

Petrologie G3021

4bII. Přehled metamorfovaných hornin



Metamorfóza metabazitů

1) Bazalt: Pl (labradorit, bytownit) + Px (augit)
± olivín ± amfibol ± biotit



3) Amfibolit:
amfibol + plagioklas (oligoklas – andesin)
± biotit ± pyroxeny ± granáty ± titanit



2) Zelená břidlice:

(aktinolit + albit + epidot + chlorit ± křemen ± titanit ± karbonáty)

4) Eklogit:

Px (omfacit) + Grt (pyrop)

± Ky
± Pl



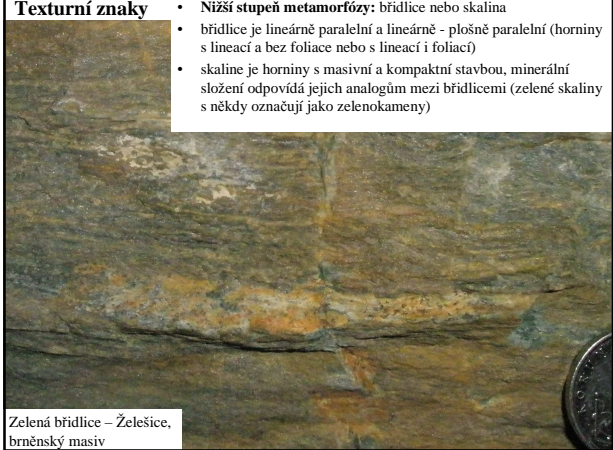
Alterace



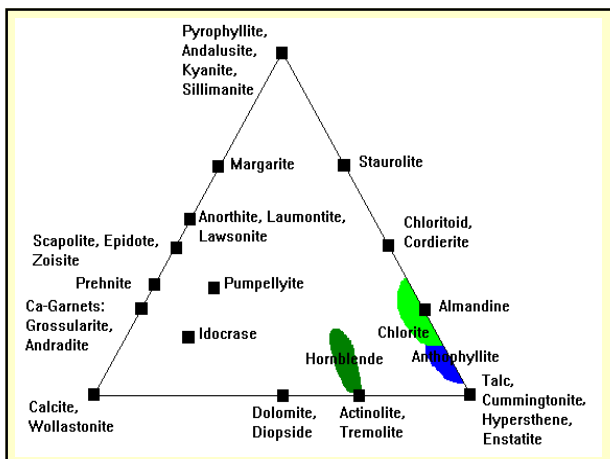
Metagabro – Špičák (Orlické Hory)

Texturní znaky

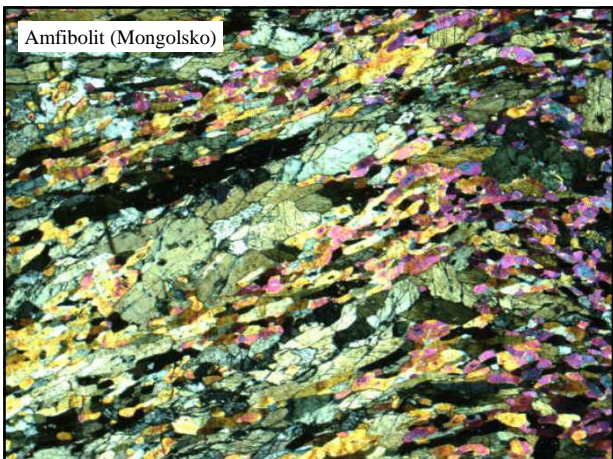
- Nižší stupeň metamorfózy: břidlice nebo skalina
- břidlice je lineárně paralelní a lineárně - plošně paralelní (horniny s lineací a bez foliace nebo s lineací i foliací)
- skaline je horniny s masivní a kompaktní stavbou, minerální složení odpovídá jejich analogům mezi břidlicemi (zelené skaliny s někdy označují jako zelenokameny)



Zelená břidlice – Želešice, brněnský masív



Amfibolit (Mongolsko)



II. Regionálně metamorfované bazické horniny

- **podstatné jméno**
 - metabazalt
 - metaandezit
 - metagabro
 - metadiorit
- **přívlastek**
 - se zeolity
 - s pumpellyitem
 - s prehnitem
 - s lawsonitem
- **definice**
 - Hornina si zachovala reliktů původních staveb protolitu.
 - Minerální asociace je částečně nahrazena metamorfními minerály typickými pro nejnižší stupně metamorfózy (albit, zeolity, pumpellyit, prehnit, chlorit, křemen, karbonáty, minerály epidotové skupiny, aktinolit).



