

Poznávání minerálů a hornin

Metamorfované horniny
2. část

Metamorfované světlé (křemen-živcové) horniny

Do této skupiny patří zejména:

- porfyroid (facie zelených břidlic, nízká teplota i tlak)
- sericitová břidlice (kontaktní metamorfóza, facie zelených břidlic, nízký tlak i teplota)
- leptit (amfibolitová facie, střední teplota, nízký nebo střední tlak)
- ortorula (amfibolitová facie, střední teplota, nízký nebo střední tlak)
- leptinit (amfibolitová facie, střední teplota, nízký nebo střední tlak)
- granulit (granulitová facie, vysoká teplota, střední až vysoký tlak)

Porfyroid

Porfyroid je hornina šedozelené nebo tmavě šedé barvy, často s plošně paralelní texturou. Horniny jsou jemnozrnné s blastoporfyrickou strukturou nebo jsou patrné struktury reliktní.

Porfyroidy vznikají z kyselých výlevných hornin a jejich tufů, běžně jsou v nich zachovány deformované vyrostlice křemene a živců (alkalické i plagioklasy). Základní tkáň je tvořena jemně zrnitou hmotou křemene, albitu, sericitu nebo muskovitu, při vyšších teplotách metamorfózy může být přítomen mikroklin, chlorit, biotit a někdy epidot.

Porfyroidy mohou doprovázet fylity, v Českém masivu se vyskytují v Železných horách, krkonošském krystaliniku nebo sileziku.

Sericitová břidlice

Sericitová břidlice je světlá, stříbřitě lesklá hornina s výrazně břidličnatou texturou. Bývá jemně až středně zrnitá s lepidoblastickou strukturou.

V jejím minerálním složení převládá křemen a sericit. Vzniká při nižších metamorfních podmínkách (facie zelených břidlic) nebo při kontaktní metamorfóze. Často je produktem hydrotermální přeměny křemen-živcových hornin, např. v okolí rudních žil.

Leptit

Světlá hornina, často s páskovanou texturou, jemně zrnitá až celistvá. Minerální složení horniny tvoří křemen, plagioklas, mikroclin, biotit, muskovit, přítomny mohou být amfiboly, kyanit nebo granát.

Vzniká z kyselých pyroklastik a tufů metamorfózou v amfibolitové facii.

Ortorula (leukokratní rula)

Jedná se převážně o světle zbarvené horniny s různou zrnitostí. Textury jsou všesměrné, plošně paralelní někdy páskované. Struktura může být porforblastická i homeoblastická, základní tkáň nejčastěji granoblastická nebo lepidogranoblastická. Ortoruly jsou horniny chemicky i fázově velmi podobné granitům. Jako ortorulu bychom měli označovat pouze horninu vzniklou metamorfózou granitoidních hornin.

Ortoruly obsahují převážně světlé minerály jako křemen, K-živce a plagioklasy. Obsah tmavých minerálů by neměl překročit 20 % a zastoupeny jsou muskovit, biotit nebo amfibol.

Pojmenování ortorul může být podobně jako u pararul provedeno na základě více kritérií:

- obsah živců
- obsah slíd
- obsah charakteristických minerálů
- stavba horniny.

Granulit

Granulity jsou velmi světlé horniny, pokud obsahují podstatné množství biotitu mohou být tmavě šedé a šedočerné. Textura je masivní nebo velmi výrazně páskovaná, kdy se střídají polohy s různým obsahem biotitu.

Hlavní minerály granulitů jsou křemen, K-živec, plagioklas a biotit, jako vedlejší nebo akcesorické minerály mohou být zastoupeny kyanit, sillimanit, granát nebo rutil.

Původními horninami, ze kterých granulity vznikají, jsou kyselé magmatity nebo arkózy. Granulity vznikají v metamorfních podmínkách granulitové facie, při vysokých metamorfních podmínkách může být přítomen pyroxen (nejčastěji hypersten), takové horniny se pak označují jako **pyroxenové granulity**.

