

# Metamorfická petrologie I

## 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

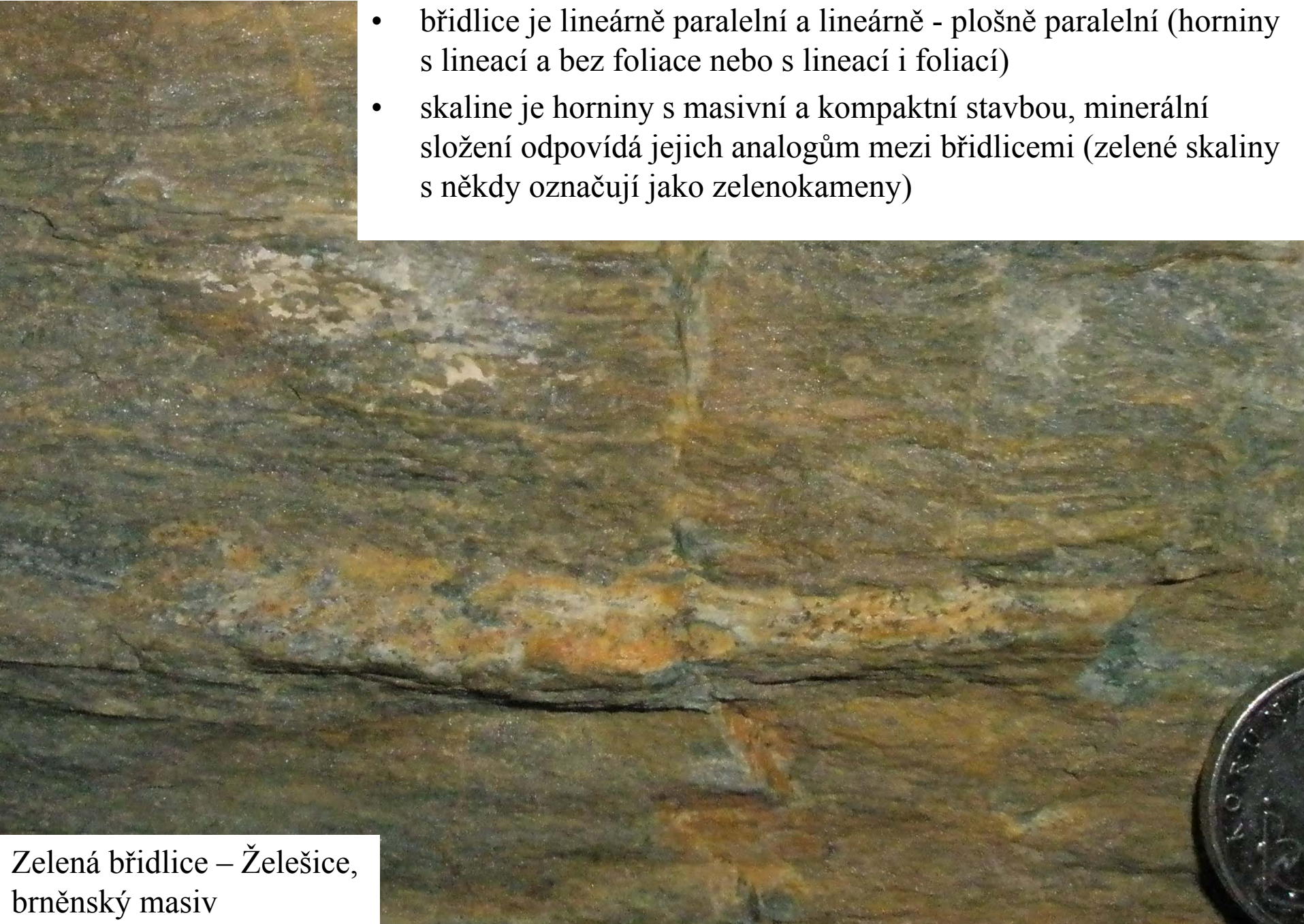


Metagabro –  
Špičák (Orlické Hory)



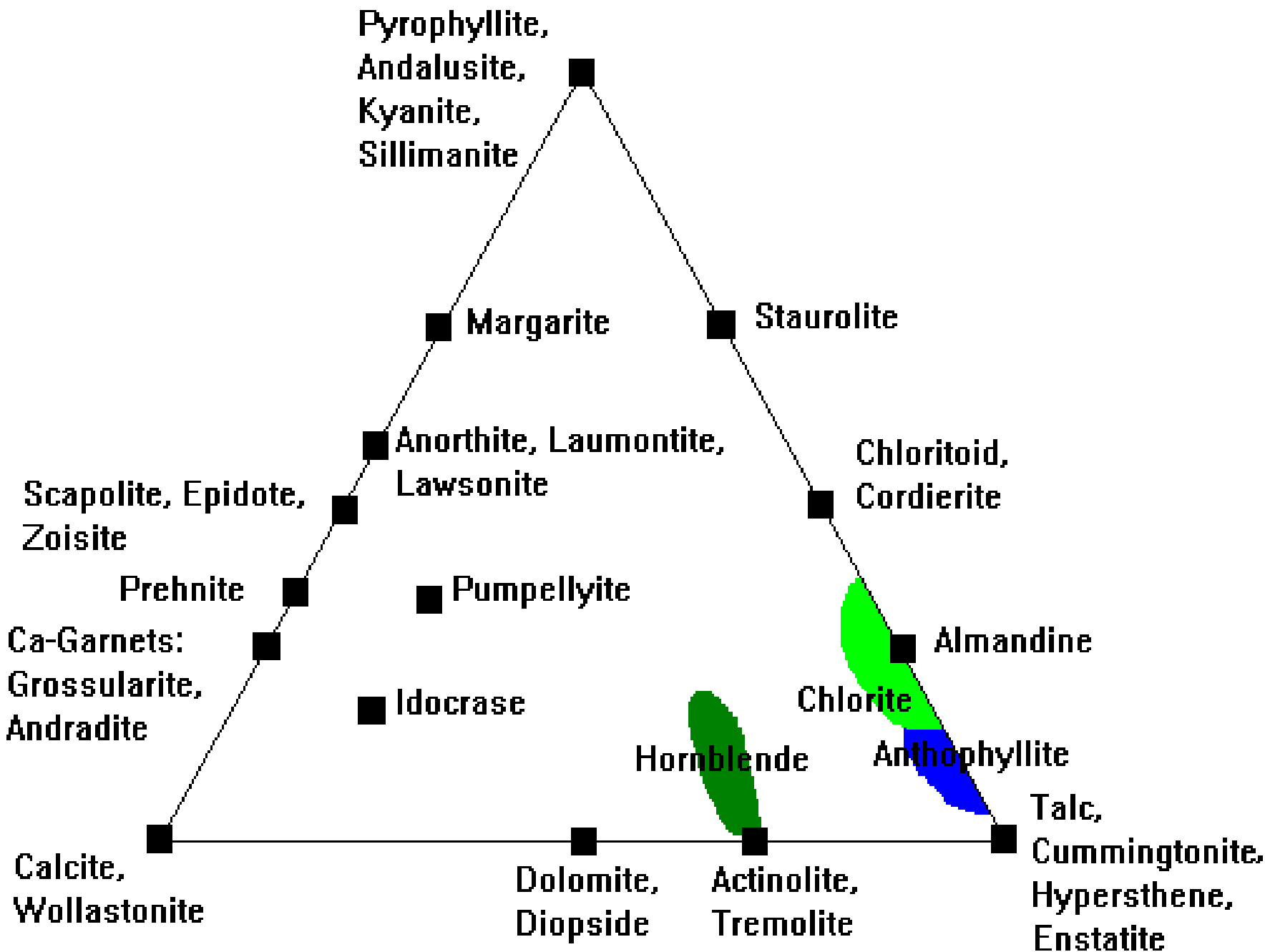
## Texturní znaky

- **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)



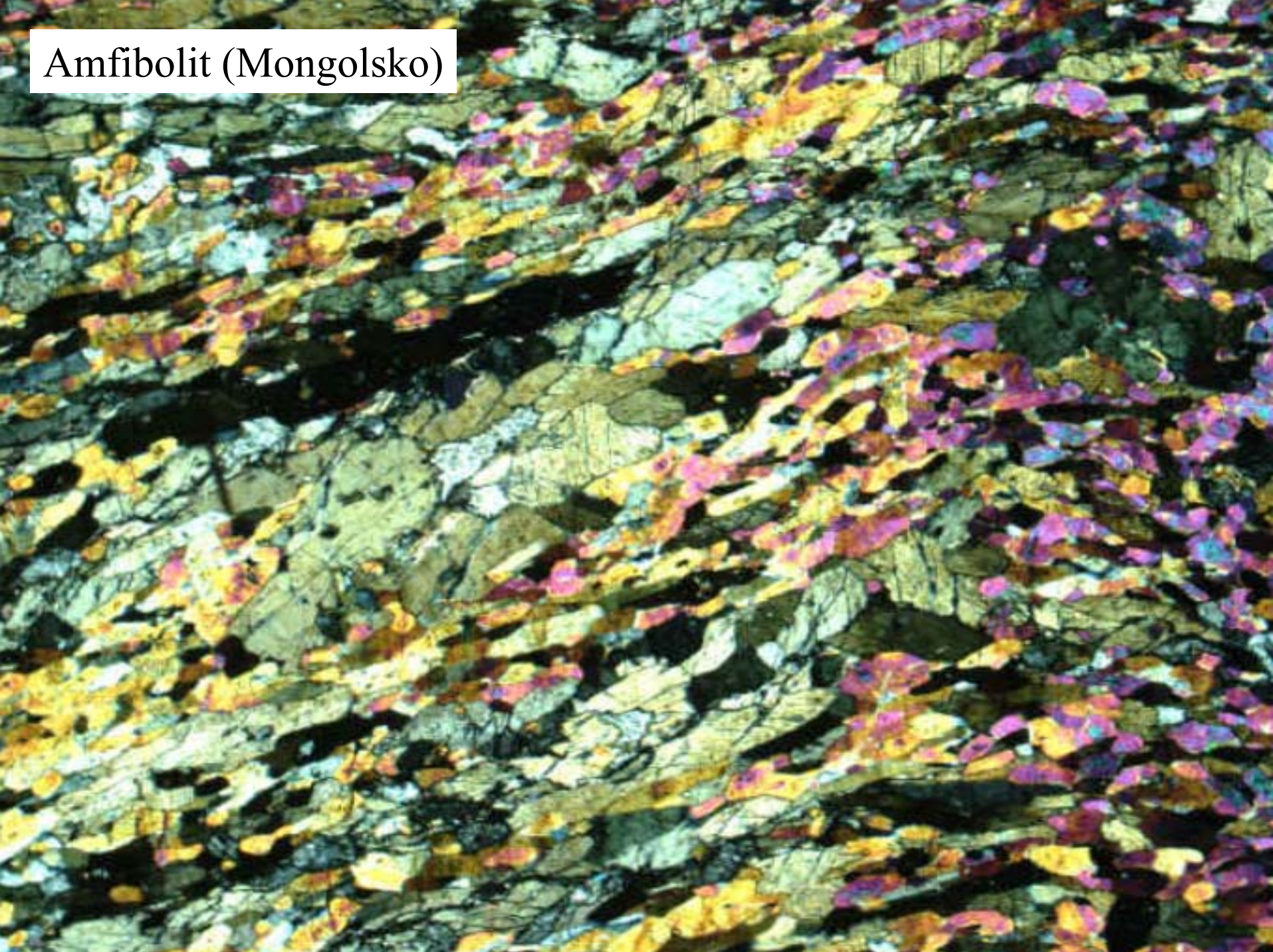
Zelená břidlice – Želešice,  
brněnský masiv