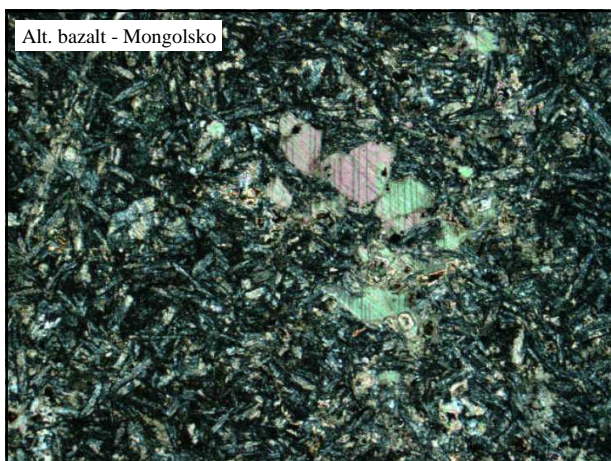
metaandezit



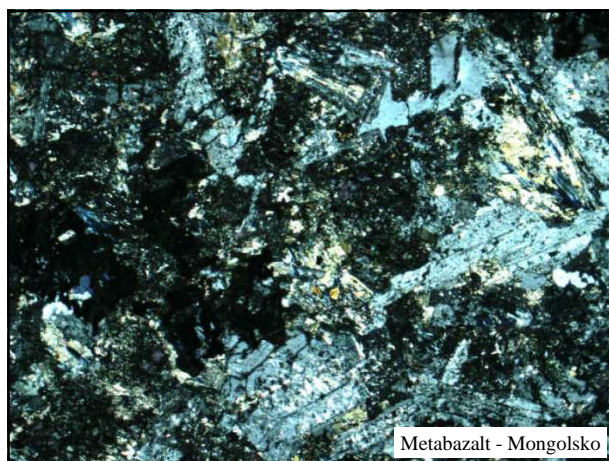
metabazalt a metatuf



Alt. bazalt - Budkovice
Boskovická brázda



Alt. bazalt - Mongolsko



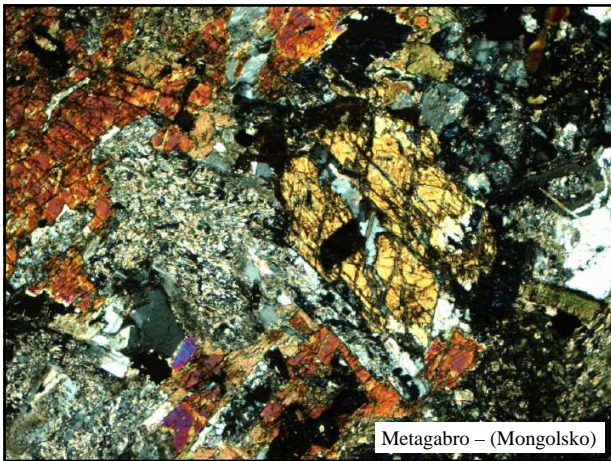
Metabazalt - Mongolsko



Metatuf (Mongolsko)



Metagabro –
Špičák (Orlické Hory)



Metagabro – (Mongolsko)

<ul style="list-style-type: none"> • podstatné jméno ➢ břidlice 	<ul style="list-style-type: none"> • přídavné jméno ➢ prehnit-pumpellyitická 	<ul style="list-style-type: none"> • přívlastek ➢ s kalcitem ➢ s chloritem ➢ s albitem ➢ s lawsonitem ➢ s magnezitem 	<ul style="list-style-type: none"> • definice ▪ šedá hornina s výraznou foliací ▪ granoblastická až nematogranoblastická stavba ▪ často reliktní stavby (vulkanické bomby atd.) a běžné relikty původních minerálů (bazické živce, amfiboly) ▪ z novotvořených minerálů jsou přítomny albit, zeolity, pumpellyit, prehnit, chlorit, křemen
--	---	---	--

metabazalt metamorfovaný ve facii prehnit-pumpellyitové facii



Metabazit (Mongolsko)