Metamorfované bazické horniny

- zelená břidlice (facie zelených břidlic, nízkoteplotní stupeň)
- amfibolit (amfibolitová facie, střední teplota a tlak)
- eklogit (eklogitová facie, vysoký tlak, střední až vysoké teploty)
- modrá břidlice (facie modrých břidlic, lawsonit-glaukofanová, nízká teplota, vysoký tlak)

Zelená břidlice

Typické je tmavě šedé nebo šedozelené až zelené zbarvení těchto hornin. Textura je zřetelně plošně paralelní, horniny jsou drobně až jemně zrnité. Horniny s masivní a kompaktní texturou se označují jako zelené skaliny.

Zelené břidlice nebo skaliny vznikají z původních gaber, dioritů, bazaltů, bazických tufů nebo i z ultrabazických hornin.

Jejich minerální složení tvoří asociace albit – epidot – klinozoisit – chlorit – aktinolit, ve vedlejším množství může být přítomen granát, magnetit, křemen, biotit, kalcit nebo ilmenit.

Zelené břidlice mohou vznikat i při procesech retrogradní metamorfózy z amfibolitů.

Amfibolit

Barva horniny je černošedá nebo černozeleňá, textura bývá masivní, plošně paralelní nebo páskovaná. Hornina bývá středně až hrubě zrnitá.

Metamorfní podmínky vzniku amfibolitů odpovídají amfibolitové facii, tj. středním až vyšším tlakům (běžně 3–10 kbar) a teplotám 500–700 °C.

Základní složení amfibolitu je amfibol (tschermakit, edenit, pargasit) a plagioklas, ve vedlejším nebo akcesorickém množství najdeme granát, biotit, karbonát a při vyšší metamorfóze i diopsid. Některé amfibolity mohou být zcela bez živců.

Podle typu výchozích hornin se někdy amfibolity rozdělují na dvě skupiny:

- paraamfibolity vznikly metamorfózou slinitých sedimentů
- ortoamfibolity pochází z gaber a bazických tufů

Některé amfibolity jsou horniny chorizmitického charakteru, zvláště v oblastech postižených migmatitizací. Textury takových amfibolitů jsou stejné jako u migmatitů a někdy se používá označení polyschematické amfibolity

Eklogit

Barva horniny je tmavě zelená, někdy s temně rubínovým nádechem. Textura je nejčastěji všesměrná, kompaktní, někdy páskovaná.

Eklogity jsou horniny vzniklé v podmínkách eklogitové facie, při teplotách 400–900 °C a tlacích nad 10 kbar. V některých eklogitech najdeme podmínky pro vznik coesitu a diamantu.

Eklogity vznikají z bazických nebo ultrabazických hornin, mají chemismus podobný gabrům a základní minerální asociaci tvoří pyroxen (omfacit s vysokým podílem jadeitu) a granát (vysoký podíl pyropu).

Modrá břidlice (glaukofanit)

Barva horniny bývá tmavě šedá až černošedá, často s modravým nádechem. Textura je výrazně plošně paralelní.

Výchozím materiálem bývají bazalty nebo gabra, která se mění za podmínek facie modrých břidlic, tj. při teplotách 200–550 °C a středním nebo velmi vysokém tlaku.

Minerální složení tvoří alkalický amfibol (glaukofan, riebeckit), epidot, albit, křemen, lawsonit, pumpellyit, chlorit nebo granát.

Metamorfované ultrabazické horniny

Vznikají zejména tyto horniny

- serpentinit (facie zelených břidlic, velmi nízká nebo nízká teplota, nízký nebo střední tlak)
- krupník (facie zelených břidlic, velmi nízká nebo nízká teplota, nízký nebo střední tlak)
- masková břidlice (facie zelených břidlic, velmi nízká nebo nízká teplota, nízký nebo střední tlak)
- chloritová břidlice (facie zelených břidlic, velmi nízká nebo nízká teplota, nízký nebo střední tlak)
- aktinolitová břidlice (facie zelených břidlic, velmi nízká nebo nízká teplota, nízký nebo střední tlak)

Serpentinit (hadec)

Barva serpentinitů je nejčastěji žlutozelená, šedozelená nebo zelenočerná. Textury bývají masivní, někdy skvrnité. Horniny jsou běžně velmi jemnozrné. Serpentinity vznikají přeměnou ultramafických hornin typu peridotitů, dunitů nebo harzburgitů. Metamorfní podmínky obvykle odpovídají facii zelených břidlic nebo nižší amfibolitové facii.