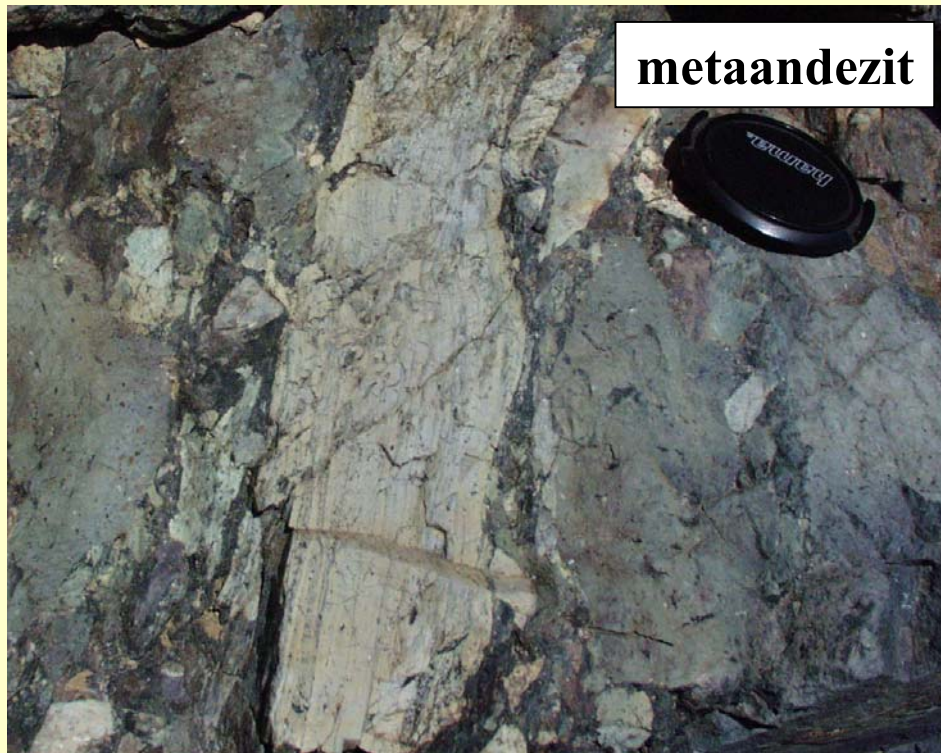
Amfibolit (Mongolsko)





## II. Regionálně metamorfované bazické horniny

- **podstatné jméno**
  - metabazalt
  - mataandezit
  - metagabro
  - metadiorit
- **přívlastek**
  - se zeolity
  - s pumpellyitem
  - s prehnitem
  - s lawsonitem
- **definice**
  - Hornina si zachovala relikty 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).



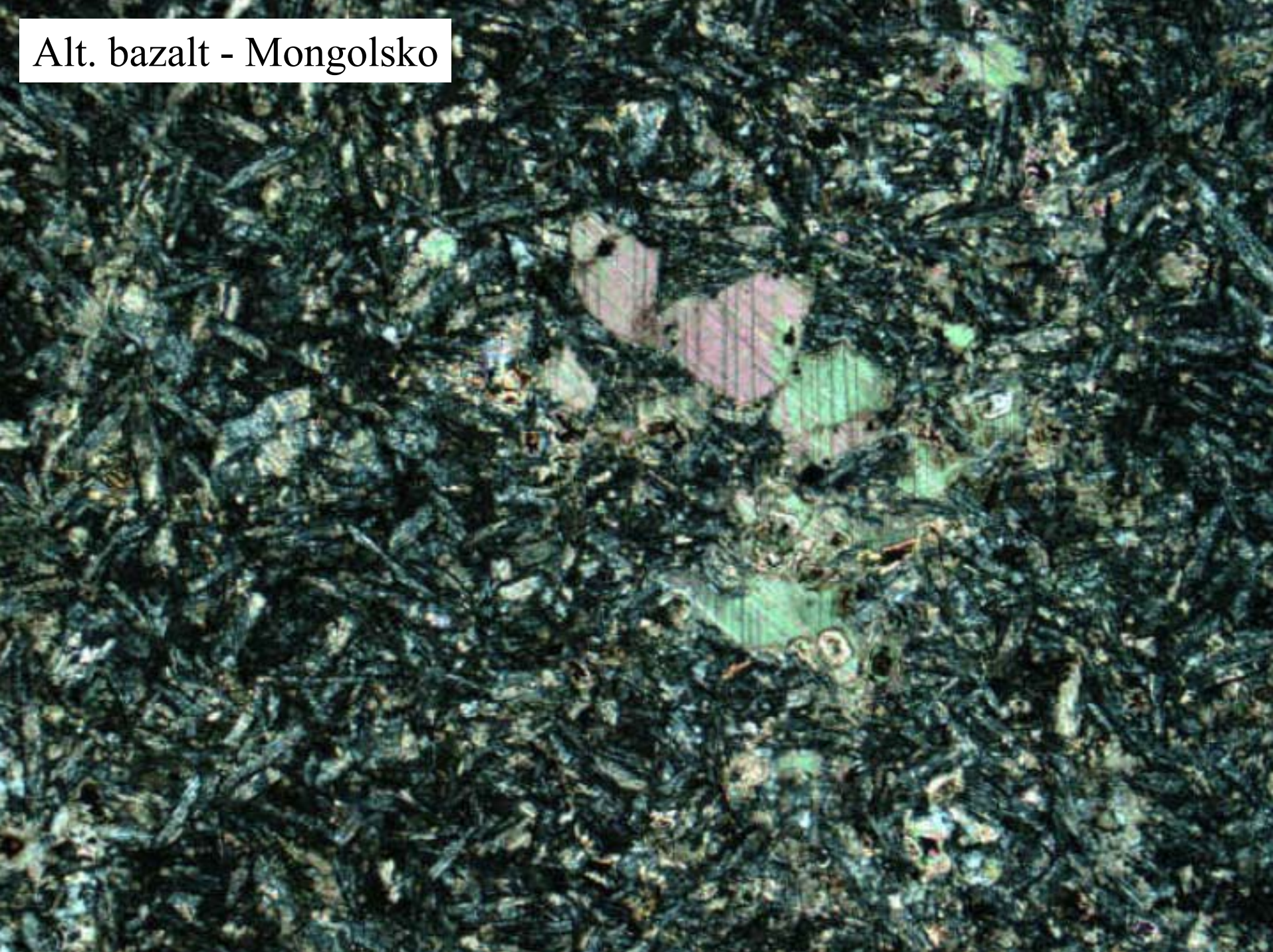




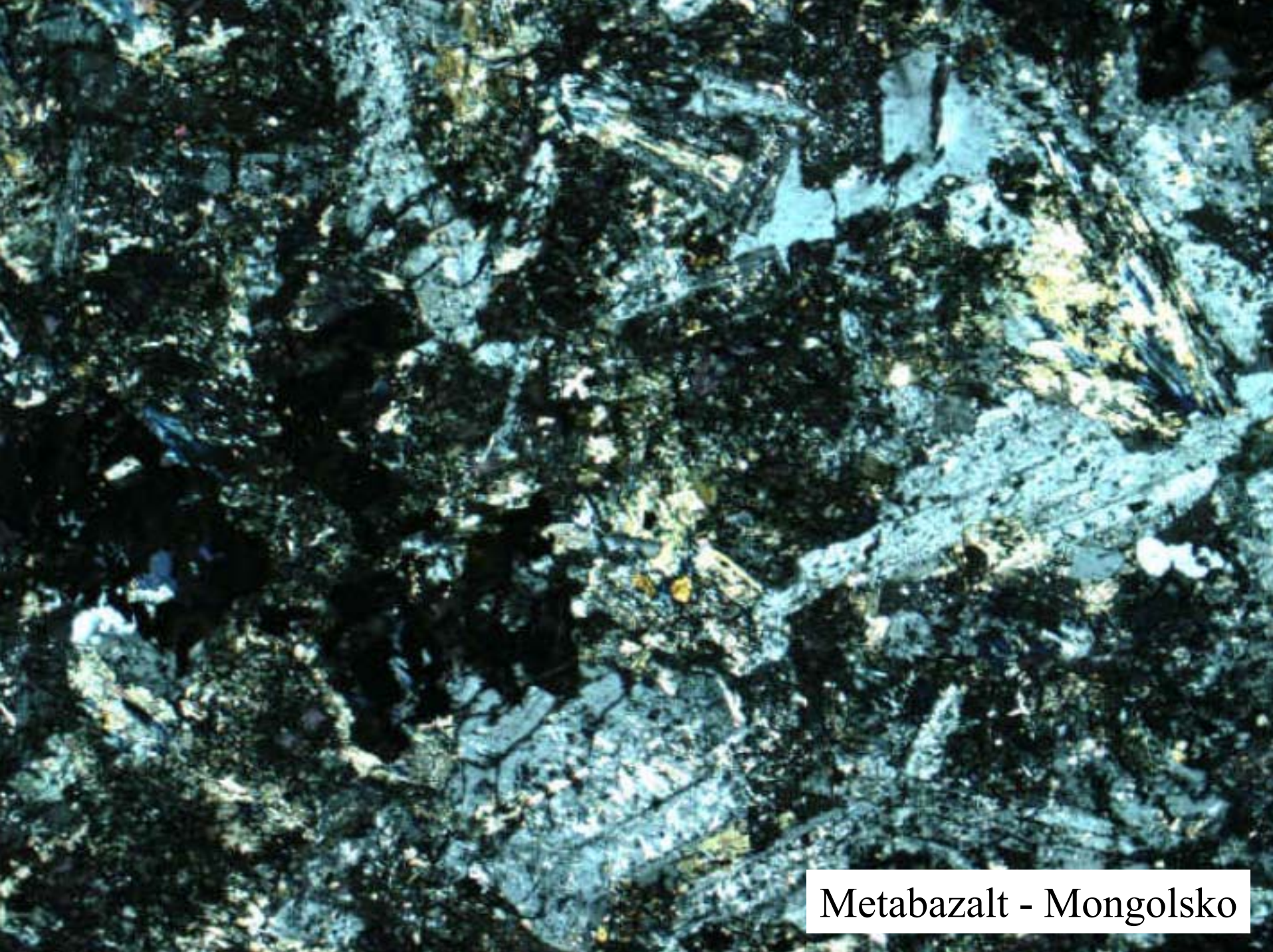
Alt. bazalt - Budkovice  
Boskovická brázda