Metabazalt - Mongolsko

Zelené břidlice (greenschist)

- bazické horniny metamorfované ve facii zelených břidlic
- nazelenalá barva
- minerální složení: aktinolit, albit, epidot, chlorit (křemen, titanit, karbonáty)

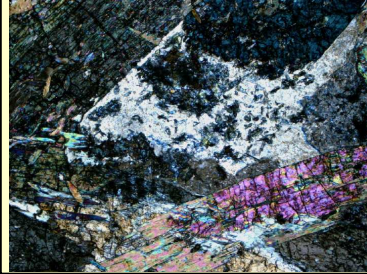


Metabazalt - Petrov brněnský masiv



Zelená břidlice (Mongolsko)

podstatné jméno	přídavné jméno	přívlastek	definice
<ul style="list-style-type: none"> ➤ břidlice 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ zelená ➤ chloritická ➤ chlorit-aktinolitická ➤ chlorit-albitická ➤ epidotická ➤ aktinolitická ➤ amfibolická 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ s kalcitem ➤ s epidotem ➤ s aktinolitem ➤ s albitem ➤ s klinozoisitem ➤ s magnetitem 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ většinou zeleně zbarvené drobně až středně zrnité horniny s výraznou foliací ▪ stavba je granomatablastická, granolepidoblastická až lepidoblastická (chloritické břidlice) ▪ amfibolická břidlice obsahuje více jak 90 mod. % obecného amfibolu ▪ zelené břidlice obsahují albit (± křemen), minerály epidotové skupiny, chlorit a aktinolit ▪ ostatní břidlice se vyznačují převahou některého ze zmíněných minerálů <p style="text-align: right;"><i>Metagabro metamorfované ve facii zelených břidlic – (Mongolsko)</i></p>



Aktinolitická břidlice



Zelená břidlice - Koberovy
železnobrodské kryst.



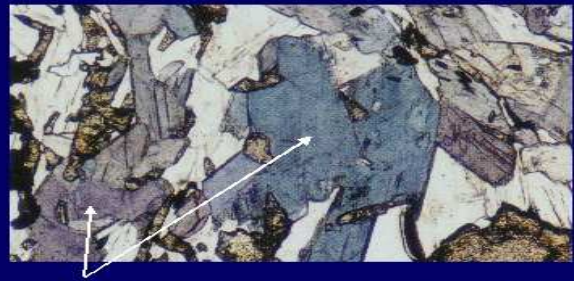
Zelená břidlice - Želešice
brněnský masiv



Zelená břidlice (Mongolsko)

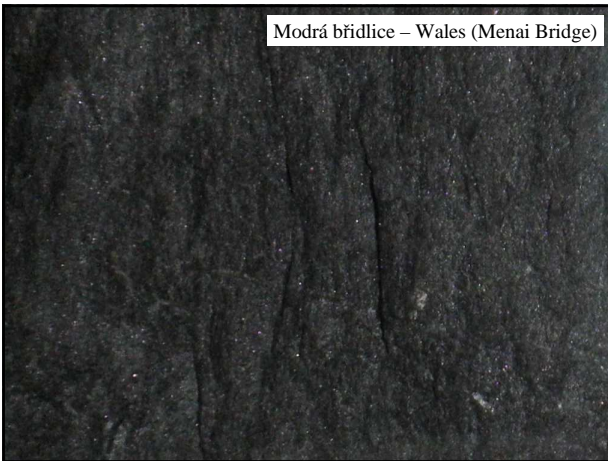
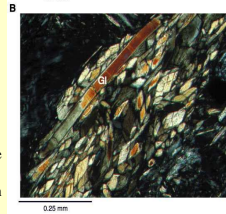
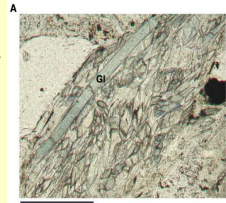
Modré břidlice (blueschist)

- bazické horniny metamorfované ve facii modrých břidlic
- namodralá barva
- nematoblastická až granonematoblastická struktura
- glaukofan, albit, epidot, křemen,