Převládajícím minerálem serpentinitů jsou minerály serpentinové skupiny. Jedná se zejména o chryzotil a lizardit. Antigorit je stabilní ve výšeteplotní facii zelených břidlic. Z dalších minerálů můžeme v serpentinitech najít nepřeměněné zbytky pyroxenů a olivínu, magnezit, mastek, flogopit, brucit, magnetit nebo chromit.

Mastková, chloritová, aktinolitová břidlice

Barva **mastkové břidlice** je světlešedá, žlutošedá nebo zelenošedá s výraznou plošně paralelní texturou. Hornina může být jemně až hrubě zrnitá. Hlavním minerálem je mastek, akcesoricky mohou být přítomny chlorit, karbonát, amfibol tremolitové řady, křemen nebo magnetit.

Chloritová břidlice je tmavě šedozeleňá hornina s výrazně břidličnatou texturou a jemně lupenitou stavbou. Chloritové břidlice jsou téměř monominerální horniny složené z chloritu, akcesoricky se může objevit mastek, amfibol nebo porfyroblasty magnetitu.

Aktinolitové (tremolitové) břidlice mají výrazně zelenou barvu, jsou středně až hrubě zrnité s masivní texturou. Tato monominerální hornina obsahuje amfibol tremolit – feroaktinolitové řady, akcesoricky může být přítomen chlorit nebo magnetit.

Metamorfované karbonátové a slítné horniny

Jedná se zejména o:

- mramor (regionální metamorfóza, facie amfibolitová, střední teplota, střední až vysoký tlak)
- dolomit (regionální metamorfóza, facie amfibolitová, střední teplota, střední až vysoký tlak)
- erlan (kontaktní metamorfóza, facie amfibolitová, střední teplota, střední až vysoký tlak)

Mramor (krystalický vápenec)

Barva mramorů je bílá, světle šedá a v závislosti na povaze jemného pigmentu načervenalá, zelenavá, tmavě šedé až černá. Pigment obvykle tvoří oxidy nebo hydroxidy železa, chlorit nebo grafit.

Textura je masivní nebo páskovaná, mramory jsou horniny drobně nebo středně zrnité ale i velmi hrubě zrnité.

Mramory vznikají regionální metamorfózou karbonátových sedimentů, které mohou mít různý podíl klastické složky (křemen, jílové minerály) a výsledná asociace minerálů závisí i na intenzitě metamorfních podmínek.

Hlavním minerálem je kalcit, ve vedlejších množství mohou být zastoupeny:

- ve facii zelených břidlic tremolit, křemen, albit, epidot, mastek
- v nižší amfibolitové facii tremolit, aktinolit, muskovit nebo diopsid
- v amfibolitové facii flogopit, forsterit, granát, spinel, plagioklas diopsid, chondroit.

Erlan

Barva horniny je proměnlivá, často v šedých, zelenavých nebo červenofialových odstínech. Textura bývá masivní nebo páskovaná.

Erlány jsou též označovány jako vápenatosilikátové rohovce nebo pyroxenové ruly a vznikají z karbonátových hornin s podstatnou příměsí klastického materiálu (slíny a slínovce).

Obvyklé složení horniny je diopsid, křemen a plagioklas, ke kterým mohou v různém množství přistupovat kalcit, vesuvián, granát (převaha grossuláru), vesuvián, skapolit nebo biotit.

Erlány jsou často pozvolnými přechody spojeny s mramory, vyskytují se i v komplexech svorů a rul.

Metasomaticky ovlivněné horniny

Patří k nim především:

- skarn (regionální i kontaktní metamorfóza)
- taktit (regionální i kontaktní metamorfóza)
- greisen (metasomatóza)
- magnezit (metasomatóza)

Speciální horniny nebo procesy

Mezi tyto horniny patří například:

- kataklazit (velmi vysoký tlak, nízká nebo střední teplota)
- mylonit (velmi vysoký tlak, střední teplota)
- grafitové břidlice (nízký nebo střední tlak a teplota)