Alt. bazalt - Mongolsko



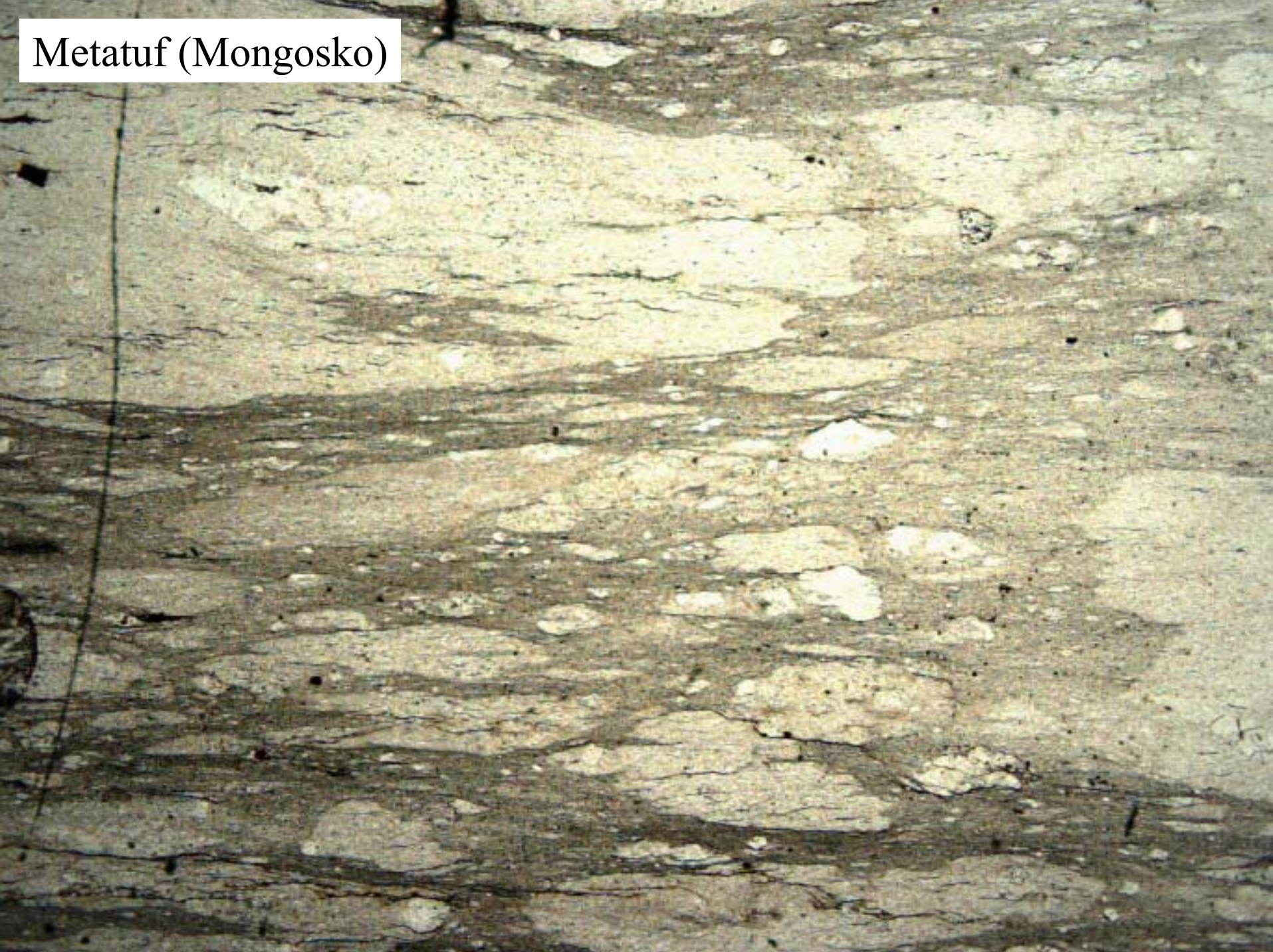




Metabazalt - Mongolsko



Metatuf (Mongosko)

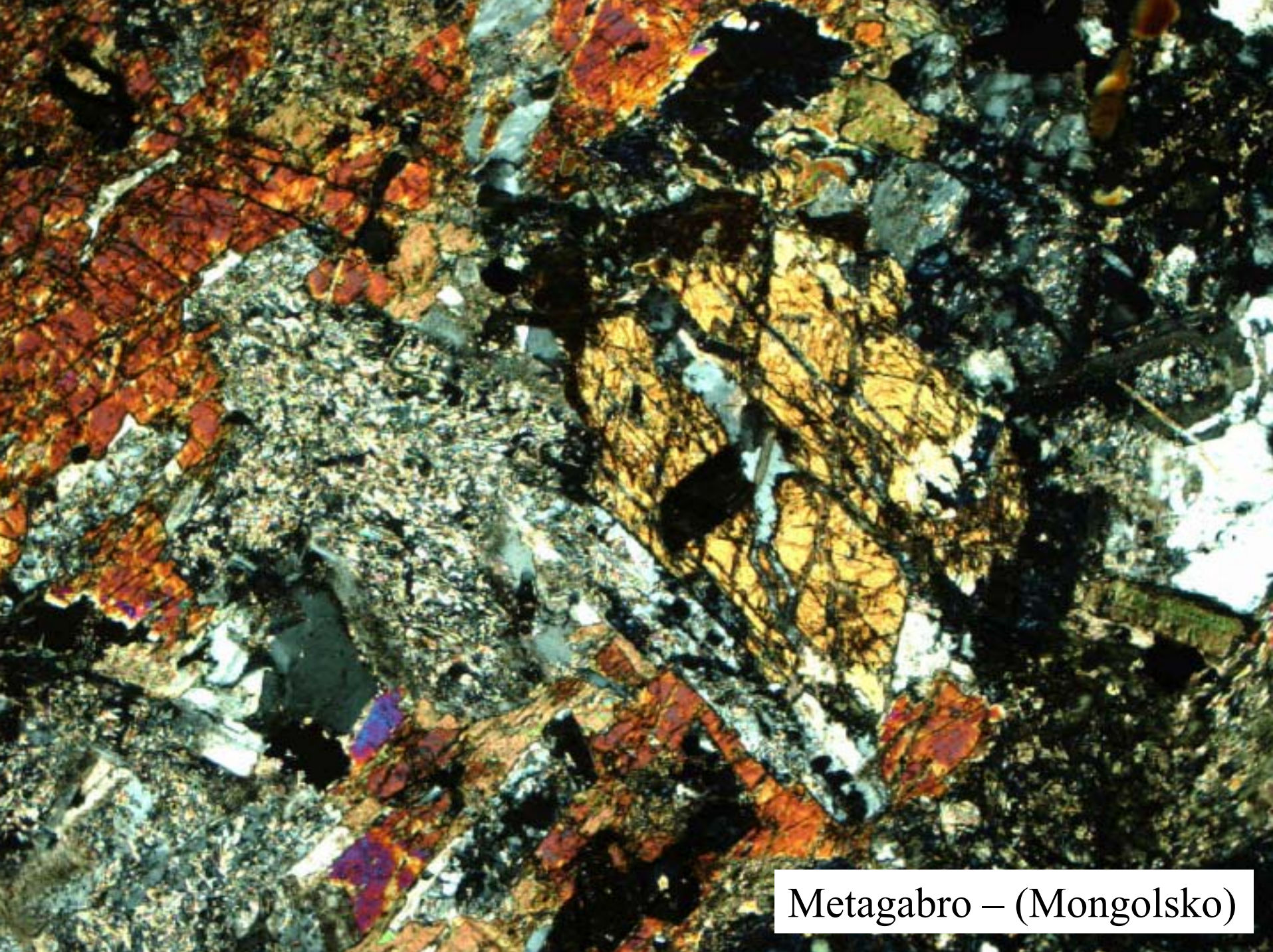






Metagabro –  
Špičák (Orlické Hory)

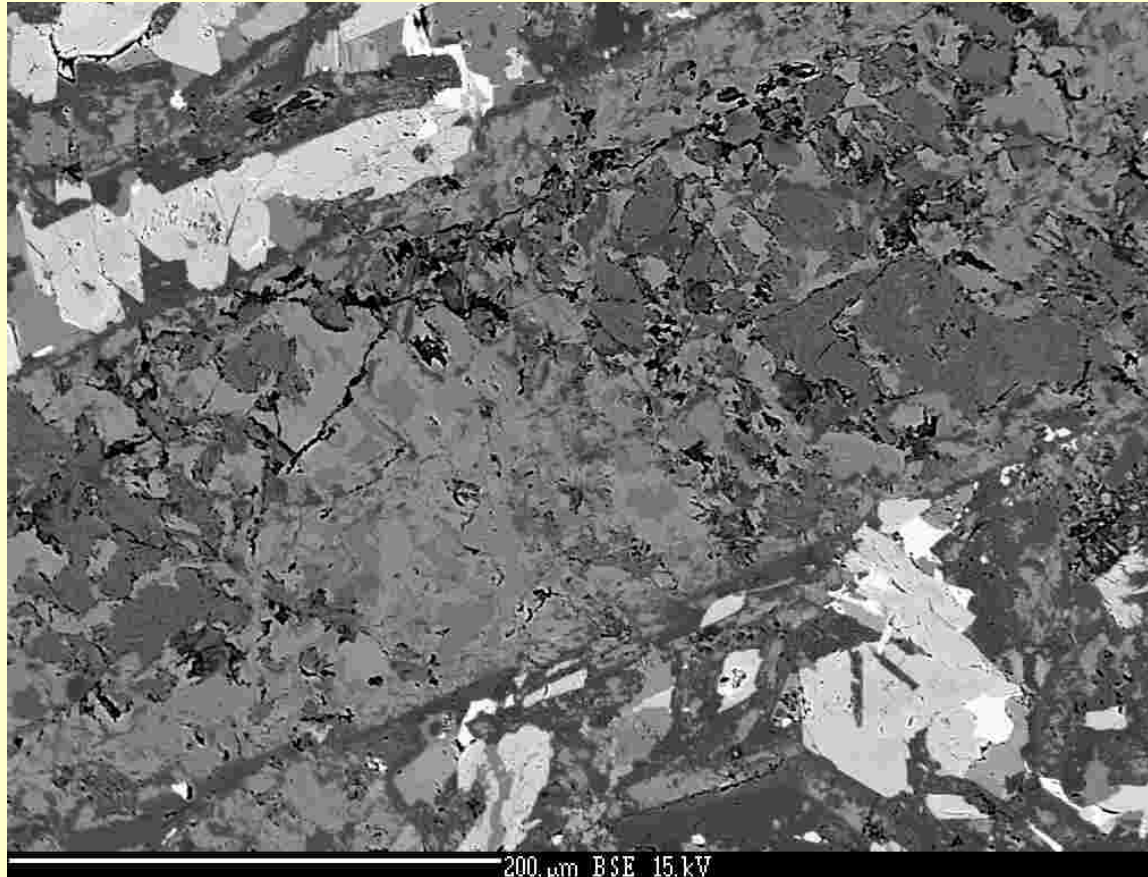




Metagabro – (Mongolsko)