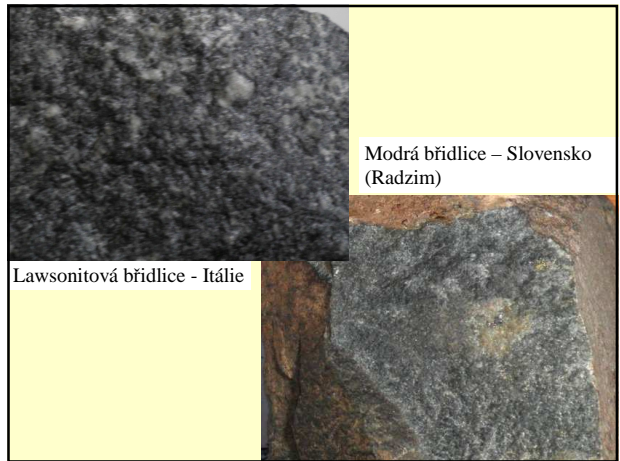


Glaucofan - pleochroic, blue amphibole

- **podstatné jméno**
 - břidlice
- **přídavné jméno**
 - modrá
- **přívlastek**
 - s kalcitem
 - s epidotem
 - s klinozoisitem
 - s chloritem
 - s albitem
 - s aktinolitem
 - s pumpellyitem
 - s prehnitem
 - s lawsonitem
- **definice**
 - tmavě šedá hornina s modravým nádechem, středně zrnitá s dobře vyvinutou foliací
 - stavba je nematoblastická (někdy se vyskytují větší porfyroblasty amfibolů nebo minerálů epidotové skupiny)
 - minerální asociace je podobná zeleným břidlicím ale místo aktinolitického amfibolu se objevují sodíkem bohaté amfiboly (glaukofan, riebeckit), společně s nimi bývají přítomny: epidot, albit, křemen, lawsonit, pumpellyit, chlorit a někdy dokonce granát
 - prasinit je hornina tvořená barroisitem ± aktinolit, epidotem a chloritem zhruba ve stejném poměru, dále je přítomen albit případně křemen



Modrá břidlice – Wales (Menai Bridge)

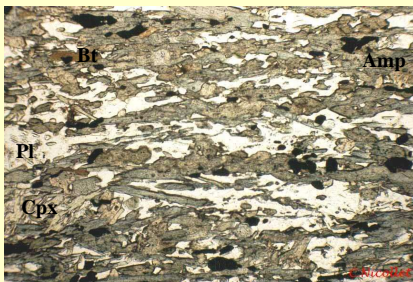


Modrá břidlice – Slovensko (Radzim)

Lawsonitová břidlice - Itálie

Amfibolit (amphibolite)

- název zavedl A. Brøgnart (1813).
- textura: všesměrná až plošně paralelní nebo lineárně paralelní
- zrnitost: jemně až hrubě zrnité
- struktura: granonematoblastická
- hlavní minerály: amfibol a plagioklas (oligoklas – andesin)



- epidotické amfibolity
- amfibolity
- granátické amfibolity



Amfibolit - Želešice brněnský masiv



Amfibolit – Z129
(zábržské krystalinikum)



Střídání amfibolitů a mramorů (Mongolsko)

- | | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • podstatné jméno ➢ amfibolit | <ul style="list-style-type: none"> • přídavné jméno ➢ albit-epidotický ➢ epidotický ➢ kvarcitický ➢ biotitický ➢ pyroxenický ➢ granátický | <ul style="list-style-type: none"> • přívlastek ➢ s granátem ➢ s epidotem ➢ s pyroxenem | <ul style="list-style-type: none"> • definice ▪ většinou tmavě šedá, masivní, drobně až hrubě zrnitá hornina ▪ někdy s dobře vyvinutou foliací nebo s páskováním ▪ stavba nejčastěji nematogranoblastickou, někdy s porfýroblasty živců granátu nebo minerálů epidotové skupiny ▪ minerální asociace musí obsahovat amfibol (tschermakit, magnesiohornblend, edenit, pargasit) a plagioklas (nejčastěji oligoklas-andezín) ▪ amfibol tvoří ≥ 50 mod. % tmavých minerálů a amfibol + plagioklas tvoří ≥ 75 mod. % horniny ▪ jako vedlejší nebo akcesorické minerály mohou být přítomny: granát, biotit, epidot, karbonáty, diopsid. |
|---|---|--|--|
- někdy se vylučují:
- **paraamfibolity** vzniklé metamorfózou tufitů nebo slinitých sedimentů
 - **ortoamfibolity** interpretované jako produkt metamorfózy bazických plutonitů a vulkanitů a jejich tufů



