s rostoucí teplotou)

Magmatické intruze (injekce): pronikají do trhlin původní horniny nebo se původní horniny taví a mísí s magmatem – smíšené migmatity



METAMORFÓZA

Teplota

- Od 50 °C
- 400–1500 °C – tavení
 - **velmi nízký stupeň** (50–350 °C) – diagenese (zpevňování)
 - **nízký stupeň** (350–550 °C)
 - **střední stupeň** (550–700 °C)
 - **(velmi) vysoký stupeň** (700–1500 °C) – migmatity, vytavování světlých minerálů
- ze zemského pláště (magma)
- z rozpadu radioaktivních prvků (U, Th)
- slapové tření, přeměny energie, exotermické reakce, sluneční energie

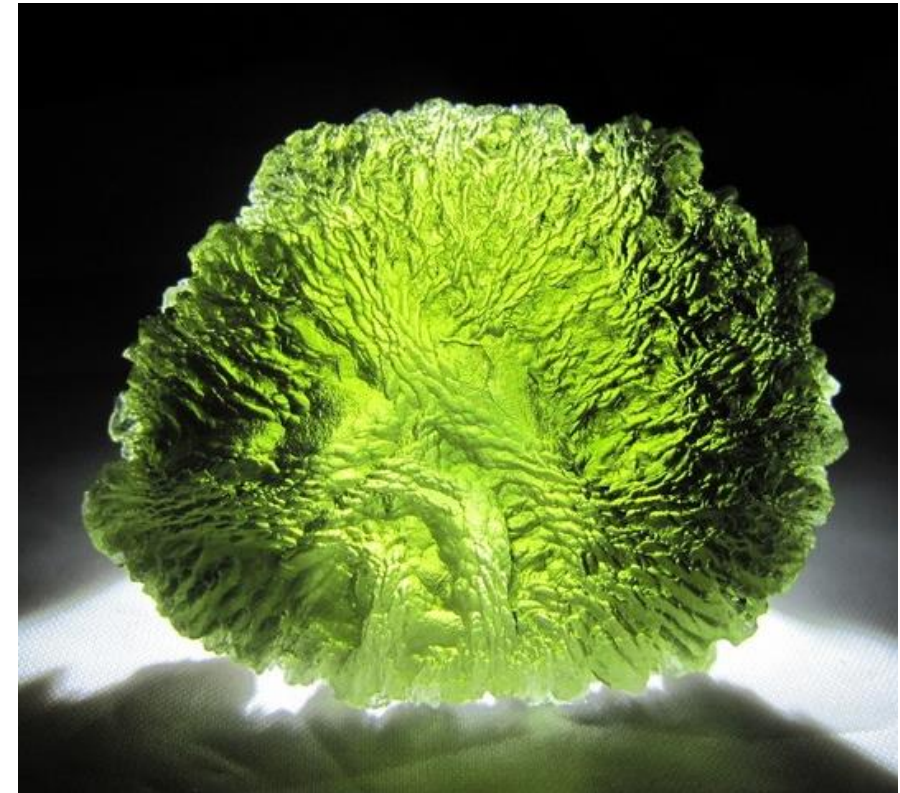
Tlak

- **nadložní** (hydrostatický, litostatický) – s hloubkou stoupá, cca o 25–30 MPa/1km, kompaktní struktury
- **orientovaný** (směrný, stress) – s hloubkou klesá, do 10 km, zvyšuje rozpustnost minerálů
- tlak fluid

Čas

- šoková, kontaktní, regionální

Mechanické a chemické vlastnosti výchozích hornin



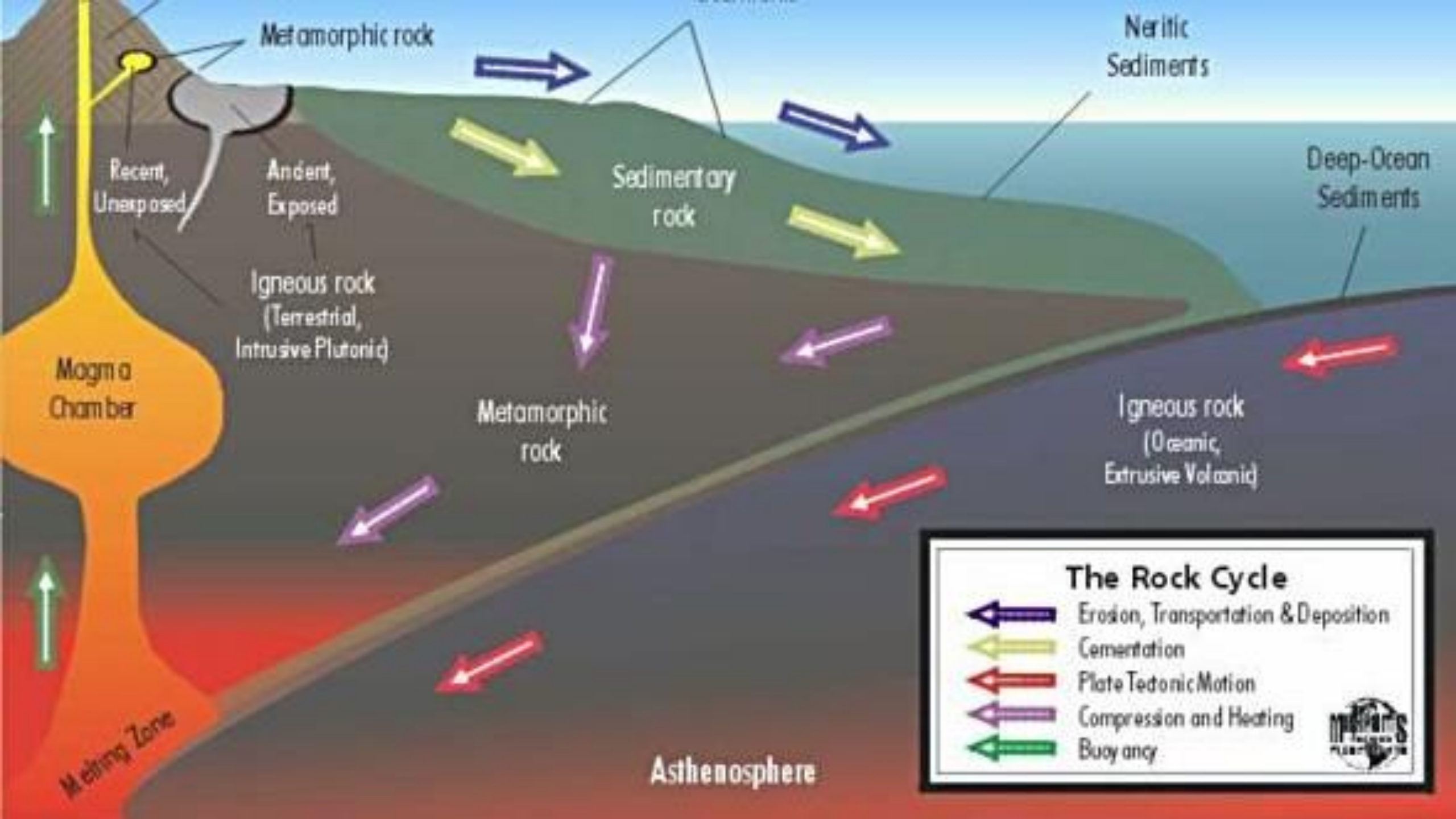
DRUHY METAMORFÓZY

Regionální






- **Orogenní**
 - V místech styku litosférických desek a horotvorných procesů
 - Teplota i tlak
- **Metamorfóza oceánského dna**
 - Středoocéánské hřbety – rozpínání vlivem tuhnutí nových hornin, zlomy – průnik oceánské vody za vyšší teploty – změny minerálního složení
- **Metamorfóza pohřbením**
 - Vlivem nadložní váhy sedimentů – diagenese – metamorfóza, ale nízké teploty