- **podstatné jméno**
  - břidlice
- **přídavné jméno**
  - prehnit-pumpellyitická
- **přívlastek**
  - s kalcitem
  - s chloritem
  - s albitem
  - s lawsonitem
  - s magnezitem
- **definice**
  - šedá hornina s výraznou foliací
  - granoblastická až nematogranoblastická stavba
  - často reliktní stavby (vulkanické bomby atd.) a běžně 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 (Mongosko)





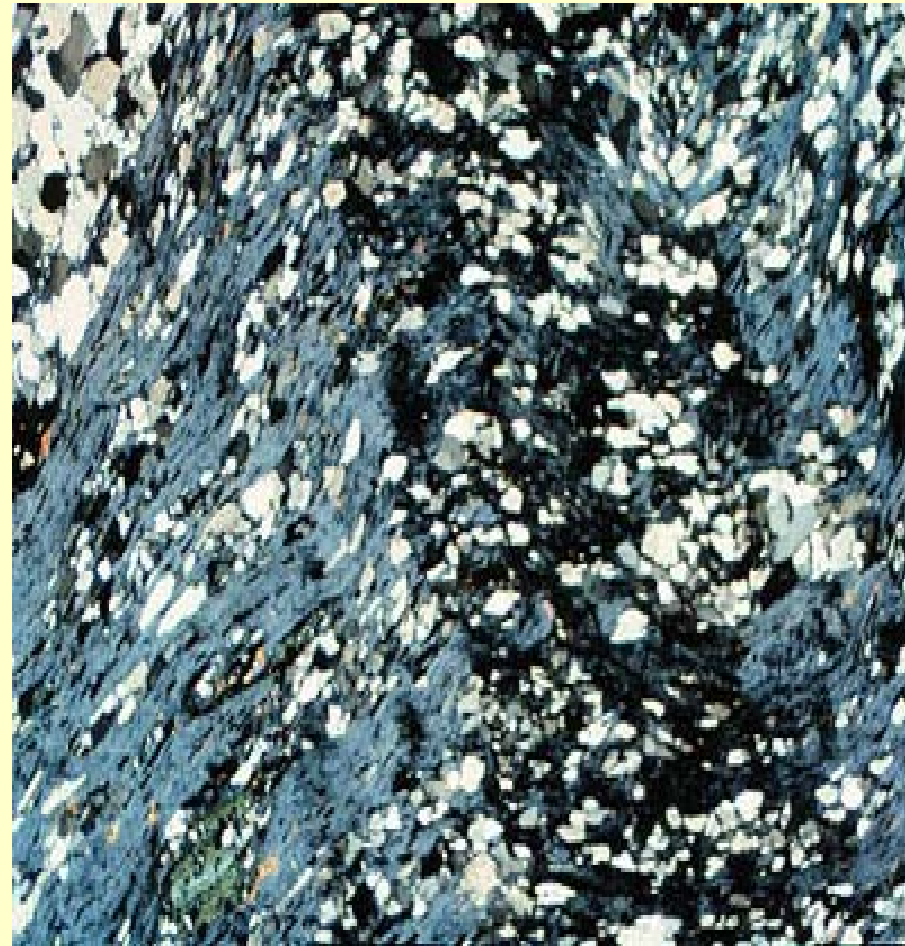
Metabazalt - Mongolsko





## Zelené břidlice (greenschist)

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

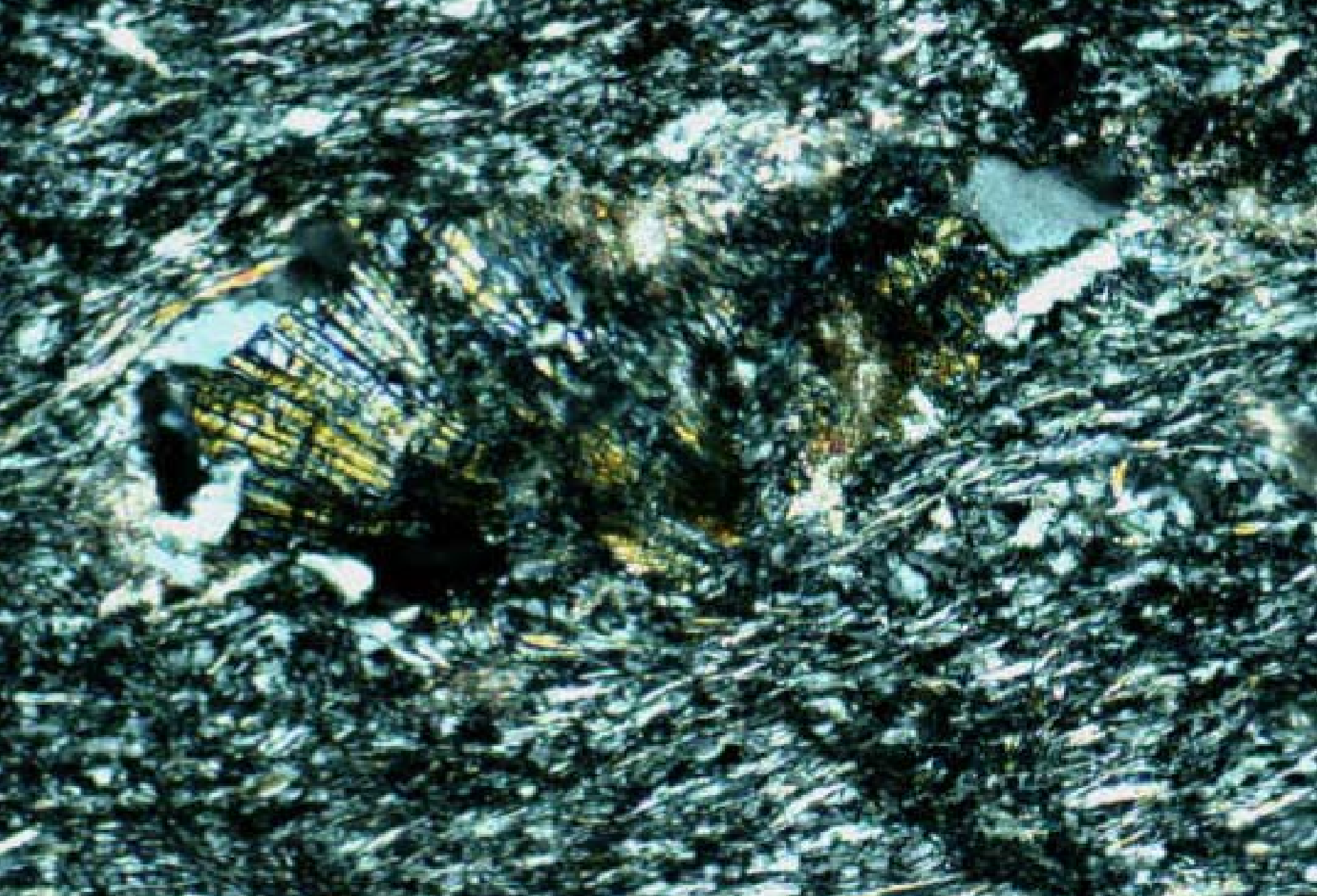






Metabazalt - Petrov  
brněnský masiv

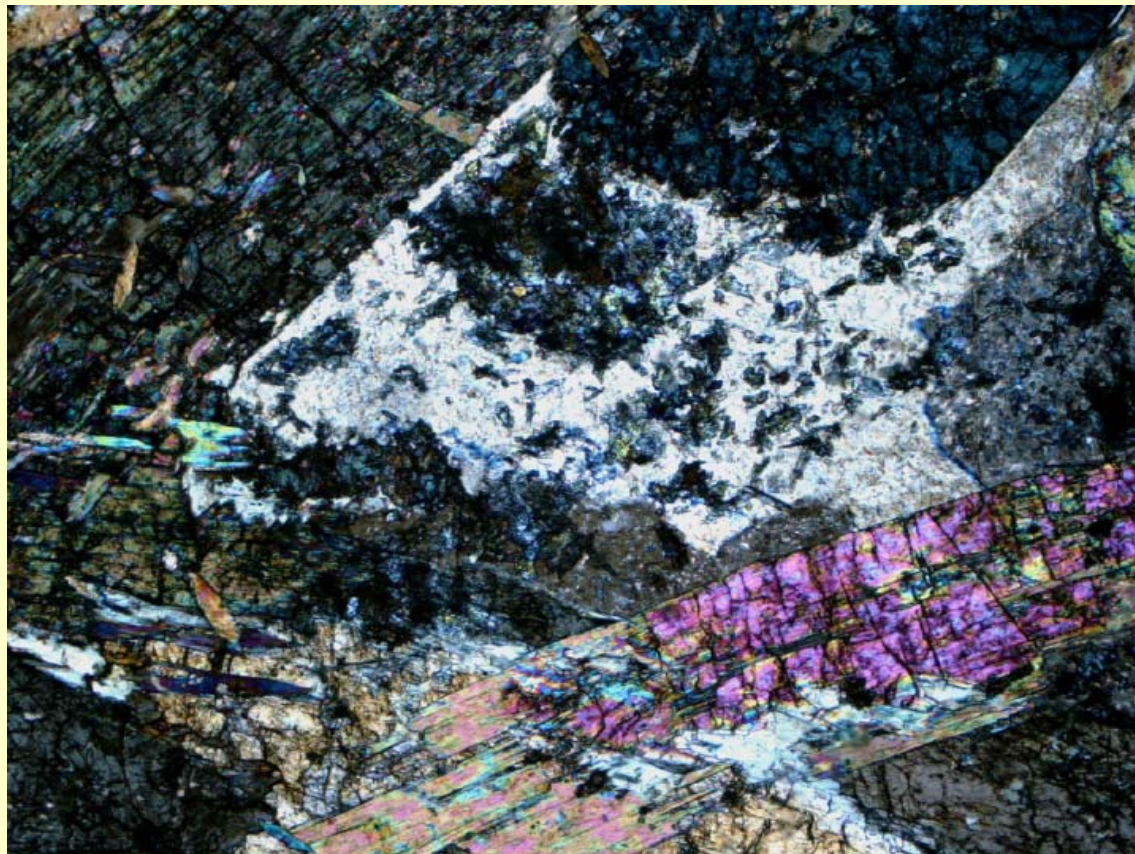




Zelená břidlice (Mongolsko)



- **podstatné jméno**
  - břidlice
- **přídavné jméno**
  - zelená
  - chloritická
  - chlorit-aktinolitická
  - chlorit-albitická
  - epidotická
  - aktinolitická
  - amfibolická
- **přívlastek**
  - s kalcitem
  - s epidotem
  - s aktinolitem
  - s albitem
  - s klinozoisitem
  - s magnetitem
- **definice**
  - většinou zeleně zbarvené drobně až středně zrnité horniny s výraznou foliací
  - stavba je granonematoblastická, granolepidoblastická až lepidoblastická (chloritické břidlice)
  - amfibolická břidlice obsahuje více jak 90 mod. % obecného amfibolu
  - zelené břidlice obsahují albit ( $\pm$  křemen), minerály epidotové skupiny, chlorit a aktinolit
  - ostatní břidlice se vyznačují převahou některého ze zmíněných minerálů