Amfibolit - Želešice
brněnský masiv



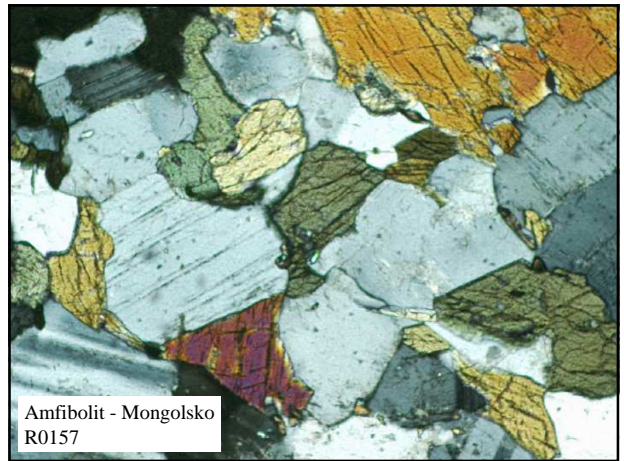
Ep amfibolit (Mongolsko)



Amfibolit (Tetčice, brněnský m.)



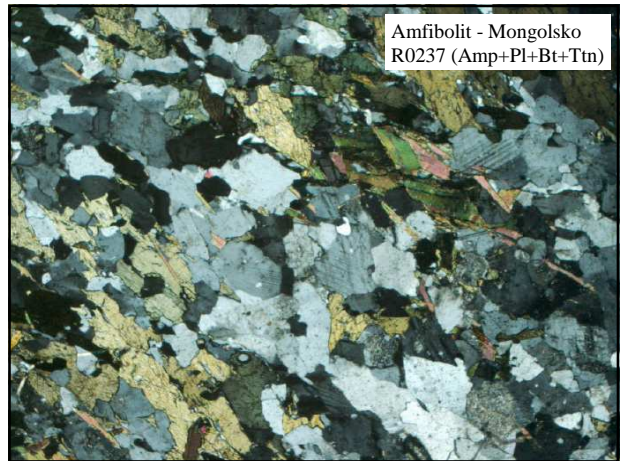
Amfibolit - Želešice
brněnský masiv



Amfibolit - Mongolsko
R0157



Amfibolit - Protivín
(Amp+Pl+Bt+Ttn)



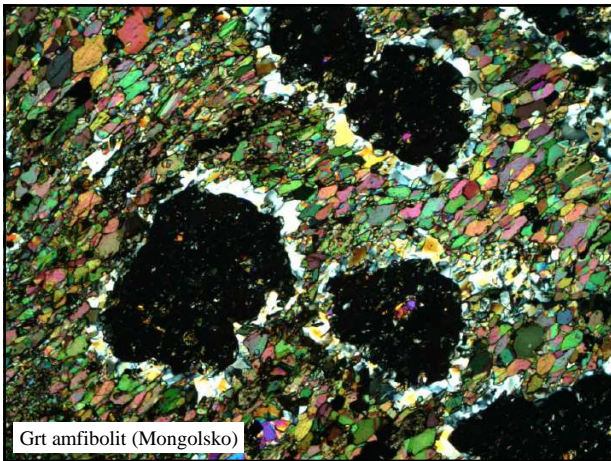
Amfibolit - Mongolsko
R0237 (Amp+Pl+Bt+Ttn)



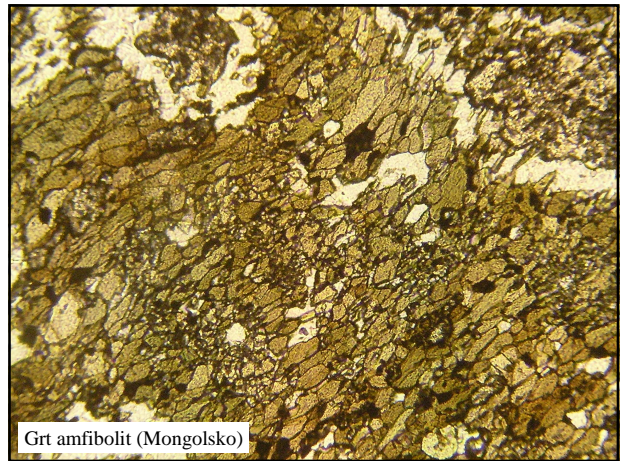
Grt amfibolit (Mongolsko)