Lokální

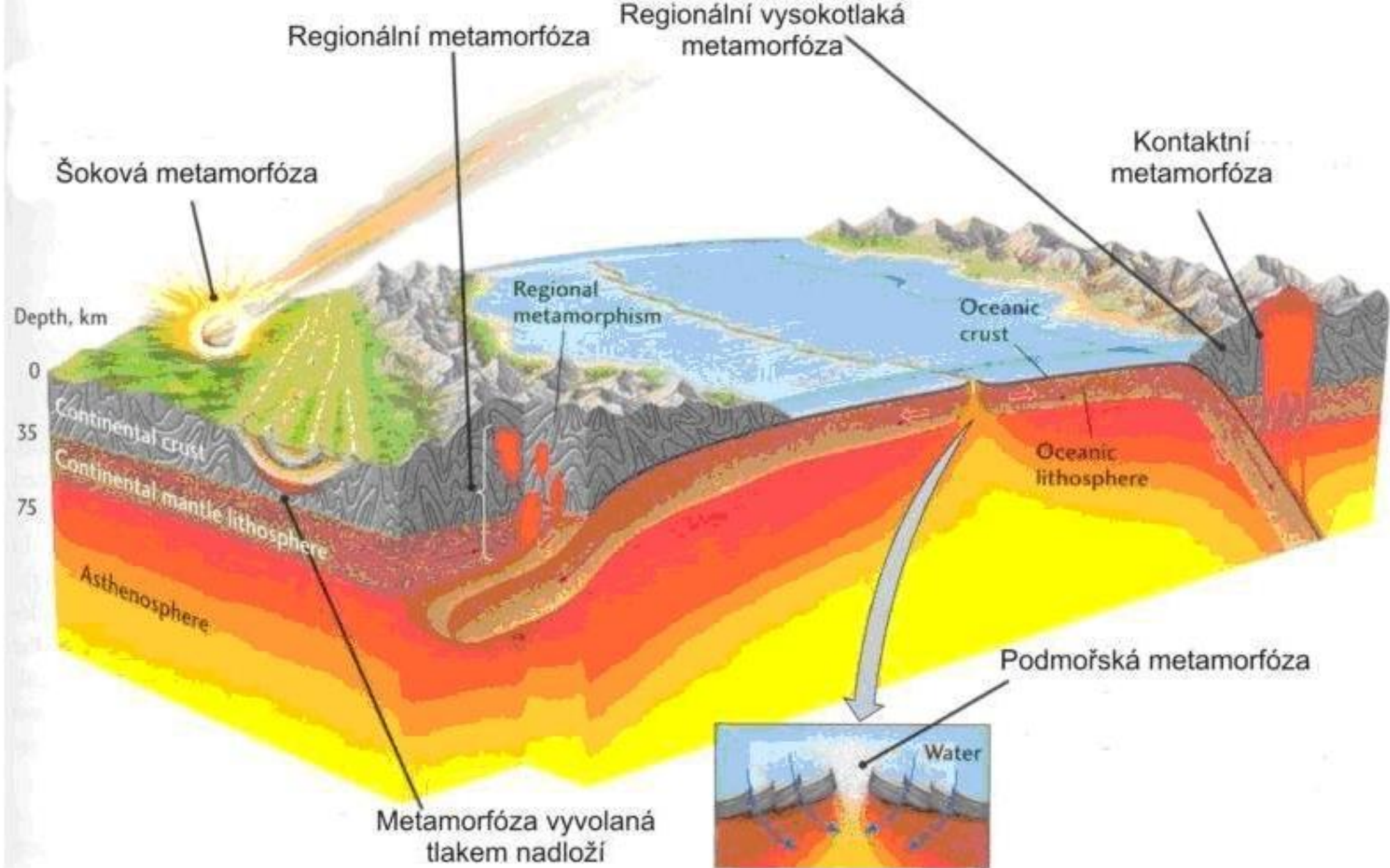
- **Kontaktní**
 - V blízkosti intruzivních těles utuhlých v zemské kůře – hlavně teplota a roztoky z tělesa
- **Kataklastická**
 - Orientovaný tlak – pouze změny textury nikoliv chemického složení
 - Drcení hornin, plasticity – rekrystalizace na menší zrna
- **Šoková**
 - Dopadové krátery meteorických těles – prudké zvýšení teploty při impaktu – sklovité horniny
 - Vltavíny



The Rock Cycle

-  Erosion, Transportation & Deposition
-  Cementation
-  Plate Tectonic Motion
-  Compression and Heating
-  Buoyancy





DĚLENÍ METAMORFITŮ

Podle vzniku:

1. **ORTO-horniny** – metamorfóza vyvřelých hornin
2. **PARA-horniny** – metamorfóza usazených hornin

Podle chemizmu:

1. **Kyselé až neutrální** (ruly, svory, fylity)
 - silikátové
 - oxidové
2. **Bazické až ultrabazické** (amfibolity, hadce, chloritické, maskové břidlice, mramory)
 - silikátové
 - uhličitánové

Podle rozsahu:

1. **Regionální** – velké oblasti, různá hloubka – čím blíže k povrchu, tím dokonalejší břidličnatost
2. **Kontaktní** – na styku s vyvřelými horninami

Podle intenzity:

1. **Slabá** (epizonální) – fylit
2. **Střední** (mezozonální) – svor
3. **Silná** (katazonální) – rula

Podle hlavního činitele:

1. **Termální**
2. **Dynamická**
3. **Dynamicko-termální**

VLASTNOSTI METAMORFOVANÝCH HORNIN

STRUKTURA

Návaznost na terminologii vyvřelin – v názvu slovo „**blast**“

Podle velikosti úlomků:

- HOMOBLASTICKÉ – stejná velikost
- GRANOBLASTICKÉ – zrnitá (ortoruly, granulity)
- LEPIDOBLASTICKÉ – lupenitá, šupinatá (svory, fylity, břidlice)
- NEMATOBLASTICKÉ – sloupcovitá, vláknitá (amfibolity)
- HETEROBLASTICKÉ – různé – porfyroblasty (okaté ruly, granulity)

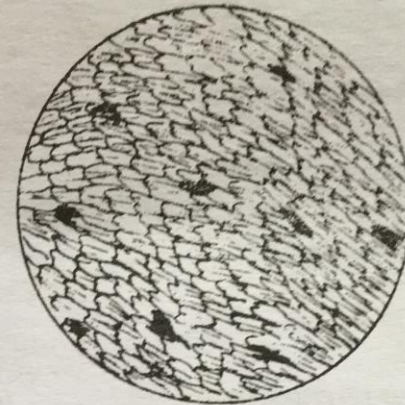


VLASTNOSTI METAMORFOVANÝCH HORNIN

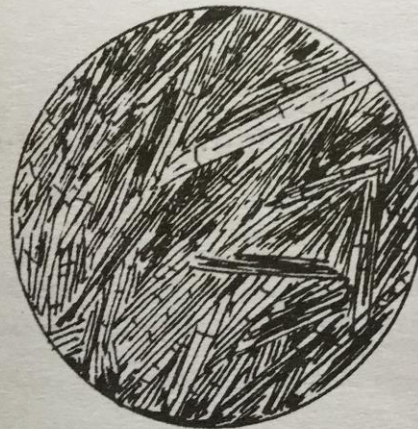
STRUKTURA



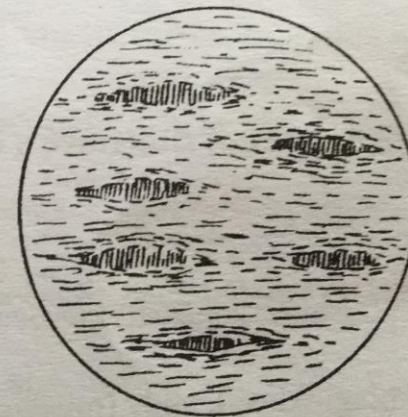
struktura granoblastická



struktura lepidoblastická



struktura nematoblastická



struktura porfyroblastická

VLASTNOSTI METAMORFOVANÝCH HORNIN

TEXTURA

VŠESMĚRNÁ

ROVNOBĚŽNÁ (paralelní)

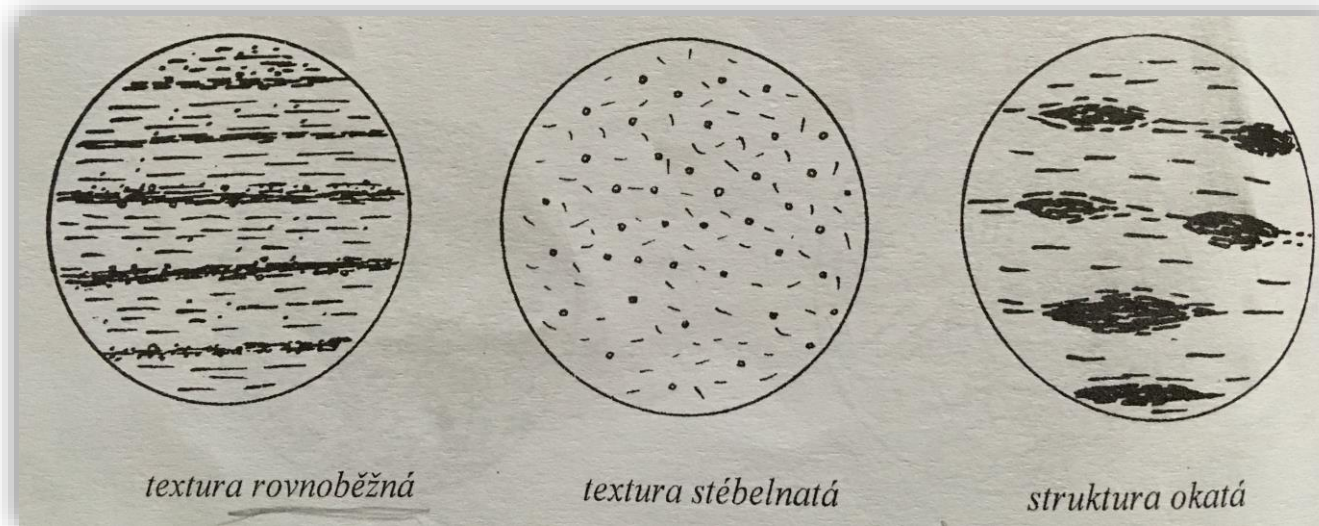
- PÁSKOVANÁ – polohy lišící se barvou, zrnitostí
- PLÁSTEVNATÁ – světlé tabulkovité polohy oddělené destičkami
- STÉBELNATÁ – slídové šupinky obalují útvary křemene, živců, stébelnatý rozpad
- OKATÁ – protáhlé tvary (oka) živců rozptýlená v jemnozrnější mase

ODLUČNOST

BŘIDLIČNATÁ

DESKOVITÁ

LAVICOVITÁ



A large, layered rock formation, likely a volcanic neck, stands prominently on a mountain peak. The rock shows distinct horizontal strata. The foreground is a rocky, uneven terrain with sparse green vegetation. The background features a vast, hazy landscape under a dramatic, cloudy sky with soft light filtering through the clouds. The overall scene is atmospheric and rugged.