*Metagabro metamorfované ve facii zelených břidlic – (Mongolsko)*





Zelená břidlice - Želešice  
brněnský masiv



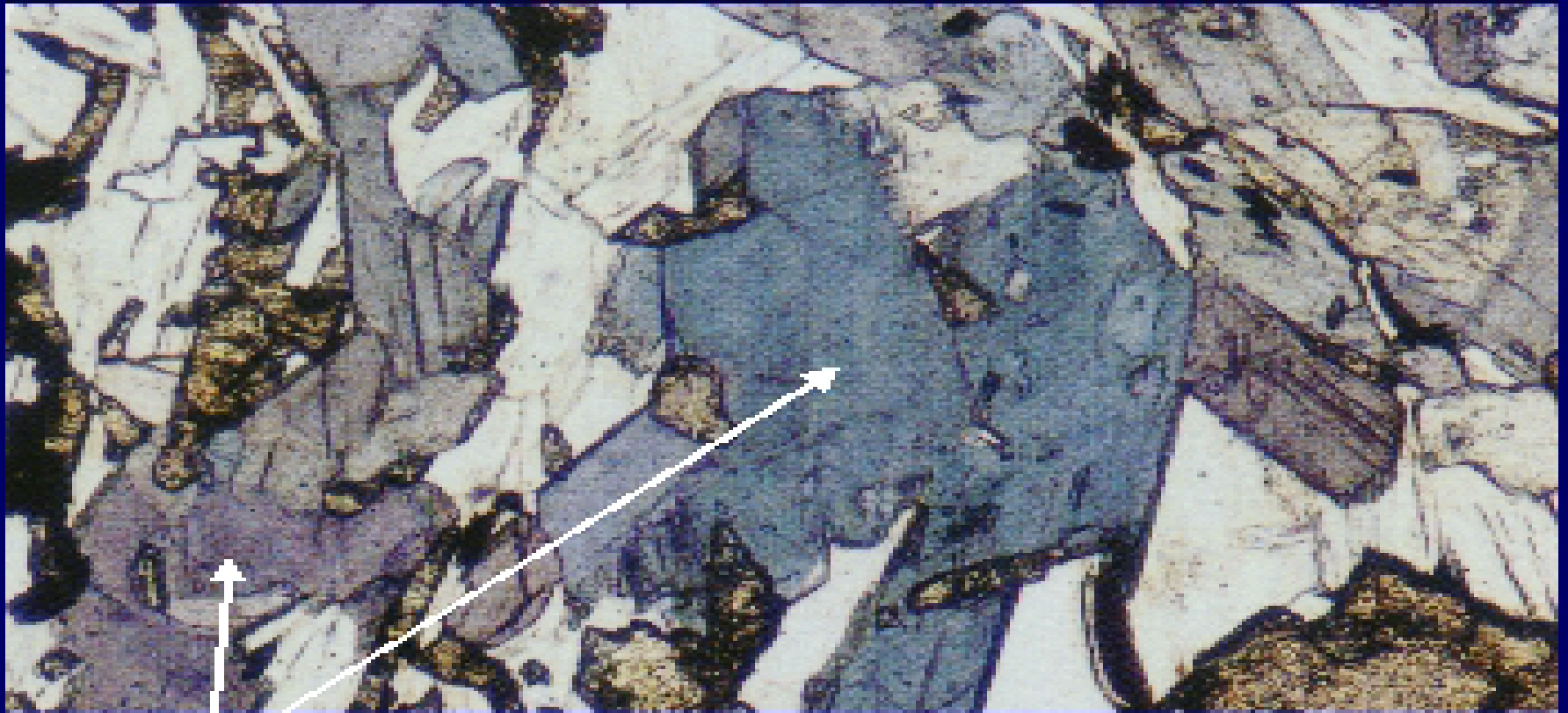


Zelená břidlice (Mongolsko)



## Modré břidlice (blueschist)

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



Glaucophane - 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**

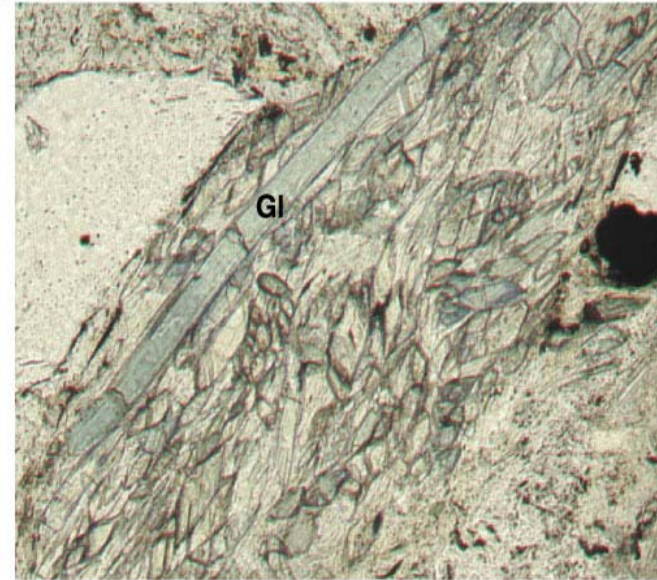
- tmavě šedá hornina s modravým nádechem, středně zrnitá s dobře vyvinutou foliací

- 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

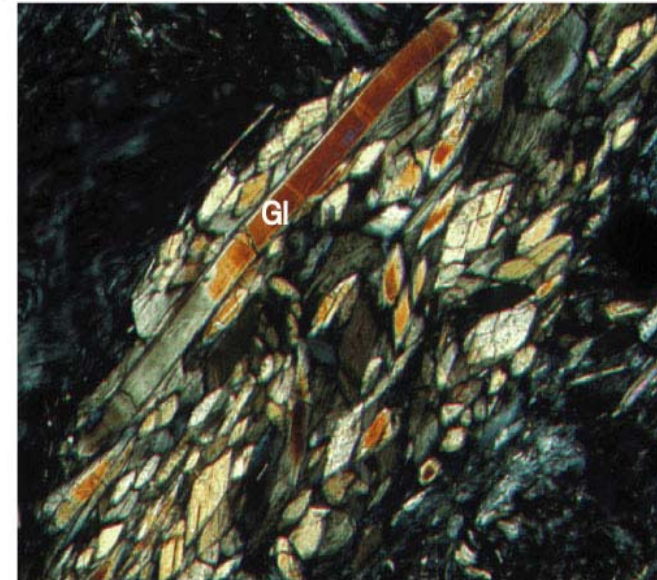
- prasinit je hornina tvořená barroisitem ± aktinolit, epidotem a chloritem zhruba ve stejném poměru, dále je přítomen albit případně křemen

A



0.25 mm

B

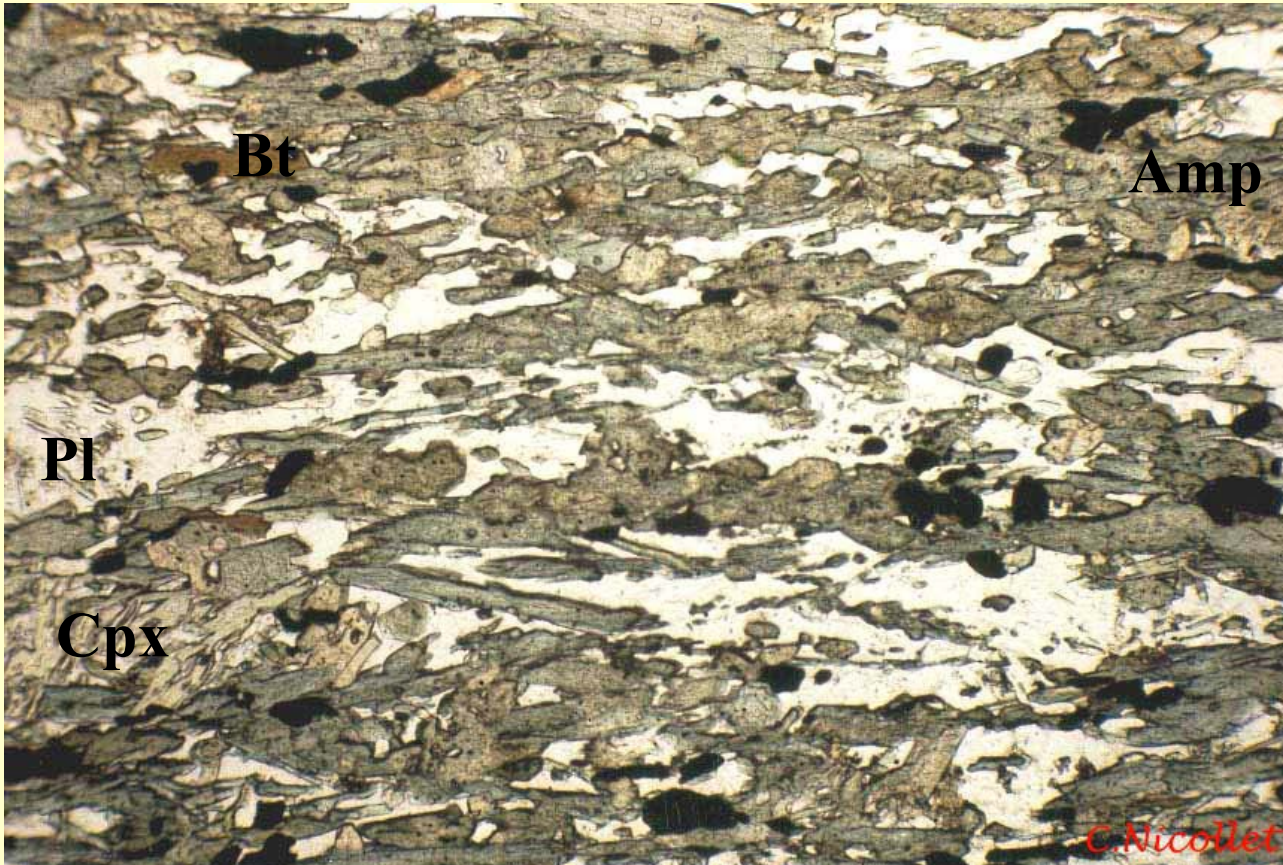


0.25 mm



# Amfibolit (amphibolite)

- název zavedl A. Brogniart (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  
(zábřežské krystalinikum)





Střídání amfibolitů a mramorů (Mongosko)



- **podstatné jméno**
    - amfibolit
  - **přídavné jméno**
    - albit-epidotický
    - epidotický
    - kvarcitický
    - biotitický
    - pyroxenický
    - granátický
  - **přívlastek**
    - s granátem
    - s epidotem
    - s pyroxenem
  - **definice**
    - většinou tmavě šedá, masivní, drobně až hrubě zrnitá hornina
    - někdy s dobře vyvinutou foliací nebo s páskováním
    - stavba nejčastěji nematogranoblastickou, někdy s porfyroblasty živců granátu nebo minerálů epidotové skupiny
    - minerální asociace musí obsahovat amfibol (tschermakit, magnesiohornblend, edenit, pargasit) a plagioklas (nejčastěji oligoklas-andezín)
    - amfibol tvoří  $\geq 50$  mod. % tmavých minerálů a amfibol + plagioklas tvoří  $\geq 75$  mod. % horniny
    - jako vedlejší nebo akcesorické minerály mohou být přítomny: granát, biotit, epidot, karbonáty, diopsid.
- někdy se vyčleňují:
    - **paraamfibolity** vzniklé metamorfózou tufitů nebo slinitých sedimentů
    - **ortoamfibolity** interpretované jako produkt metamorfózy bazických plutonitů a vulkanitů a jejich tufů