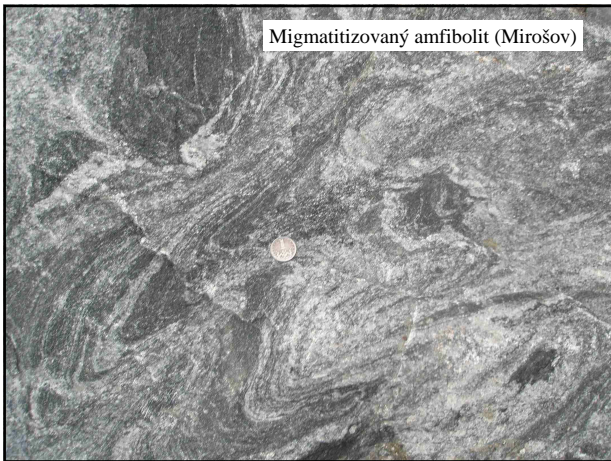
Grt amfibolit (Oslavany)



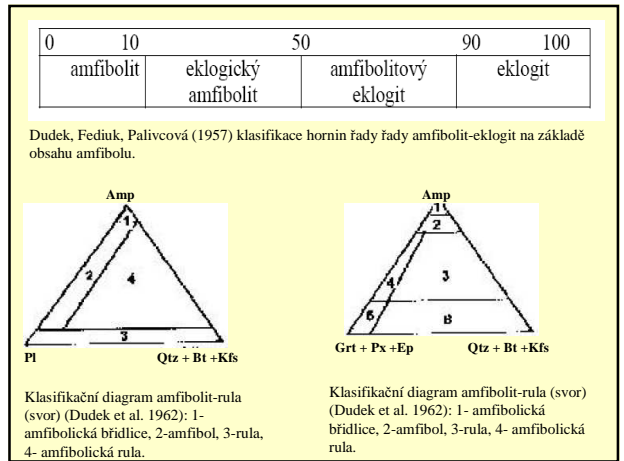
Grt amfibolit (Mongolsko)



Grt amfibolit (Mongolsko)



Migmatitizovaný amfibolit (Mirošov)

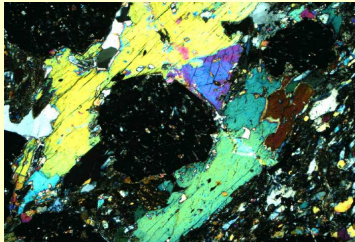


Eklogit

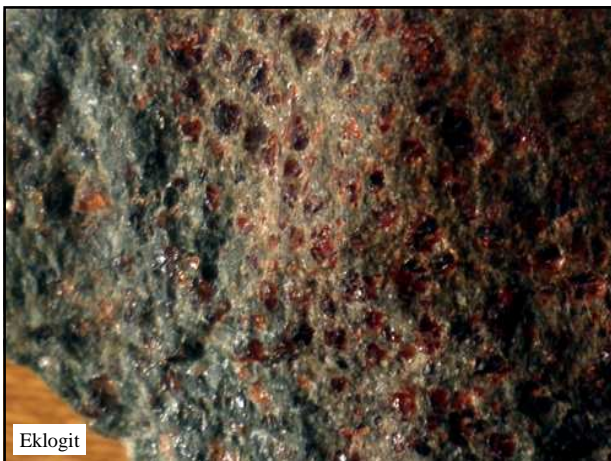
- je to velmi tmavá hornina, zelenočerné nebo červozelené barvy (červně skvrnitá)
- velikost zrna kolísá od textury drobnozrné až po hrubozrnou
- textura: masivní, všesměrně zrnitá (ojediněle mívá náznak plošně paralelní textury)
- struktura: granoblastická až granonematoblastická
- eklogit je složen z pyroxenu (omfacit) a granátu (pyrop),
- minerologie způsobuje vysokou hustotu (3.5 g.cm³), živce prakticky chybějí