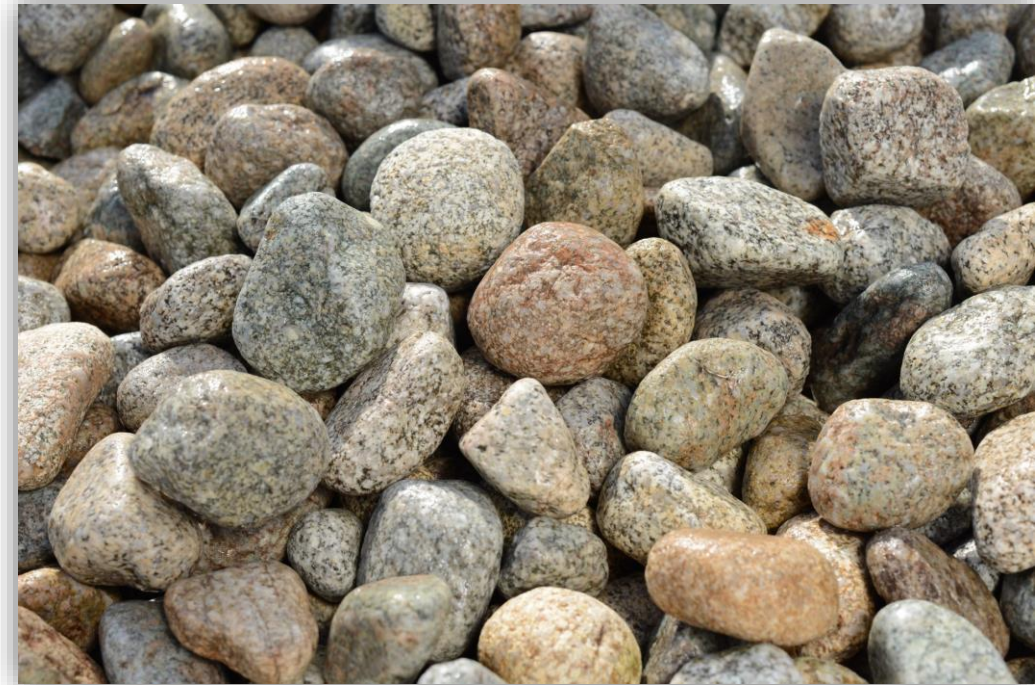
HORNINY vyvřelé hlubinné

Kyselý granodiorit

Granit

Po: křemen, K-živce
V: slídy, amfibol, turmalín
Př: apatit, zirkon, pyrit, magnetit

- **Kyselé**
- Granit: K-živce > plagioklasy
- Kyselý granodiorit: plagioklasy > K-živce
- **BARVA:** světlá, šedá, šedomodrá, načervenalá...
- **STRUKTURA:** zrnitá, různá velikost zrn
- **TEXTURA:** všesměrná, kompaktní
- **ODLUČNOST:** balvanitá, kulovitá
- **ODRŮDY:** biotitická, muskovitická; karlovarská, slezská, liberecká, švédská, rapakiwi
- Pomalé zvětrávání – vznik půd s trvalou písčitostí, lehké
- Vyšší obsah K, méně Mg
- Dekorační kámen, drcené kamenivo
- Střední Čechy, Českomoravská vrchovina, Železné hory, Šumava, Krušné hory, Lužické hory, Žulová, Krkonoše, Brněnská vyvěřelina



Granodiorit

Po: živce 55–60 %, křemen 20 %, barevné nerosty
V: slídy, amfibol, turmalín
Př: apatit, zirkon, pyrit, magnetit, chlority, epidot

- **Neutrální**
- Na > K, vysoký obsah živin
- **BARVA:** světlá, šedá, šedomodrá, ...
- **STRUKTURA:** zrnitá, různá velikost zrn
- **TEXTURA:** všesměrná, kompaktní
- **ODLUČNOST:** balvanitá, kulovitá
- Středočeský masiv, Železné hory, Brněnská vyvěřelina, Orlické hory
- Drcené kamenivo
- Zvětraliny s dočasnou písčitostí

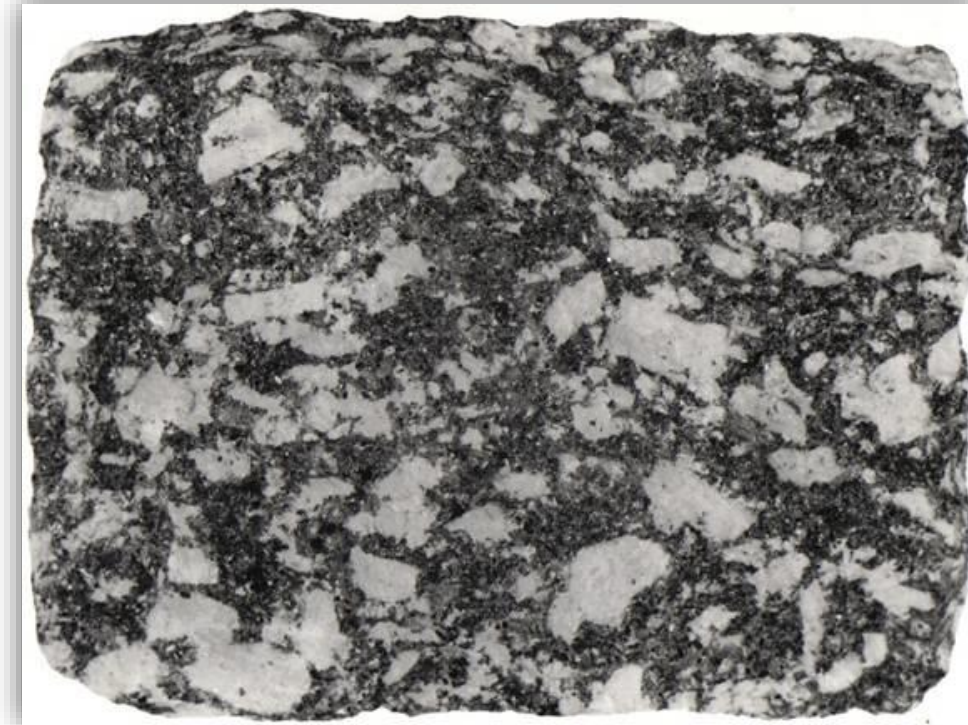


Huť Františka

Syenit

Po: K-živce, plagioklasy, biotit
V: amfibol
Př: pyroxen, křemen, hematit, apatit,
granát

- **Neutrální**
- **BARVA:** světle až tmavě šedá, načervenalá
- **STRUKTURA:** hrubozrnná, porfyrická, vyrostlice živců
- **TEXTURA:** všesměrná
- **ODLUČNOST:** polyedrická
- Středočeský masiv, Českomoravská vrchovina, Pošumaví
- Dočasná písčitost zvětralin
- Obrubníky



Diorit

Po: bazické plagioklasy, amfibol
V: biotit, pyroxeny
Př: křemen, ortoklas, apatit

- **Neutrální**
- **BARVA:** tmavošedá, zelenošedá
- **STRUKTURA:** jemně až středně zrnitá
- **TEXTURA:** všesměrná, šmouhovitá
- **ODLUČNOST:** polyedrická, balvanitá
- Hlinité zvětraliny
- Středočeský masiv, Českomoravská vrchovina, Brněnská vyvřelina, Český les



Gabro

Po: **jednoklonné pyroxeny, amfibol, bazické plagioklasy (labradorit, anortit)**
 V: **olivín, magnetit, pyrhotin**
 Př: **rudy, biotit**

- **Bazické** (gabrodiority, gabra)
- Další ultrabazické hlubinné: pyroxenity, amfibolovce
- V ČR gabro jako součást amfibolovce
- **BARVA:** černozeleňá, černošedá, černá
- Pomalé mechanické zvětrávání, rychlejší chemické
- Středně těžké půdy (40–60 % jílu), v členitém terénu měkké a kamenité
- Středočeský masiv, Železné hory, Českomoravská vrchovina, Brněnská vyvělina, Hrubý Jeseník, Orlické hory
- Dekorační kámen, dlažební kostky
- Vysoký obsah K, Ca, Mg
- Další bazické – gabrodiority, pyroxenity, amfibolovce, peridotity



A volcanic landscape at dusk. In the foreground, a large, elongated, and highly textured rock formation, possibly a lava flow or a mineral deposit, glows with a bright orange and yellow light. The background shows a dark, silty volcano under a twilight sky, with other smaller volcanic features visible in the distance. The overall scene is dramatic and emphasizes the power of geological processes.