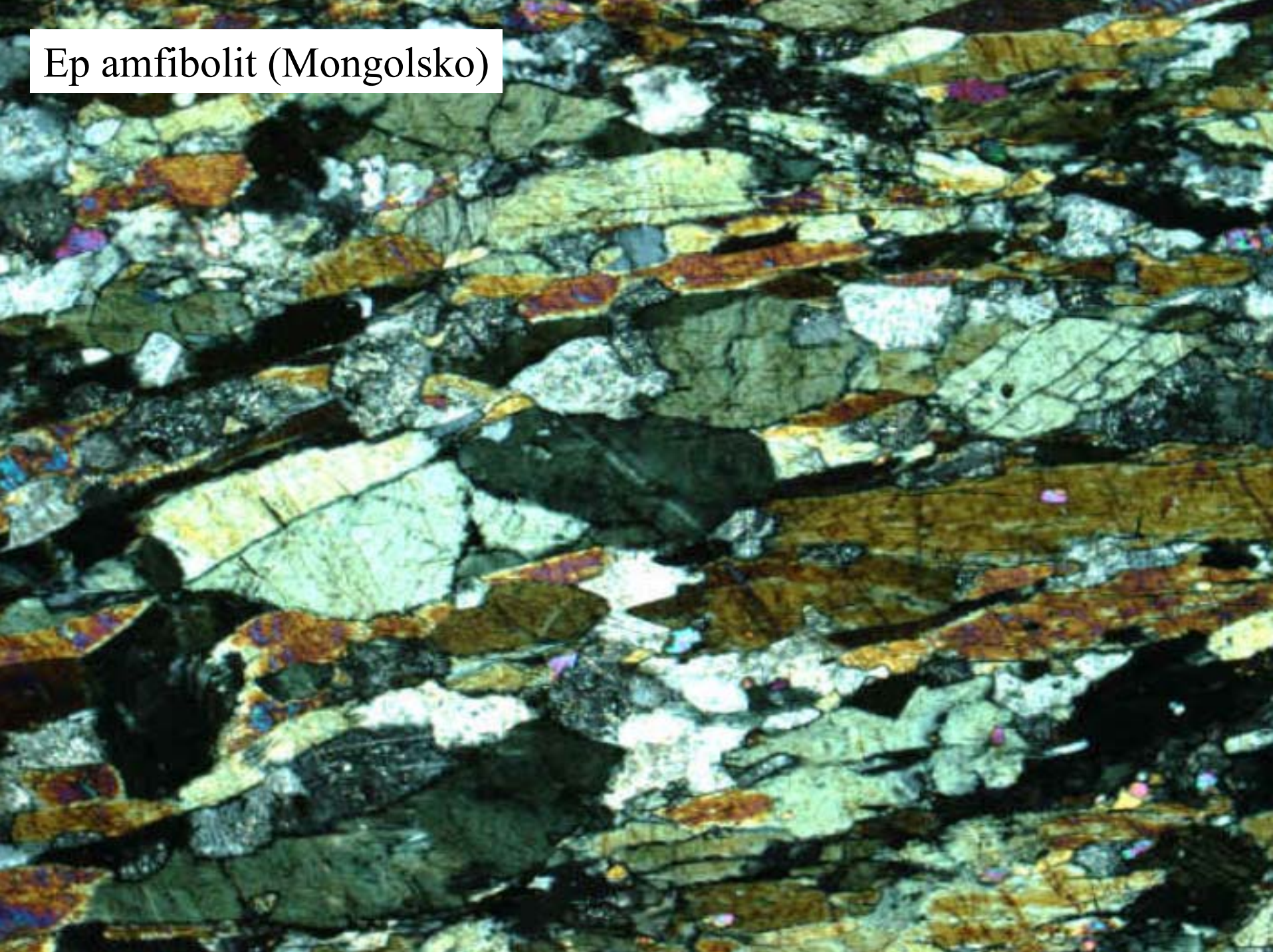


Amfibolit - Želešice  
brněnský masiv





Ep amfibolit (Mongolsko)