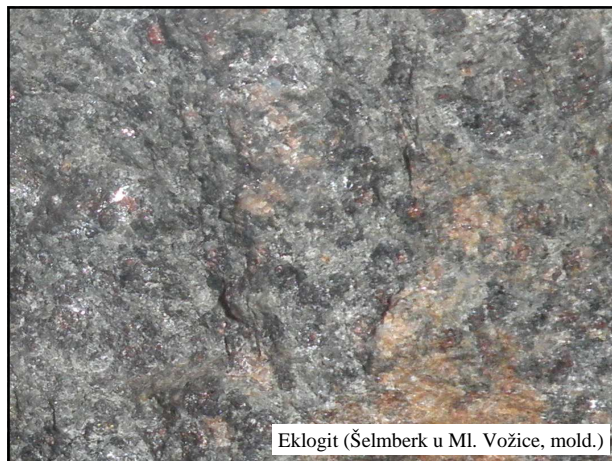

- podstatné jméno**
 - eklogit
- přídavné jméno**
 - amfibolický
- přívlastek**
 - s kyanitem
 - s rutilem
 - s amfibolem
 - s křemenem
 - s fengitem
 - s coesitem
 - s diamantem
 - s glaukofanem
- definice**
 - tmavě zelená až šedá, masivní někdy páskovaná hornina s granoblastickou stavbou
 - minerální asociaci tvoří sodíkem bohatý pyroxen (omfacit) a granát
 - akcesorické minerály: rutil, glaukofan, kyanit, minerály epidotové skupiny a fengit
 - více jak 90 mod.% horniny by měl tvořit pyroxen a granát
 - minerály jako amfibol, titanit nebo plagioklas vznikají v důsledku retrogradní metamorfózy
 - hornina která obsahuje 10 až 50 mod.% amfibolu se označuje jako amfibolický eklogit



Amfibolický eklogit (Mongolsko)



Eklogit



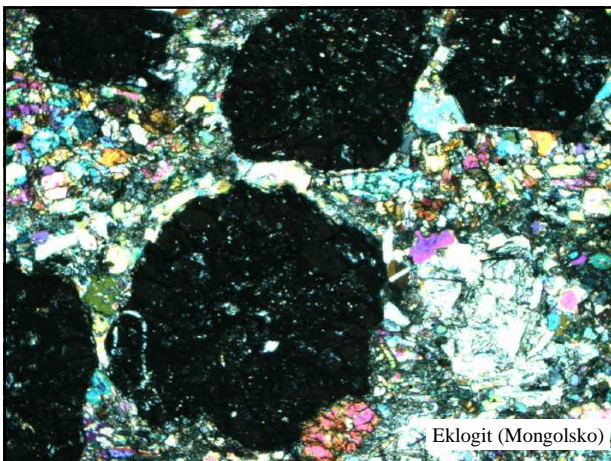
Eklogit (Šelmberk u Ml. Vožice, mold.)



Eklogit (Silberbach, Německo)




Eklogit (Mongolsko)



Eklogit (Mongolsko)

<ul style="list-style-type: none"> • podstatné jméno ➢ granulit 	<ul style="list-style-type: none"> • přídavné jméno ➢ mafický ➢ pyroxenický 	<ul style="list-style-type: none"> • přívlastek ➢ s biotitem ➢ s granátem ➢ s kyanitem ➢ se sillimanitem 	<ul style="list-style-type: none"> • definice ▪ většinou tmavě šedá, drobně až středně všesměrně zrnitá hornina ▪ bez foliace nebo páskovaná, s granoblastickou stavbou (někdy větší porfyroblasty granátu nebo pyroxenu) ▪ pokud je v hornině dostatek retrográdního biotitu mají granolepidoblastickou stavbu ▪ skládají se hlavně z plagioklasu pyroxenu a křemene ▪ v menším množství může být přítomen draselný živec, kyanit, sillimanit, granát a biotit ▪ mafické granulity obsahují více než 30 mod. % tmavých minerálů (zejména pyroxenu) ▪ tento název nahrazuje pojem pyroxenický granulit
--	---	--	---



Mafický granulit (Cpx, Grt, Fsp, ± Bt, Amp, Rt)

Literatura

- Dudek, A. - Fediuk F. - Palivcová M. (1962): Petrografické tabulky
- Hejtman, B. (1962): Petrografie metamorfovaných hornin
- Konopásek, J. – Štípská P. – Klápová H. – Schulmann K. (1998): Metamorfní petrologie
- Naprostá většina obrazového materiálu pochází z celé řady internetových stránek věnujících se metamorfní petrologii