HORNINY vyvřelé žilné

Aplit

Po: křemen, K-živce, kyselé plagioklas
Př: muskovit, turmalín, biotit

- **Kyselý**
- **BARVA:** bílá, nažloutlá, narůžovělá
- **STRUKTURA:** jemnozrnná
- **TEXTURA:** všesměrná
- **ODLUČNOST:** nepravidelně polyedrická
- Výskyt ve všech masivech vyvřelých hornin



Aplitová žíla – Černá voda u Žulové

Pegmatit

Po: křemen, K-živce
V: muskovit, turmalín, Li slídy, apatit,
andalusit

- **Kyselý**
- **BARVA:** bílá, našedlá, narůžovělá
- **STRUKTURA:** holokrystalická, idiomorfní, hrubě zrnitá
- **TEXTURA:** všesměrná
- **ODLUČNOST:** polyedrická
- Těžba – např. zdroj vzácných prvků
- Českomoravská vrchovina – netěží se

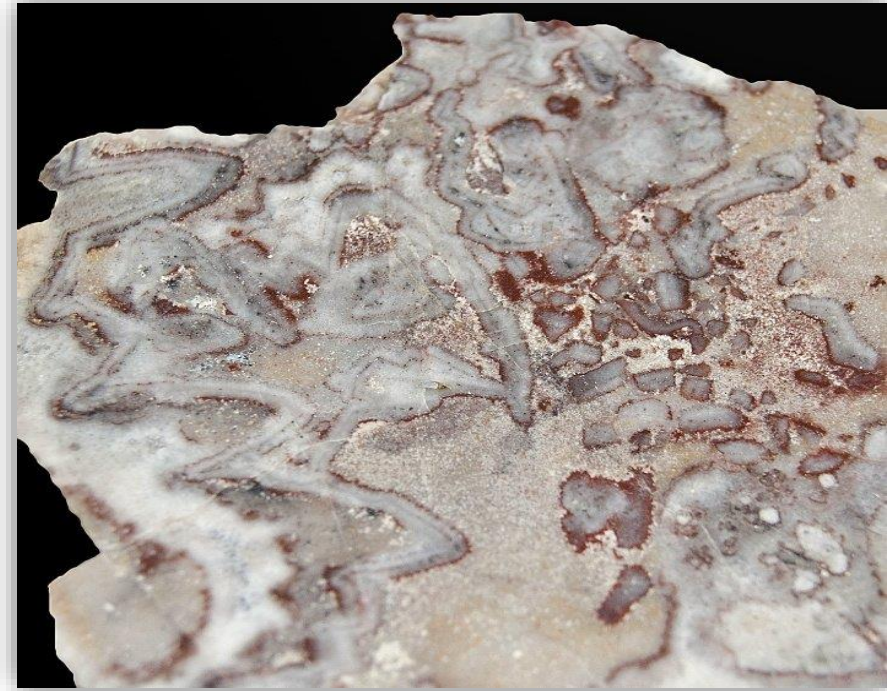


Pegmatitové žíly

Žilný křemen

Po: křemen

- **Kyselý**
- Hydrotermální původ
- Kompaktní
- Mechanické zvětrávání – sutě, ne půdy
- Vazba primárního zlata



Žilný křemen + zlato

A wide-angle landscape photograph of a deep canyon. A river flows through the center, leading to a waterfall on the right. The sky is filled with dramatic, golden-hued clouds from a sunset or sunrise. The foreground shows mossy, rocky terrain.

HORNINY vyvřelé výlevné

Rozdělení

Paleovulkanity

Druhohory

< 66 mil let

Porfyr
Porfyrít
Melafyr
Diabas

Neovulkanity

Třetihory, čtvrtohory

66 mil let – současnost

Ryolit
Andezit
Trachyt
Znělec
Čedič

Porfyr, porfyrit

Po: křemen 50 %, živce 45 % (K>Na)

Př: biotit

Po: živce 50 %, křemen 45 % (Na>K)

- Porfyr – **kyselý**
- Porfyrit – **neutrální**
- **BARVA:** bělošedá, nažloutlá, načervenalá, porfyrit i nazelenalá
- Půdy chudé na živiny, mělké, kamenité
- Obsah živin: K – dobrý / Ca, Mg, P – malý
- Mlýnský kámen, drcené kamenivo
- Praha, Železné hory, Litoměřice, Křivoklátsko, Krušné hory, Povltaví



Ryolit (liparit)

Po: křemen 50 %, živce 50 %, kyselé plagioklasy
 V: biotit, barevné minerály

- **BARVA:** Běžová, šedá, červená, fialová
- **STRUKTURA:** porfyrická, vyrostlice křemenu, sanidinu, póry, dutiny
- **TEXTURA:** všesměrná, proudovitá, pórovitá
- **ODLUČNOST:** lavicovitá, deskovitá, polyedrická
- Tvoří horniny i tufy
- Obsah živin: K – dobrý/ Ca, Mg, P – malý
- V ČR se nevyskytuje, Liparské ostrovy, sopečná pohoří Slovensko
- Drcené kamenivo



Ryolit – Island

Andezit

Po: středně bazické plagioklasy, barevné nerosty (amfibol, pyroxen, biotit)
 V: sericit, epidot, dolomit, kaolinit
 Př: magnetit, pyrit

- **Neutrální**
- **BARVA:** světlešedá s tmavými vyrostlicemi, tmavošedá (čedičové andezity), nahnědlá, nafialovělá
- **STRUKTURA:** porfyrická, krystalická
- **TEXTURA:** všesměrná, proudovitá, pórovitá
- **ODLUČNOST:** deskovitá, polyedrická
- Extrémně proměnlivý
- Vulkanická hornina v mořích (po reakci s vodou – šedozelené zbarvení – chlority, epidot)
- Obtížné zvětrávání, kamenité sutě, půdy mělké, kamenité
- Stavební kámen, šterk
- Obsah živin: K – malý / Ca – dobrý / Mg – dostatečný / P – malý
- V ČR ojediněle – Teplice, Doupovské hory, České středohoří, Bílé Karpaty



Lom Hvězda u Staré Páky

Trachyt

Po: K-živce – sanidin, kyselé plagioklasy
V: biotit, amfibol, pyroxen, zeolity, sodalit

- **Neutrální**
- **BARVA:** šedá, bělavé jehličky živců (drsny povrch)
- **STRUKTURA:** porfyrická
- **TEXTURA:** všesměrná, proudovitá, pórovitá
- **ODLUČNOST:** lavicovitá, deskovitá, polyedrická
- Mlýnský kámen
- Obsah živin: K – velmi dobrý / Ca – malý / Mg – velmi malý / P – nedostatečný
- České středohoří, Mariánská skála – těžba



Lom Mariánská skála – Ústí nad Labem

Fonolit (znělec)

Po: sanidin, zástupci živců (nefelín, sodalit)
 V: středně bazické plagioklasy, barevné nerosty, zeolity

- **BARVA:** odstíny zelené, šedozelená, šedá, černé vyrostlice
- **STRUKTURA:** porfyrická, krystalická
- **TEXTURA:** porfyrická
- Celistvý, kompaktní, masivní
- Hlubší, středně těžké půdy, v členitém terénu mělké, kamenité
- Obsah živin: K – dobrý / Ca – malý / Mg – velmi malý / P – velmi dobrý
- České středohoří, Ralsko, Velký a Malý Bezděz
- Drcené kamenivo



Tachovský vrch

Melafyr (mandlovec)

Po: středně bazické až bazické plagioklasy, augit
V: ilmenit, magnetit, sírany, epidot, olivín

- **Bazický**
- **BARVA:** černošedá, hnědofialová, nazelenalá
- **STRUKTURA:** jemnozrnná, porfyrická, ofitická
- **TEXTURA:** všesměrná, mandlovcovitá
- Dutiny (mandle): achát, jaspis, chalcedon, opál, chlority, zeolity, kalcit – mandlovec
- Nevyplněné dutiny – melafýr
- **ODLUČNOST:** deskovitá, polyedrická, kulovitá
- Hluboké, těžké půdy
- Obsah živin: K – malý / Ca, Mg, P – dobrý
- Stavební kámen, štěrk, obalovaná drť
- Podkrkonoší, Slezsko, Ještěd, Kozákov u Turnova, Broumovsko



Votrubcův lom - Kozákov

Čediče (bazalty)

Po: středně bazické plagioklasy, barevné nerosty (amfibol, pyroxen, biotit), zástupci živců
Př: magnetit, pyrit, olivín

- Živcové čediče (bez zástupců živců), alkalické čediče (se zástupci živců)
- **BARVA:** tmavošedá, modrošedá, černošedá barva, zvětváním světlá
- Tmavá + světlé vyrostlice, světlá + tmavé vyrostlice
- **STRUKTURA:** jemnozrná
- **TEXTURA:** všesměrná, pórovitá, vulkanické sklo
- Půdy: hlubší, jílovitohlinité, štěrkovité, kamenité sutě
- Nejúrodnější – vulkanický tuf – kambizemě (Filipíny, Japonsko, Itálie, Peru)
- Obsah živin: K – malý / Ca, Mg – velmi dobrý / P – nadbytečný
- Drcené kamenivo, stavební kámen, hnojivo
- České středohoří, Doupovské hory, Krušné hory, Bruntál (Moravskoslezské sopky)



Lom Dobkovičky

Čediče (bazalty)



Panská skála u Kamenického Šenova



Velký Roudný u Bruntálu

Čediče (bazalty)



Giant's Causeway, Severní Irsko



Svartifoss, Island

Polštářová láva



Straník



Podmořská polštářová láva

Sopečné tufy

- Uložení sypkých sopečných vyvrženin
- Přejod mezi výlevnými horninami a sedimenty
- Každá výlevná hornina může tvořit sopečný tuf, chemizmem a obsahem živin jí podobný
- Hluboké úrodné půdy
- ČR – tufy andezitové, diabasové (žábáky, deskovice), čedičové

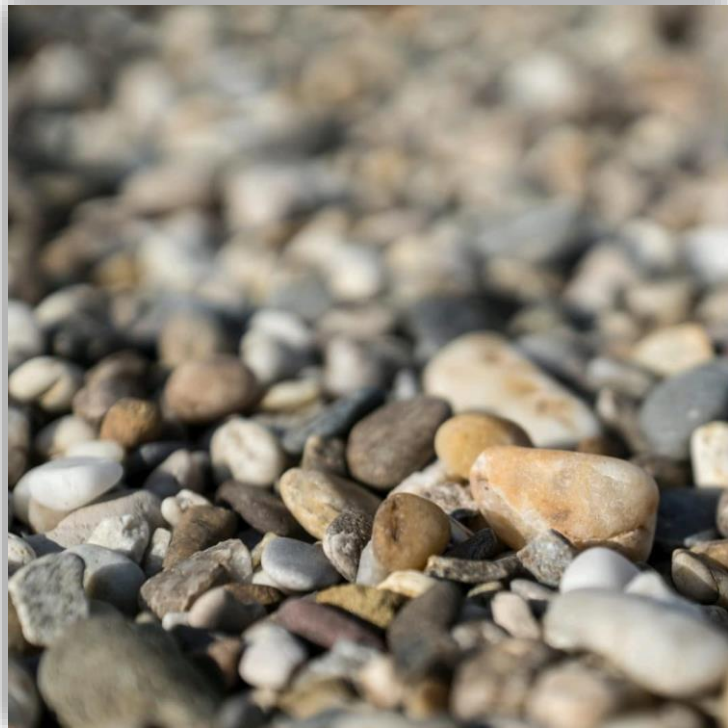




HORNINÝ SEDIMENTÁRNÍ

SEDIMENTY NEZPEVNĚNÉ

SUTĚ	nad 2 mm, ostrohranné
ŠTĚRKY	nad 2 mm, zaoblené
PÍSKY	0,01–2 mm
PRACHY	0,01–0,1 mm
JÍLY	<0,01 mm
HLÍNY	