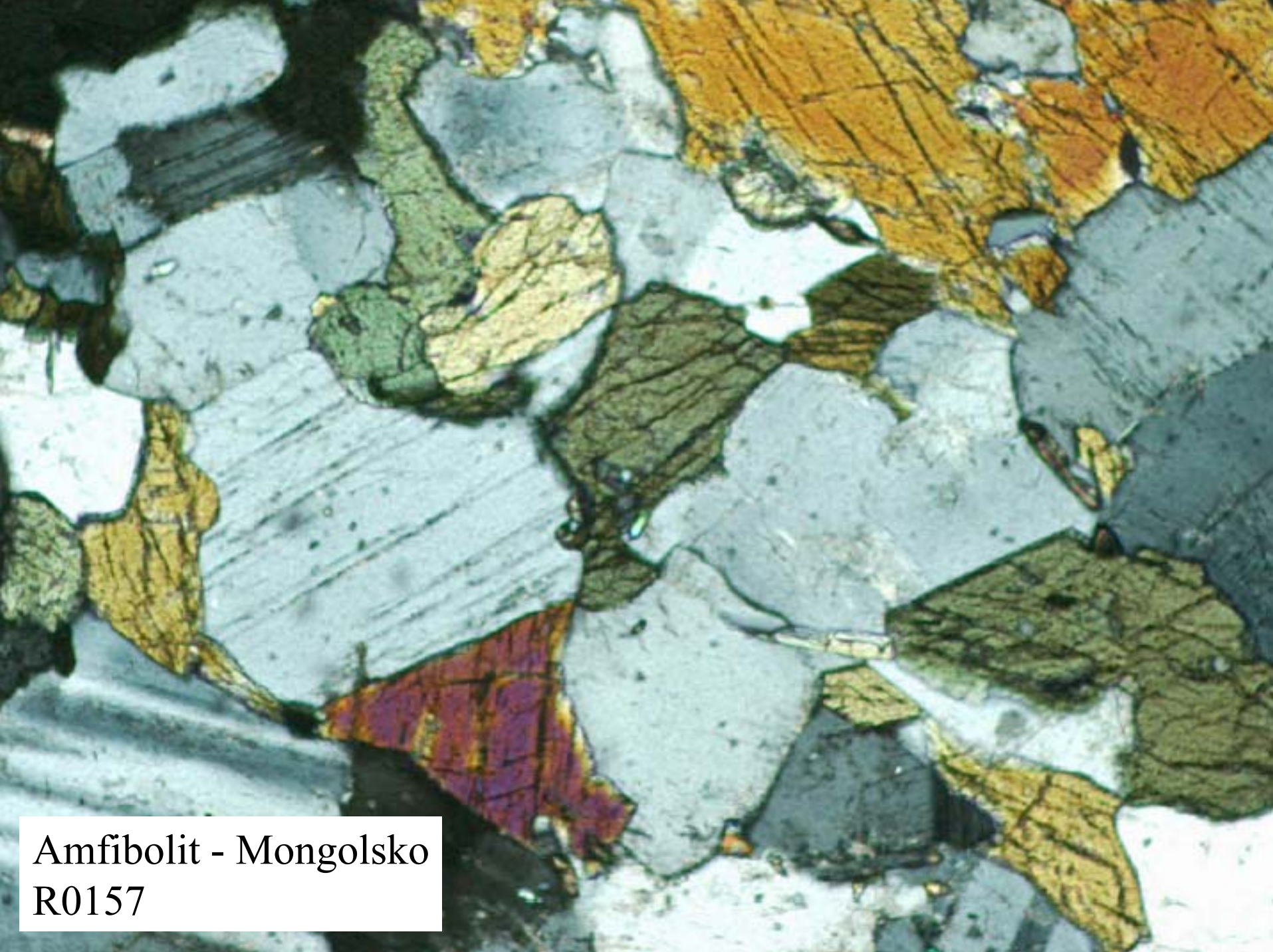


751B

Amfibolit - Želešice  
brněnský masiv



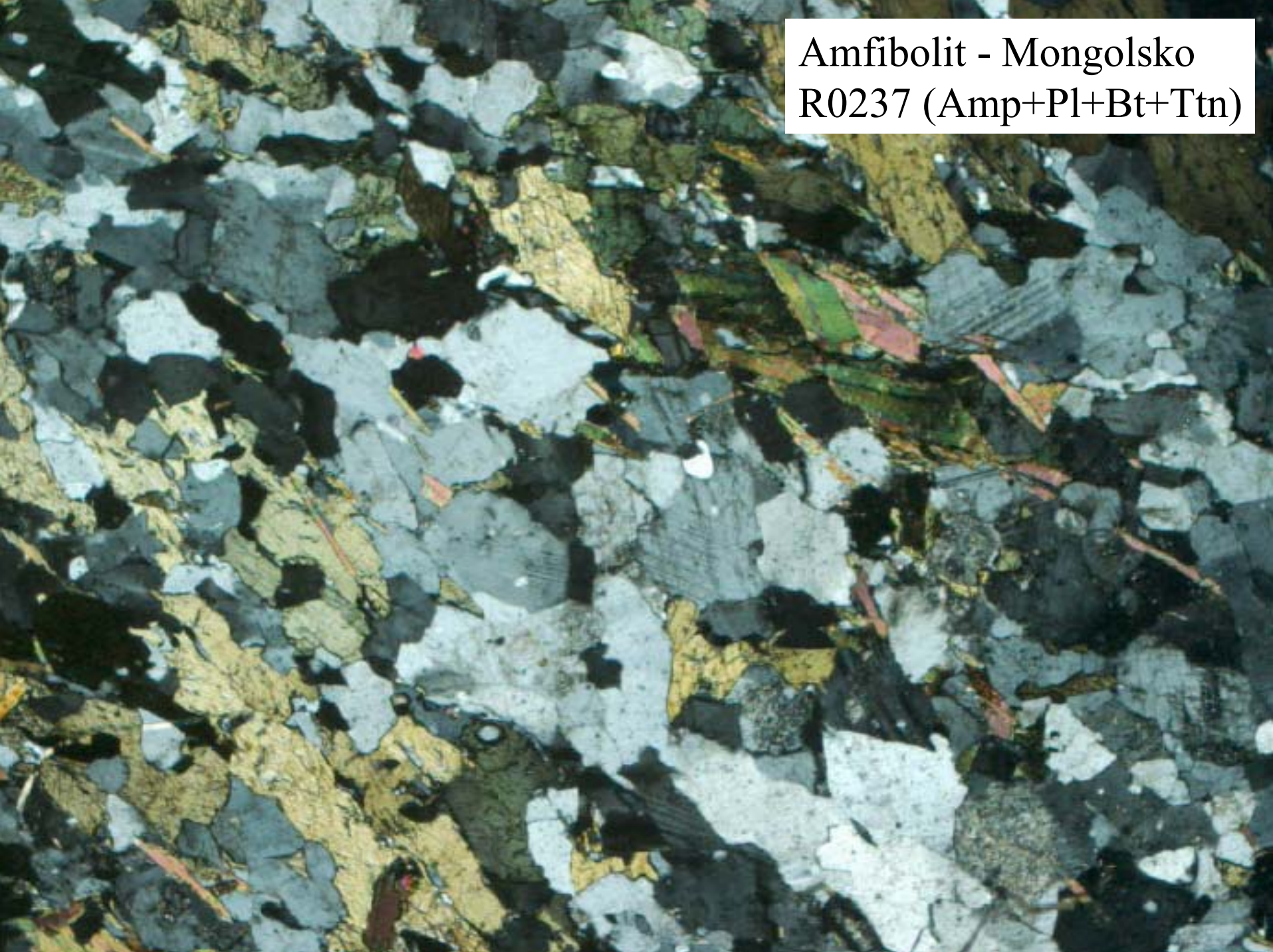




Amfibolit - Mongolsko  
R0157



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

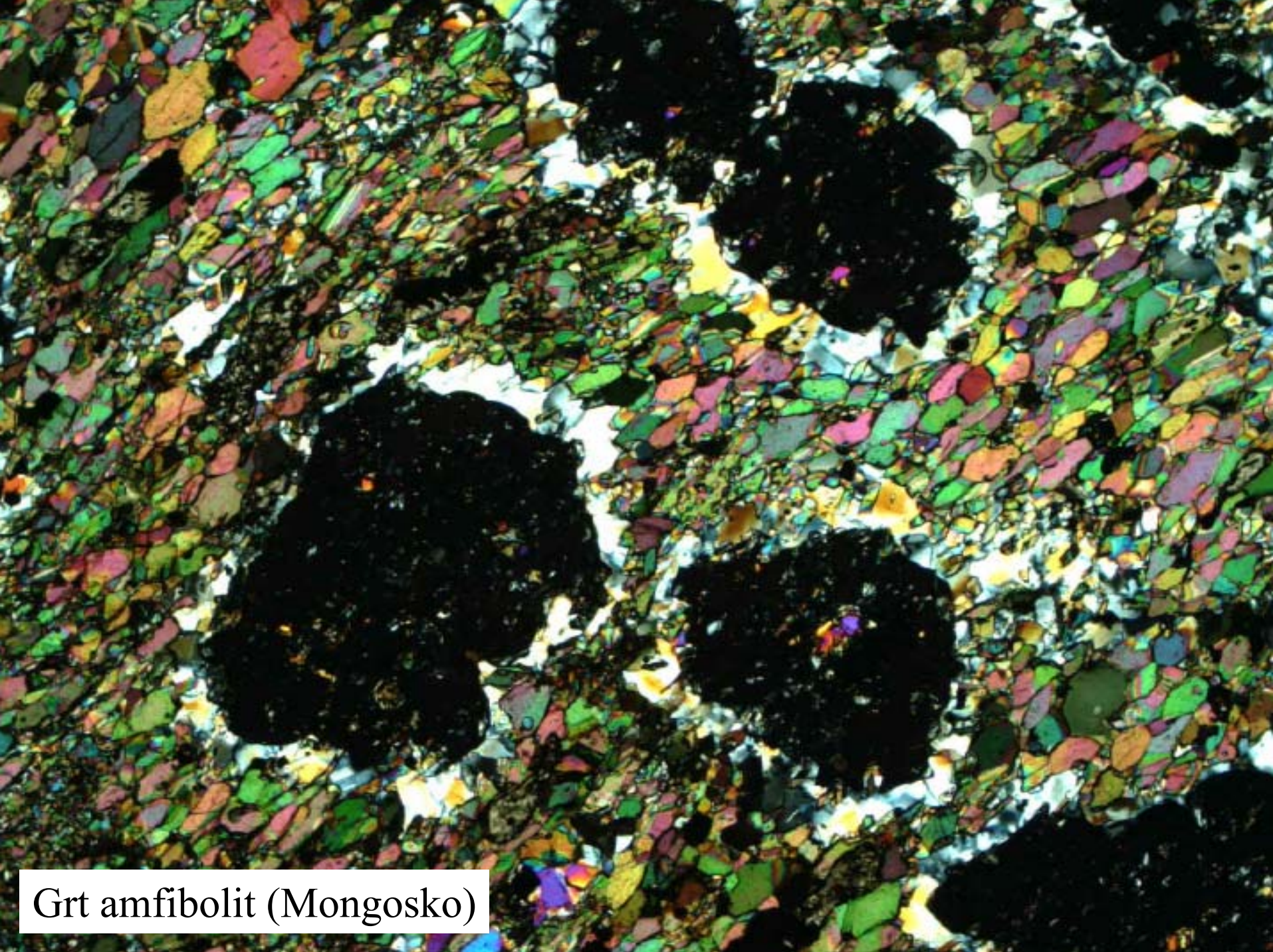






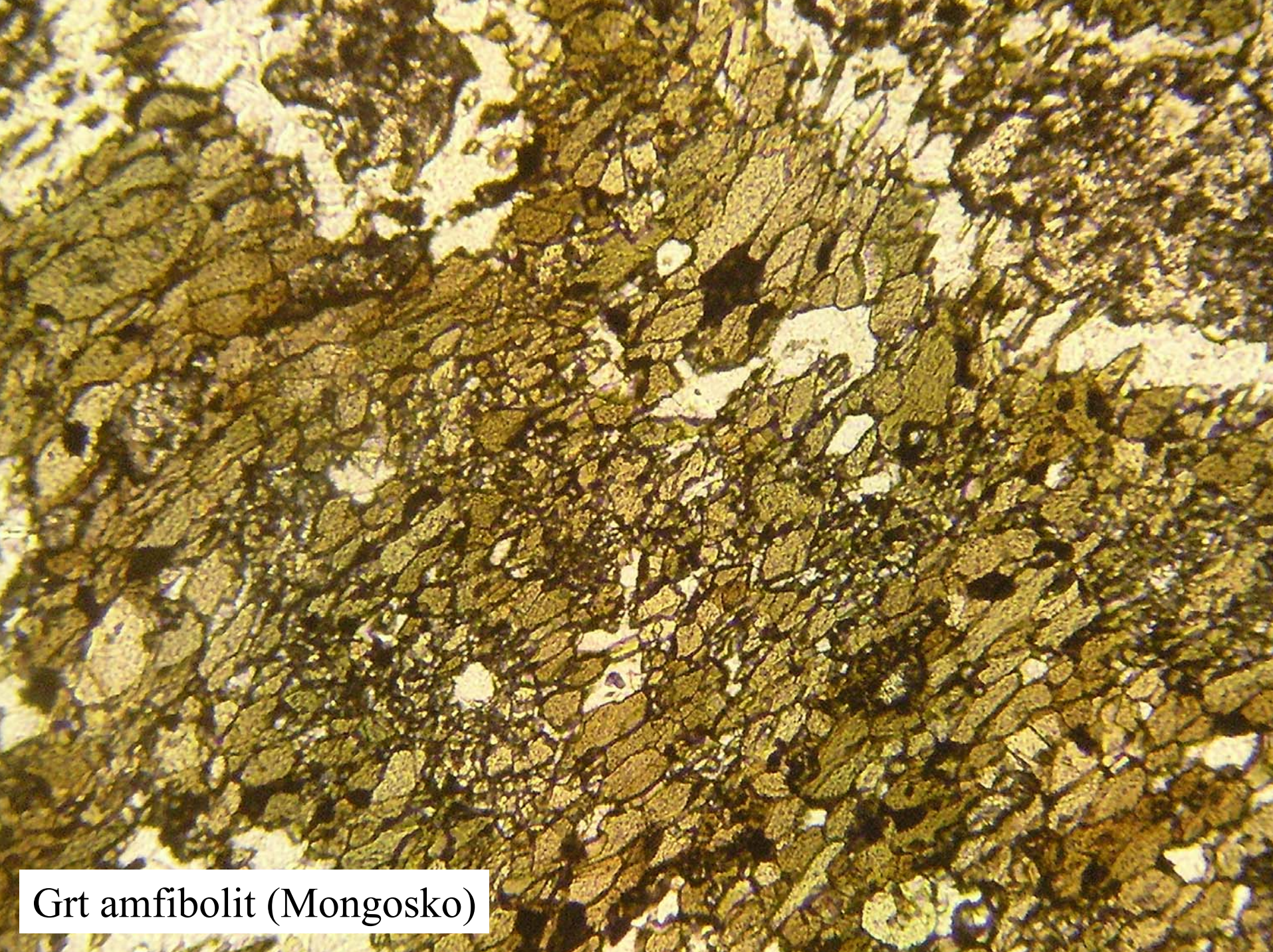
Grt amfibolit (Mongosko)





Grt amfibolit (Mongosko)





Grt amfibolit (Mongosko)



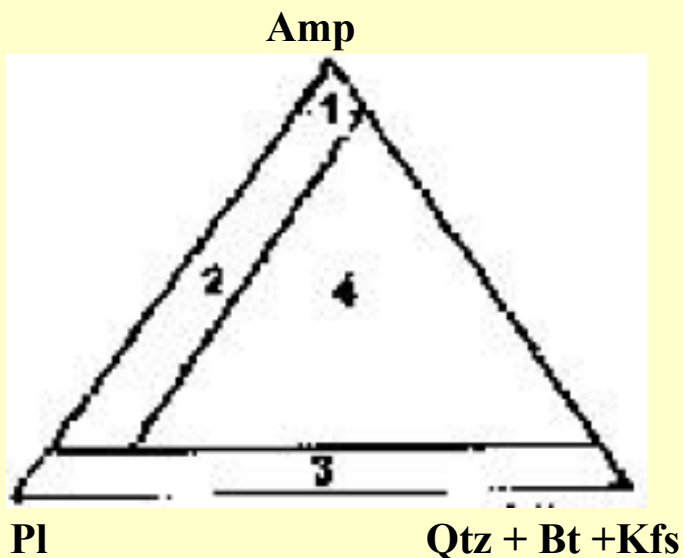
Migmatitizovaný amfibolit (Mirošov)



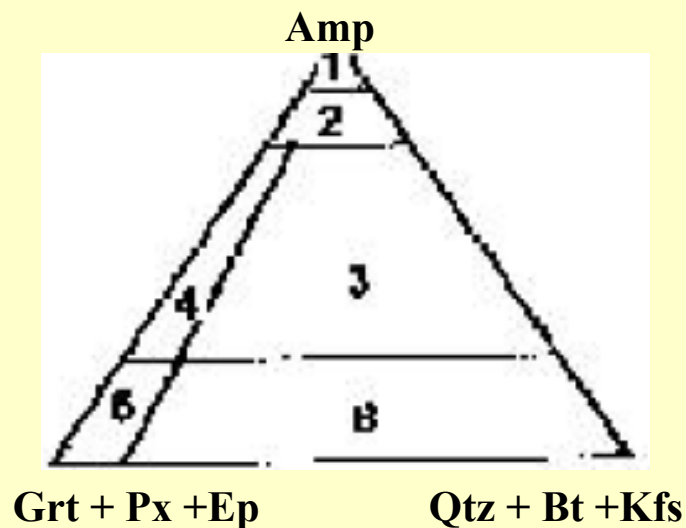


0	10	50	90	100
amfibolit	eklogický amfibolit	amfibolitový eklogit	eklogit	

Dudek, Fediuk, Palivcová (1957) klasifikace hornin řady řady amfibolit-eklogit na základě obsahu amfibolu.