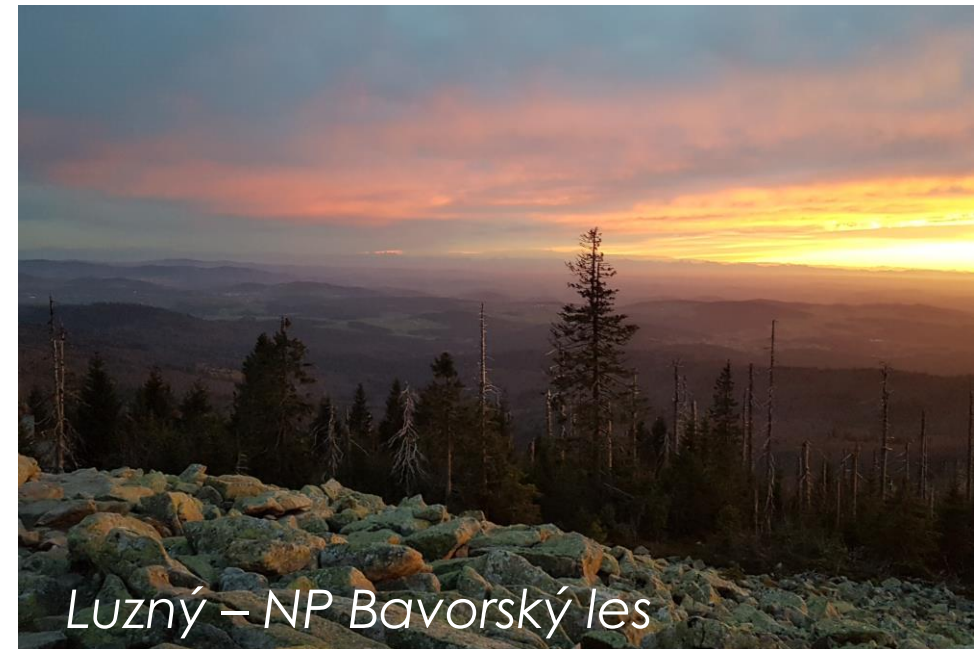


SUTĚ

> 2 mm

SLOŽENÍ: velmi proměnlivé

- **Ostrohranné úlomky**
- Mechanické zvětrávání skal a horských štítů
- Suťové kužely, osypy, kamenné proudy, kamenná moře
- Vznik hlavně v **pleistocénu** – doby ledové
- Pórovité, propustné, výplně organické hmoty
- Horské oblasti – okrajová pohoří ČR, Českomoravská vrchovina, České středohoří

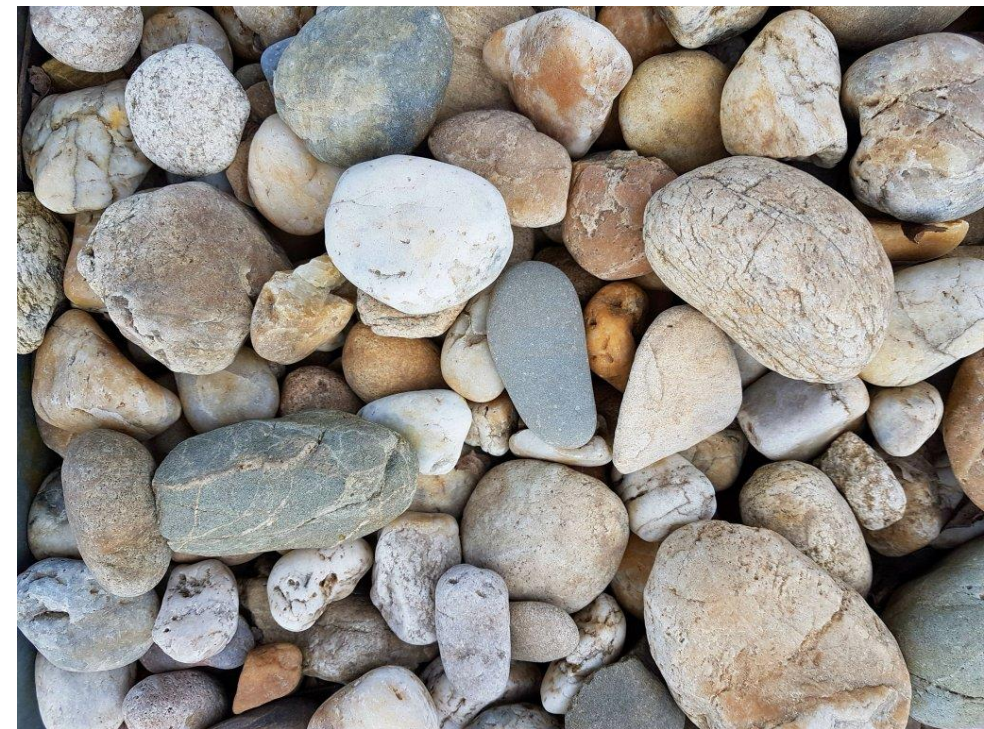


ŠTĚRKY

> 2 mm

SLOŽENÍ: velmi proměnlivé, spíše z tvrdších nerostů a hornin, měkčí více nadrcen

- **Zaoblené úlomky**
- Mechanické zvětrávání a další transport ledovcem nebo vodou
- Ploché – **oblázky**, kulovité a oválné – **valouny**
- Balvanité, hrubo/středně/drobnozrnné
- Písčité příměsi, vrstvy písku (musí být alespoň 50 % částic štěrkovité povahy)
- Na složení (chemismu), fyzikálních vlastnostech, délce transportu, příměsích a konečném uložení závisí vlastnosti půd na nich vznikajících
- **Říční, jezerní, mořské, ledovcové**
- Bludné (eratické) balvany – většinou skandinávské vyvěřeliny, Šluknovsko, Frýdlantsko, Opavsko, Těšínsko



ŠTĚRKY

ŘÍČNÍ

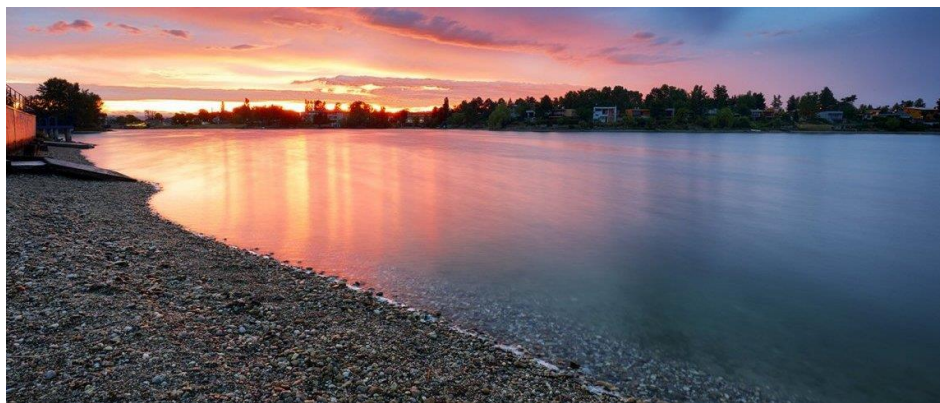


MOŘSKÉ



LEDOVCOVÉ

JEZERNÍ



PÍSKY

0,1–2 mm

SLOŽENÍ: tvrdé a odolné nerosty – křemen, živce, slídy, křemité horniny, glaukonit, těžké minerály

- Další intenzivní zvětrávání štěrků a sutí
- Hlavně **zaoblená** zrna
- Jemno/středně/hrubozrnné
- Různé příměsi (musí být alespoň 50 % částic písčité povahy, čistý písek – max 10 % příměsi)
- Jílovité, hlinité, prachovité, štěrkovité
- Podíl **nezvětratelný** (křemen, křemité horniny) a **zvětratelný** (živce, tmavé minerály, u nás 30 %)
- Světlá souvrství – zbarvení žlutě, hnědě, rezivě (FeO_x), šedé, černohnědé (MnO_x)
- 30–40 % pórů – velmi propustné / jílovité písky
- Lehké, propustné, hluboké půdy, někdy až sterilní



PÍSKY

ŘÍČNÍ



MOŘSKÉ

LEDOVCOVÉ



JEZERNÍ



PÍSKY



EOLICKÉ – VÁTÉ

- Činnost větru
- Hlavně počátkem holocénu
- Hrubší úlomky 0,1–0,75 mm
- Přesypy, duny
- Vyvátí pleistocénních teras, zvětralin třetihorních sedimentů a křídových písků
- Hlavně křemen, vápnité



ELUVIÁLNÍ

- Zvětrávání zrnitých hornin
- Pleistocén
- Bez transportu
- Ostré úlomky
- Chemismus stejný jako původní horniny
- U nás – na žulách, pískovcích

HLÍNY

< 0,1 mm

SLOŽENÍ: proměnlivé

prach 0,01–0,1 mm

jíl <0,01 mm

fyzikální jíl <0,002 mm

- 20–50 % jílnatých částic, pravé hlíny 30–45 %
- Hlavní součást: **prach (silt) 40–80 %**
- Prach – příznivé fyzikální vlastnosti půd – vysoká pórovitost, dobrá propustnost pro vzduch a vodu, vysoký kapilární zdvih
- Většinou suchozemský původ
- **Spraše, sprašové, svahové, aluviální, jeskynní, ledovcové a eluviální hlíny**



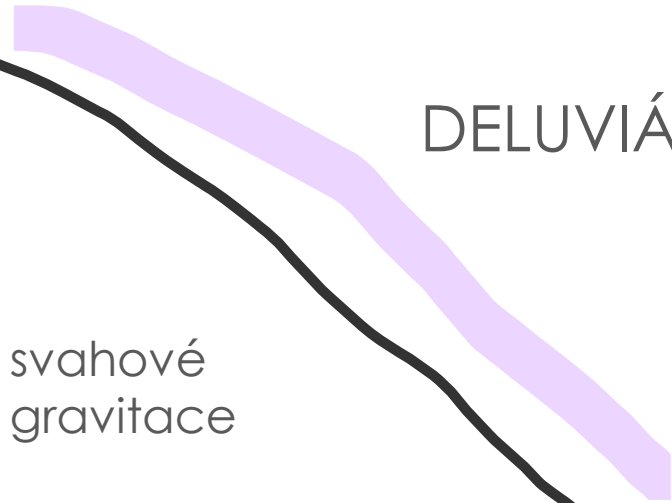
ELUVIÁLNÍ



bez přesunu
cca 5 %

svahové
gravitace

DELUVIÁLNÍ



KOLUVIÁLNÍ



výplavové
kužele

ALUVIÁLNÍ



povodňové nivní sedimenty
8 % zemského povrchu

SPRAŠ

SLOŽENÍ:

Velmi proměnlivé – křemen, živce, slídy

- Prach – 60–70 %
 - Jíl – 10 %
 - Písek – 10 %
-
- Nezpevněný hlinitý sediment – vyvátí
 - **BARVA:** žlutá, nahnědlá, okrová (limonit)
 - 5–15 % CaCO_3 – šumí s HCl
 - Výkvěty, zrnka, cicváry, rozvětvené žilky, pseudomycelia
 - **ODLUČNOST:** kolmá, hranolovitá
 - **TEXTURA:** všesměrná
 - **Sprašové hlíny** – vyluhovaný Ca
 - Cihly, keramika



JÍLY – JÍLOVCE

SLOŽENÍ:

Velmi proměnlivé – křemen, živce, FeOx, AlOx

- 50 % částic < 0,01 mm
 - Písčité
 - Mastné – > 40 % fyzikálního jílu
-
- 0–2 % CaCO₃ – nevápnité
 - 2–5 % CaCO₃ – slabě vápnité
 - 5–25 % CaCO₃ – vápnité
 - **Jílovec** – tlakem zpevněný jílu, ale nevrství se
 - **Jílovitá břidlice** – zvrstvená (metamorfit)
 - Nereaguje s HCl
 - **BARVA:** bílá, žlutá, šedá, hnědá, červená, černá
 - Kaolinitické, bentonitové, illitické, ...
 - Těžké, fyzikálně nepříznivé půdy, nepropustné, minerálně bohaté
 - Třetihorní pánve, nížiny



© V. Vávra, J. Stejdl
Atlas hornin



SLÍNY – SLÍNOVCE

SLOŽENÍ: druhotné Al-křemičitany, křemen, živce

- **Slínovec** – tlakem zpevněný slín
- Složení: CaCO_3 (25–75 %) biogenní složka
jíl (75–25 %) anorganická složka
- Reaguje s HCl
- Mořský původ
- Písčité, slídnaté, glaukonitické, dolomitické
- Hluboké, těžké, fyzikálně nepříznivé půdy, minerálně bohaté



SEDIMENTY ZPEVNĚNÉ



SLEPENEC

SLOŽENÍ: velmi proměnlivé

- Zpevněný sediment
- Štěrký – podle povahy valounů
 - Slepence **homomiktní** (stejný druh štěrku)
 - Slepence **polymiktní** (různé druhy štěrku)
- Kamenité půdy
- **Brekcie** – zpevněné sutě, tektonické, vulkanické, z roztoků (Trosky)
- Drahanská vrchovina
- Drcené kamenivo



PÍSKOVCE

SLOŽENÍ: křemen 80 %, ostatní nerosty 20 %

- **Zvětratelné** (živce, muskovit, glaukonit)
- **Nezvětratelné** (illmenit, rutil, zirkon)

- BARVA: bílá – tmavošedá
- STRUKTURA: zrnitá
- TEXTURA: rovnoběžná
- ODLUČNOST: deskovitá, kvádrová
- ODRŮDY: křemité, železité, kaolinické, jílovité, slínité, vápnnité, arkózovité
- Půdy: lehké, dobře propustné
- Minerálně slabé
- Na arkózách a slínech bohatší
- **ARKÓZY** – >20 % draselných živců
- Arenické podzoly



DROBA

SLOŽENÍ: křemen, živce, úlomky jiných nerostů a hornin, uhlí

- **Křemitobřidličnatojílovitý tmel** – značně stmelený tlakem
- BARVA: šedomodrá
- STRUKTURA: jemně zrnitá
- TEXTURA: všesměrná
- ODLUČNOST: lavicovitá
- Střídání s jílovitými břidlicemi
- Tepelská vrchovina, Dražanská vrchovina, Nízký Jeseník, Oderské vrchy
- Drcené kamenivo
- Chudý půdotvorný substrát



SEDIMENTY CHEMICKÉ A BIOGENNÍ

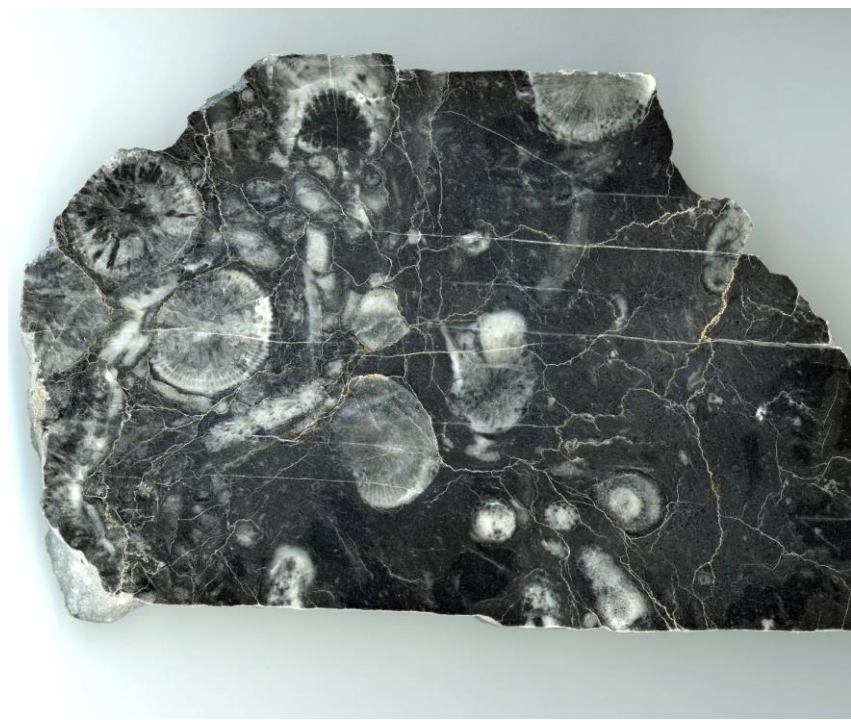


VÁPENEC

SLOŽENÍ: kalcit + příměsy (dolomit, SiO_2 , jí, organická hmota, FeO_x , ...)

- Chemický, smíšený, karbonátový mořský sediment
- Reaguje s HCl
- BARVA: různá, bílá – černá
- SLOŽENÍ: kalcit, příp. aragonit (až 99 % CaCO_3) + příměsi:
 - **Dolomitické** (10–50 % dolomitu)
 - **Slinité** (10–25 % jílu)
 - **Křemité, rohovcovité, glaukonitické, železité**
- ODLUČNOST: lavicovitá, deskovitá
- ODRŮDY: dolomitický, slínovitý, glaukonitický, křemičitý, železitý, rohovcovitý
- Dle biogenních příměsí: zoogenní (korálový, lasturnatý, numilitový, krinoidový, ...), fytogenní (litotamniový)
- Půdy – rendziny
- Kras – Český, Moravský, Hranický, Mladečský
- Pálava





TRAVERTINY

SLOŽENÍ: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- Vápnitý sintr
- Pórovité odrůdy vápenců
- Vysrážené ze sladké podzemní vody, obsahující $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Na vzniku se podílí rostliny (mechy, řasy)
- Otisky listů dřevin
- BARVA: bílá, do žluta; žluté, hnědé proužky



DOLOMITY

SLOŽENÍ: CaMgCO_3

- Dolomit musí převládat nad kalcitem
- Vznikají primárně vysrážením nebo druhotně dolomitizací vápenců
- Světle šedé, jemnozrnné, celistvé
- Ostrohranný rozpad, snadno se rozpadají na písek
- Mělké kamenité hlinité půdy – rendziny
- Český kras



OPUKA

SLOŽENÍ: křemité jehlice mořských hub, písek, prach, pískovcová, vápencová hmota, křemen, jílovité nerosty, kalcit, opál, chalcedon, fosfority, pyrit, ...