Klasifikační diagram amfibolit-rula (svor) (Dudek et al. 1962): 1- amfibolická břidlice, 2-amfibol, 3-rula, 4- amfibolická rula.

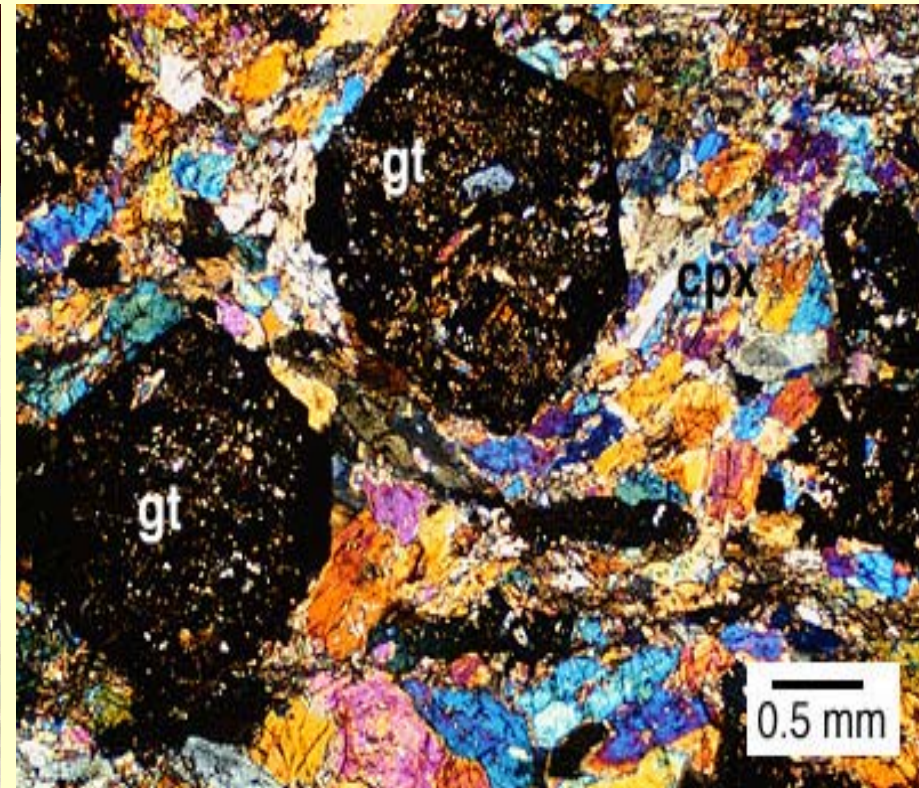


Klasifikační diagram amfibolit-rula (svor) (Dudek et al. 1962): 1- amfibolická břidlice, 2-amfibol, 3-rula, 4- amfibolická rula.



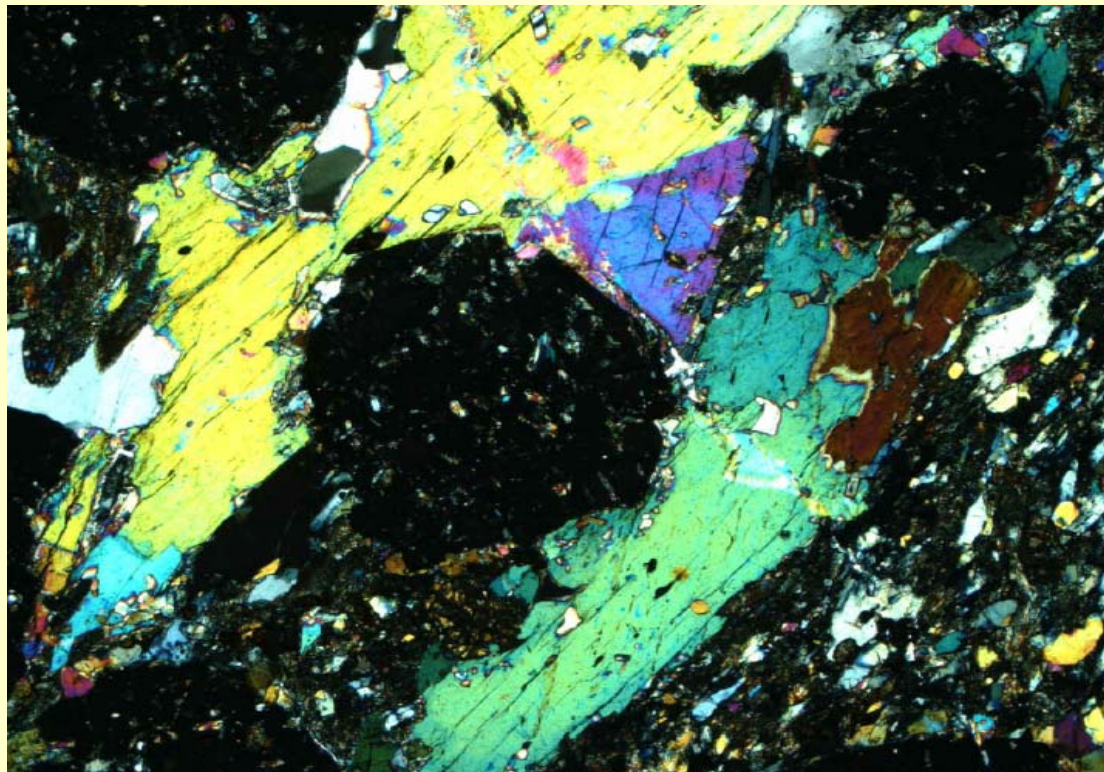
# Eklogit

- je to velmi tmavá hornina, zelenočerné nebo červenozelené barvy (červeně skvrnitá)
- velikost zrna kolísá od textury drobnozrnné až po hrubozrnnou
- textura: masivní, všesměrně zrnitá (ojediněle mívá náznak plošně paralelní textury)
- struktura: granoblastická až granonematoblastická
- eklogit je složen z pyroxenu (omfacit) a granátu (pyrop),
- mineralogie způsobuje vysokou hustotu ( $3.5 \text{ g.cm}^3$ ), 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 retrográdní metamorfózy
  - hornina která obsahuje 10 až 50 mod.% amfibolu se označuje jako amfibolický eklogit

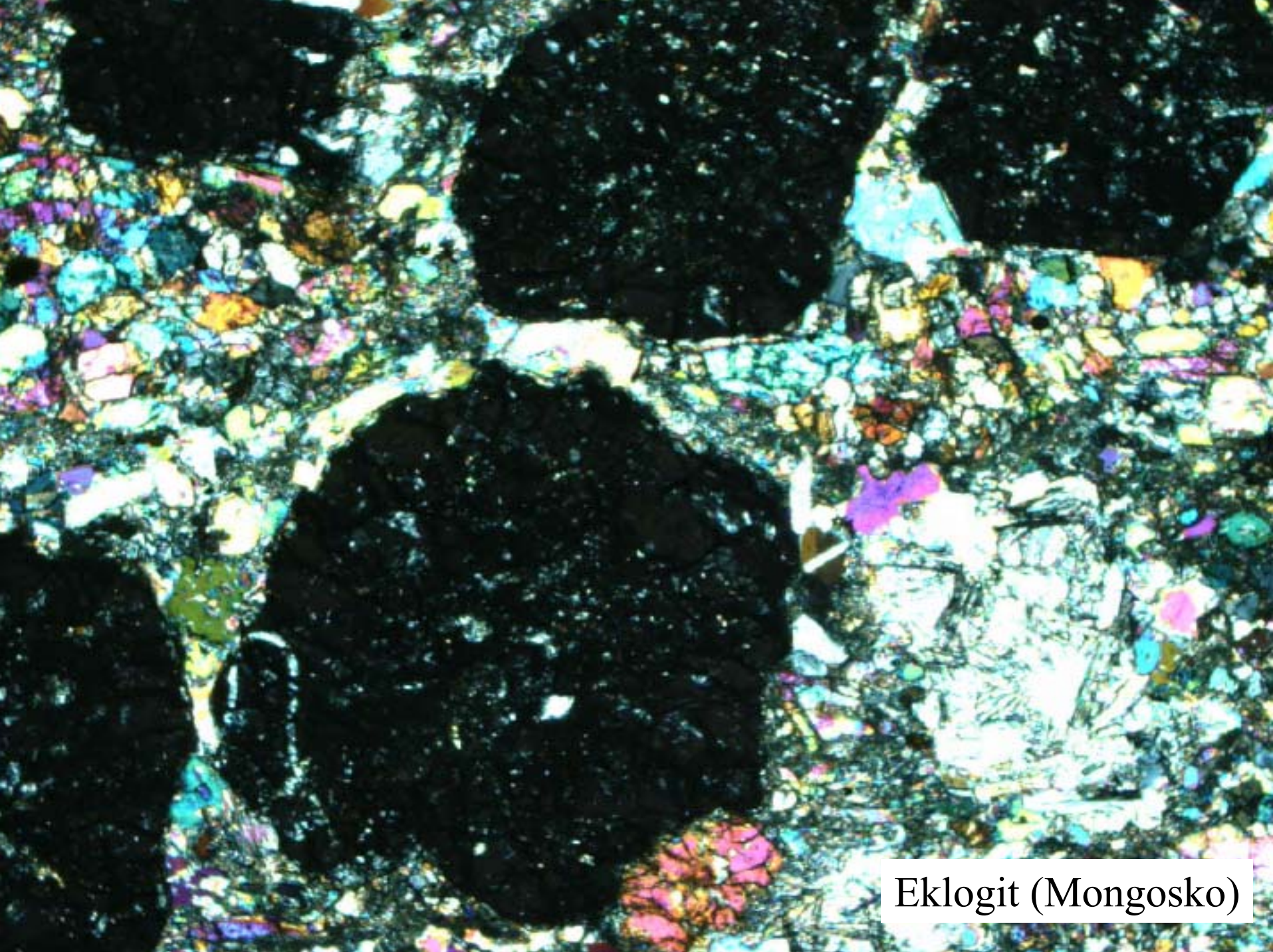
*Amfibolický eklogit (Mongosko)*





Eklogit (Mongosko)





Eklogit (Mongosko)



- **podstatné jméno**
  - granulit
- **přídavné jméno**
  - mafický
  - pyroxenický
- **přívlastek**
  - s biotitem
  - s granátem
  - s kyanitem
  - se sillimanitem
- **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



# 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): Metamorfnní petrologie
- Naprostá většina obrazového materiálu pochází z celé řady internetových stránek věnujících se metamorfnní petrologii