- Chemický, smíšený, karbonátový sediment
- Křemité jehlice – spongie
- Reaguje s HCl
- BARVA: bělošedá, nažloutlá
- STRUKTURA: celistvá, jemnozrnná až hrubozrnná
- Mohutná souvrství
- Česká křídová pánev



SILICITY

SLOŽENÍ: chalcedon, opál, křemen, mikroorganizmy

- Křemité sedimenty
- Lasturnatý lom
- Nereagují s HCl

Limnokvarcity

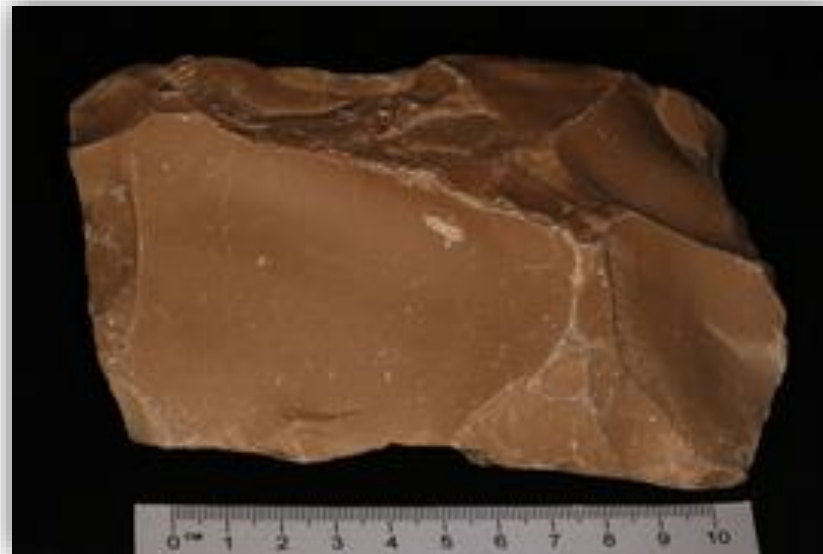
Diatomity

Rohovce, pazourek

Buližníky

Menilitové břidlice

Spongility



RAŠELINA

- Přírodní organická hmota s obsahem spalitelných látek > 50 %
- Vznik: **rašelinění (ulmifikace)** – nedokonalý rozklad rostlin ve vlhkém prostředí
- Zvýšením tlaku a teploty se dále přeměňuje:
 - lignit → hnědé uhlí → černé uhlí → antracit → grafit
- Dělení dle převládajících rostlin původního porostu:
 - Rákosové, ostřicové, přesličkové, blatníkové, mechové, rokytové, suchopýrové, rašeliníkové
 - Keříčkové (borůvka, brusinka, rojovník, vřes)
 - Lesní (olše, bříza, borovice, smrk, líska)



Suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum* L.)



Rokyt cypřišovitý (*Hypnum cupressiforme* Hedw.)



Rojovník bahenní (*Ledum palustre* L.)



Blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris* L.)

Rašeliniště

- Většinou vznik v holocénu, i později
- Vznik:
 - Zarůstání vodních nádrží
 - Zamokřením stanovišť účinkem vzdušné vlhkosti a za ztížení odtokových poměrů
- Typy:
 - **Slatiniště**
 - **Vrchoviště**
 - **Přechodová rašeliniště**



Slatiniště

- Vznik **zarůstáním mělkých vodních nádrží**
- Odumírání planktonu → zanášení minerálními nánosy → organominerální bahno → změlčování → osídlení rostlinstvem – odumírá → podloží pro další sukcesi rostlin
- Na mělkých místech se tvoří ostrovy organické hmoty → zakryjí jezero → slatina
- Nížiny, rovinný povrch
- Vyšší rostliny (rákos, třtina, ostřice, břıza, olše)
- **Minerálně bohaté podklady**
- Anorganická příměs (**6–18 % popela**)
- **Slabě alkalická reakce**
- **320 ha** – Polabí, Doksy, Mimoň, Frýdlatsko, Chebsko, Olomouc, Prostějov, Vracov, Strážnice, Oderský úval)



Vrchoviště

- Vznik **účinkem dešťových srážek a ztíženým odtokem**
- Na **minerálně chudých podkladech**, kyselých horninách, nedostatek Ca
- Zpomalený rozklad, hromadění organické hmoty, zvyšování vlhkosti
- Nenáročné rostliny: mechy, (rašeliník, ploník), suchopýr, keříčkovité rostliny, zakrslé dřeviny (smrk, borovice)
- Málo anorganické hmoty (**2–4 % popela**)
- **Kyselá reakce**
- Bochníkovitý tvar, vysoko nad úroveň HPV
- Podhorské, horské oblasti
- **8 000 ha** (Novohradské hory, Šumava, Český les, Slavkovský les, Smrčiny, Krušné hory, Brdy, Hrubý Jeseník, Beskydy – síhly)



Přechodová rašeliniště

- **Genetický přechod mezi slatiništi a vrchovišti**
- Příp. vznik vrchoviště na slatinném podkladu
- Pestré složení rašeliny
- Vznik v mělkých terénních depresích → vyplněné vodou → zarůstání
- **Nedostatek Ca, nízká zásoba minerálních živin, obsah popela 4–6 %**
- **Mírně kyselá až kyselá reakce**
- Různé nadmořské výšky
- Mechy (ploník, rašeliník, rokyt), keříčkovité rostliny, ostřice, dřeviny
- **24 000 ha** (Českomoravská vrchovina – Žďárské vrchy, Třeboňská pánev)



Rašelina

- **Barva:** hnědá – čím, starší, tím tmavší
- **Struktura:** vláknitá, šupinatá, houbovitá, dřevnatá, zemitá, ...
- **Anorganická složka:** do 10 %
- **Organická složka:** součásti rostlin (sacharidy, celulózy, chitin, lignin), produkty humifikace, ulmifikace (aminokyseliny, organické kyseliny)
- Minerálně chudé hlavně vrchoviště, slatiny dostatek C a N
- Nerosty: pyrit, markazit, sádrovec, hnědel, síra
- Nízká měrná hmotnost ($0,3-0,6 \text{ g.cm}^{-3}$)
- Vysoká pórovitost (50–90 %)
- Velká nasákavost (6–18×)



Rašelina

Využití:

- Zemědělství, lesnictví, zahradnictví – kompost, rašelinná hnojiva
- Stavební průmysl, chemický průmysl, palivo
- Zdravotnictví
- ČSN 48-0530-531-532



Rašeliniště v ČR

Česká republika:

- 2 000 rašelinišť
- 32 000 ha
- 700 mil m³

Čechy:

- 27 000 ha
- 65 % přechodová rašeliniště
- 25 % vrchoviště
- 10 % slatiniště

Morava:

- 1 700 ha
- 65 % slatiniště
- 18 % vrchoviště
- 17 % přechodová rašeliniště

Rašeliniště v ČR

Mezi našimi rašeliništi převažují menší plochy do desítek hektarů, nejvýznamnějšími jsou šumavské Modravské slatě a Mrtvý luh, Červené blato a Losí blato u Mirochova na Třeboňsku.

Božídarské rašeliniště v Krušných horách, velká rašeliniště v Jizerských horách a Rejvíz se Skřítkem v Hrubém Jeseníku. V současnosti rašeliniště představují jednu z nejvíce ohrožených součástí naší přírody. Dříve byla poškozována především průmyslovou těžbou, nyní jim hrozí nepřímé nebezpečí odvodňováním okolní krajiny, které má za následek vysušení a odumření rašelinišť. Nutnost zvýšené ochrany rašelinišť podtrhuje i jejich velmi pomalá přirozená obnova.

- 1 Borkovická blata (54,6 ha)
- 2 Ruda u Horusického rybníka (14,6 ha)
- 3 Losí blato u Mirochova (201 ha)

- 4 Červené blato (331,4 ha)
- 5 Mrtvý luh (420 ha)
- 6 Borová Lada (115,4 ha)
- 7 Jezerní slat' (103,5 ha)
- 8 Modravské slatě (3615 ha)
- 9 Kladské rašeliny (290,9 ha)
- 10 Božídarské rašeliniště (929,6 ha)
- 11 Novodomské rašeliniště (230 ha)
- 12 Rašeliniště Jizerky (112,2 ha)
- 13 Úpská rašelina (73 ha)
- 14 Rejvíz (331,3 ha)
- 15 Rašeliniště Skřítka (166,6 ha)
- 16 Skalské rašeliniště (45,5 ha)
- 17 Dářko (62,2 ha)
- 18 Radostinské rašeliniště (30,5 ha)
- 19 Vilánské rašeliniště (8,2 ha)
- 20 Rašeliniště Kaliště (12,1 ha)



HORNINY METAMORFOVANÉ

A dramatic landscape at dusk or dawn. In the foreground, a large, dark, textured rock formation sits on a rocky outcrop. The background shows a vast valley with rolling hills and some buildings, partially obscured by dark evergreen trees. The sky is filled with dark, heavy clouds, with a faint glow of light breaking through near the horizon, suggesting the setting or rising sun.

VÝCHOZÍ HORNINY	STUPEŇ PŘEMĚNY	METAMORFOVANÉ HORNINY	SLOŽENÍ
Jílové sedimenty	Slabý	Fylity	Křemen, muskovit – sericit, živce (albit), chlorit, (grafit)
	Střední	Svory	Křemen, muskovit, biotit, živce (albit-oligoklas), (granát, staurolit, kyanid)
	Silný	Pararuly	Křemen, živce (oligoklas-andezin), slídy, (granát, sillimanit, cordierit)
	Velmi silný	Migmatity	Křemen, živce (K, oligoklas-andezin), slídy, (granát)
Slinité sedimenty	Slabý až střední	Erlany	Živce (oligoklas-andezin, K), diopsid, kalcit, epidot, granát, amfibol, (křemen)
	Střední až silný	Paraamfibolity	Amfibol, živce (andezin), (křemen, epidot, biotit, granát)
Karbonátové sedimenty	Slabý až silný	Mramory	Kalcit, dolomit, (tremolit, křemen, živce, diopsid, granát)
Pískovce, křemence	Slabý až silný	Kvarcity	Křemen, muskovit, (chlorit, biotit, živce, granát, sillimanit)

VÝCHOZÍ HORNINY	STUPEŇ PŘEMĚNY	METAMORFOVANÉ HORNINY	SLOŽENÍ
Kyselé magmatity	Slabý	Porfyroidy, sericitické břidlice	Křemen, muskovit (sericit), živce (albit)
	Střední až silný	Ortoruly	Křemen, živce (K, albit-oligoklas), slídy, (granát)
	Silný	Granulity	Živce (K, oligoklas-andezin), křemen, granát (biotit, kyanid, sillimanit)
Bazické magmatity	Slabý	Zelené břidlice	Živce (albit), epidot, chlorit, amfibol, (kalcit, křemen)
	Střední až silný	Ortoamfibolity	Amfibol, živce (andezin), (epidot, biotit, granát)
	Silný	Eklogity	Pyroxeny, granát, (amfibol)
Peridotity	Slabý	Chloritické a mastkové břidlice	Chlorit/mastek, (amfibol, mastek)/(chlorit)
	Střední	Serpentinity	Sekundární MgFe křemičitany, (granát, pyroxeny)

RULA

SLOŽENÍ:

křemen, živce, slídy (B>M); chlorit, sillimanit, cordierit, granát, amfibol, ...

- **Para** (jílovité, prachové břidlice, droby) i **orto** (granity, granodiority, diority, výlevné ekvivalenty)
- **Regionální metamorfóza**
- **BARVA:** světle, tmavě šedá, šedá, hnědá, červenavá, černá (orto – světlejší, para – tmavší)
- **STRUKTURA:** jemně až středně zrnitá
- **TEXTURA:** rovnoběžná, plástevnatá, okatá, stébelnatá
- Podle složení: ortoklasové, plagioklasové, dvojslídné, cordieritické
- Málo proměněné – žuloruly
- Zvětrávání závisí na složení
- Drcené kamenivo, dekorační kámen
- **PŮDY:** středně hluboké, hlinitopísčité až písčitohlinité
- Českomoravská vrchovina, Železné hory, jižní Čechy, Šumava, Český les, Smrčiny, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Zábřežská vrchovina, Rychlebské hory, Hrubý Jeseník



MIGMATIT

SLOŽENÍ:

křemen, živce, slídy; chlorit, sillimanit, cordierit, granát, amfibol, ...

- Podobný rule – více natavený
- **Regionální metamorfóza**
- Nejvyšší stupeň metamorfózy – ultrametamorfóza
- **TEXTURA:** dvě složky
 - **Substrát:** podobný pararule
 - **Metatekt:** chemismem a minerálním složením odpovídá aplitům, granitovým pegmatitům, granitům
- Provrásněné pásy – stromatitické migmatity
- Migmatitizované pararuly
- Českomoravská vrchovina, Šumava, Krušné hory, Orlické hory, Rychlebské hory, Hrubý Jeseník



SVOR

SLOŽENÍ:

křemen, slídy (B=M); kyselé plagioklasy, granát, chlority, grafit, andalusit, disten, pyrit, turmalín, ...

- Převážně **para** – jílové sedimenty
- **Regionální metamorfóza**
- **BARVA:** stříbřitošedá, šedá, šedočerná, nazelenalá, intenzivní lesk
- **STRUKTURA:** šupinatá, středně-hrubozrnná
- **TEXTURA:** rovnoběžná, břidličnatá
- Dobře se mechanicky rozpadají
- **PŮDY:** kyselé, středně hluboké, jíl do 20 %
- Vložky, přechody v rulách
- Českomoravská vrchovina, Šumava, Český les, Smrčiny, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Rychlebské hory, Hrubý Jeseník

Obří skály



FYLITY

SLOŽENÍ:

křemen, slídy; kyselé plagioklasy, granát, chlority, grafit, andalusit, disten, pyrit, turmalín, hematit, ...

- **Para** – jílovité sedimenty
- **Regionální metamorfóza**
- **BARVA:** kovově šedá, nazelenalá, černá, hedvábný lesk – **sericit**
- **STRUKTURA:** celistvá, zrnitošupinatá
- **TEXTURA:** břidličnatá
- Přecházejí do jílovitých břidlic, svorů, kvarcitů
- Zvětrává pomaleji než svor
- **PŮDY:** mělké, křemité, kyselé
- Bez využití
- Českomoravská vrchovina, Železné hory, Karlovarská vysočina, Český les, Smrčiny, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Moravskotřebovská vrchovina, Hrubý Jeseník



KVARCITY

SLOŽENÍ:

křemen > 70 %, slídy; kyselé plagioklasy, granát, chlority, grafit, andalusit, disten, pyrit, turmalín, ...

- **Para** – pískovce, křemence
- **Regionální metamorfóza**
- **BARVA:** šedo-bílá, světle šedá, nažloutlá, načervenalá, nahnědlá, černě zbarvená grafitickou příměsí
- **STRUKTURA:** jemnozrnná až středně zrnitá
- Ubýváním křemene přecházejí ve fylity, svory a ruly
- **TEXTURA:** rovnoběžná
- Krušné hory, Krkonoše, Hrubý Jeseník

Petrovy kameny



GRANULIT

SLOŽENÍ:

křemen, živce; granát, biotit, sillimanit, cordierit, turmalín

- **Orto** – kyselé vulkanity
- **Regionální metamorfóza**
- **BARVA:** bílá, nažloutlá, šedá
- **STRUKTURA:** zrnitá, jemnozrnná, kompaktní
- **TEXTURA:** všesměrná, rovnoběžná
- **PŮDY:** skeletnaté, nekvalitní
- Těžko zvětrávají – kamenité sutě
- Českomoravská vrchovina, Blanský les, Náměšť nad Oslavou



AMFIBOLIT

SLOŽENÍ:

amfibol, plagioklas; pyroxeny, granát, epidot, biotit, chlorit, křemen, titanit, illmenit, ...

- **Orto** (gabra, čediče, tufy) i **para** (slinité sedimenty)
- **Regionální i kontaktní metamorfóza**
- **BARVA:** tmavozelená, černozeleňá, černošedá, někdy pásy
- Žilky s dalšími minerály
- **STRUKTURA:** vláknitá, jemnozrnná
- **TEXTURA:** rovnoběžná, břidličnatá, plástevnatá, páskovaná
- Amfibolitické břidlice
- Pozvolné zvětrávání
- **PŮDY:** středně hluboké, obsah jílu 25–45 % i mělké, kamenité
- Českomoravská vrchovina, Karlovarská vysočina, Český les, Slavkovský les, Krušné hory, Rychlebské hory, Hrubý Jeseník



CHLORITICKÁ BŘIDICE

SLOŽENÍ:

chlority; amfiboly, mastek, živce, křemen, kalcit, ...

- **Orto** – ultrabazické magmatity
- **BARVA:** zelená
- Téměř monominerální
- **STRUKTURA:** středně šupinatá, celistvá
- **TEXTURA:** rovnoběžná, břidličnatá
- Zvětvávají převážně mechanicky
- **PŮDY:** mělké, středně hluboké, šupinky chloritů, nadbytek MgO
- Ještěd, Železnobrodská vrchovina, Orlické hory, Zábřežská a Úsovská vrchovina, Hrubý Jeseník



SERPENTINITY – HADCE

SLOŽENÍ:

serpentin; antigorit, chryzotil, lizardit, olivín, pyroxeny, granát, magnetit

- **Orto** – ultrabazické migmatity
- Serpentinizace – nízká teplota i tlak – hydratace olivínu a pyroxenu za vzniku sekundárních MgFe křemičitanů
- **BARVA:** tmavozelená, černozeleňá, černá, skvrny, žilky (azbest)
- **STRUKTURA:** celistvá
- **TEXTURA:** všesměrná
- Přebytek MgO, nepříznivý poměr MgO:CaO – nedá se upravit – zakrslé rostliny – **nanismus**
- Obtížné zvětrávání
- **PŮDY:** mělké, kamenité
- Českomoravská vrchovina, Blanský les, Český les, Karlovarská vysočina, Rychlebské hory, Zábřežská vrchovina



MRAMOR

SLOŽENÍ:

kalcit; dolomit, grafit, křemen, plagioklasy, epidot, mastek, tremolit, muskovit, forsterit, flogopid, granáty, diopsid,
NE zkameněliny

- = krystalický vápenec, krystalický dolomit
- 10–25 % MgCO_3 – dolomitické krystalické vápence
- Nad 25 % MgCO_3 – krystalické dolomity
- **Para** – karbonátové sedimenty
- **Regionální i kontaktní metamorfóza**
- **BARVA:** různá, bílá–černá
- **STRUKTURA:** hrubo i jemně zrnitá
- **TEXTURA:** rovnoběžná, všesměrná, výrazná páskovitost
- Šumí s HCl po zahřátí
- Zvětrávání – rozpouštění CaCO_3
- **PŮDY:** rendziny – mělké, kamenité, obsah jílu do 30 %
- Lipová, Sušice, Český Krumlov, Podkrkonoší; Rychlebské hory, Hrubý Jeseník, Ještěd, Pošumaví, Českomoravská vrchovina; Chýnovská jeskyně

