

Petrologie G3021

9. 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



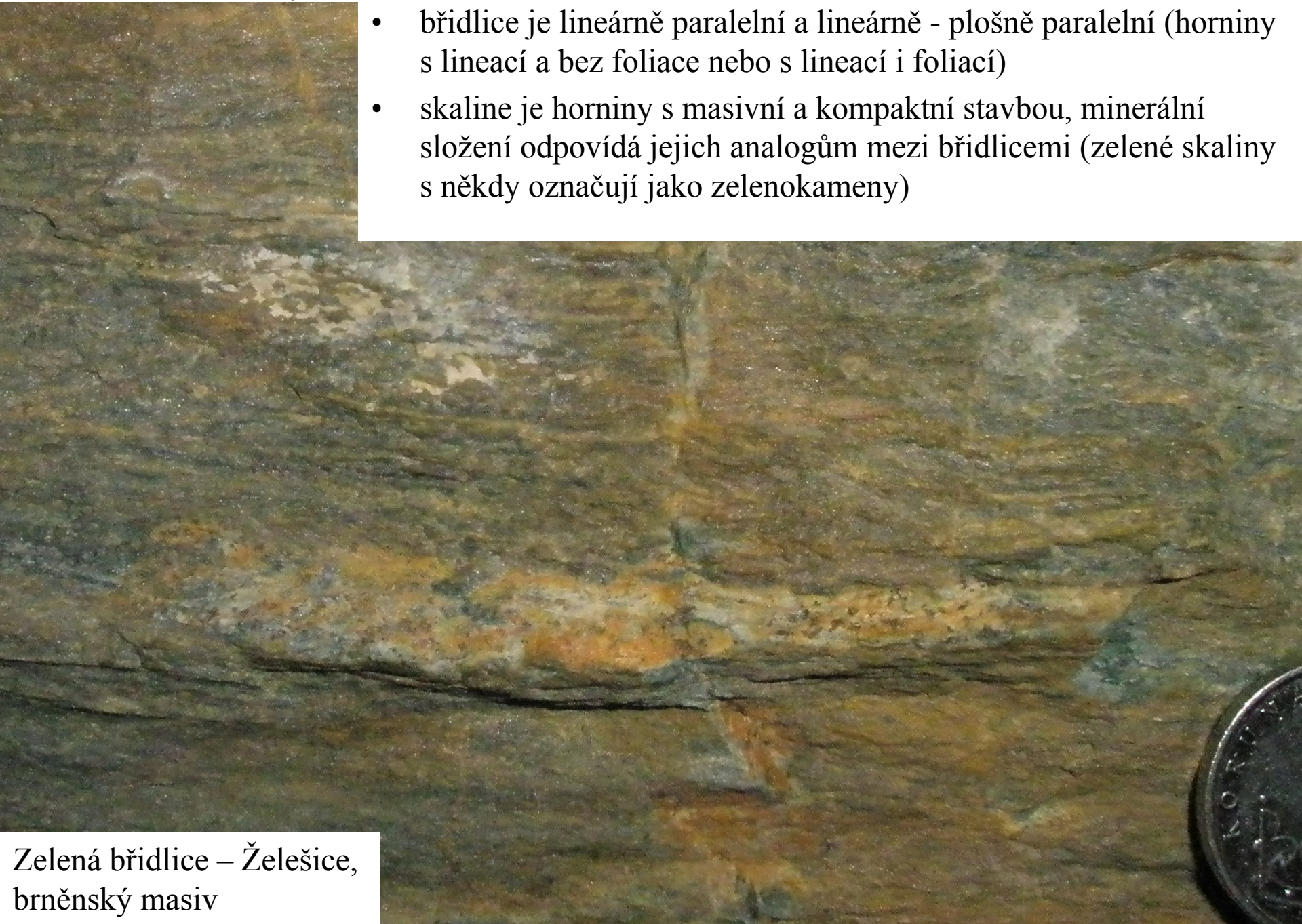
Alterace



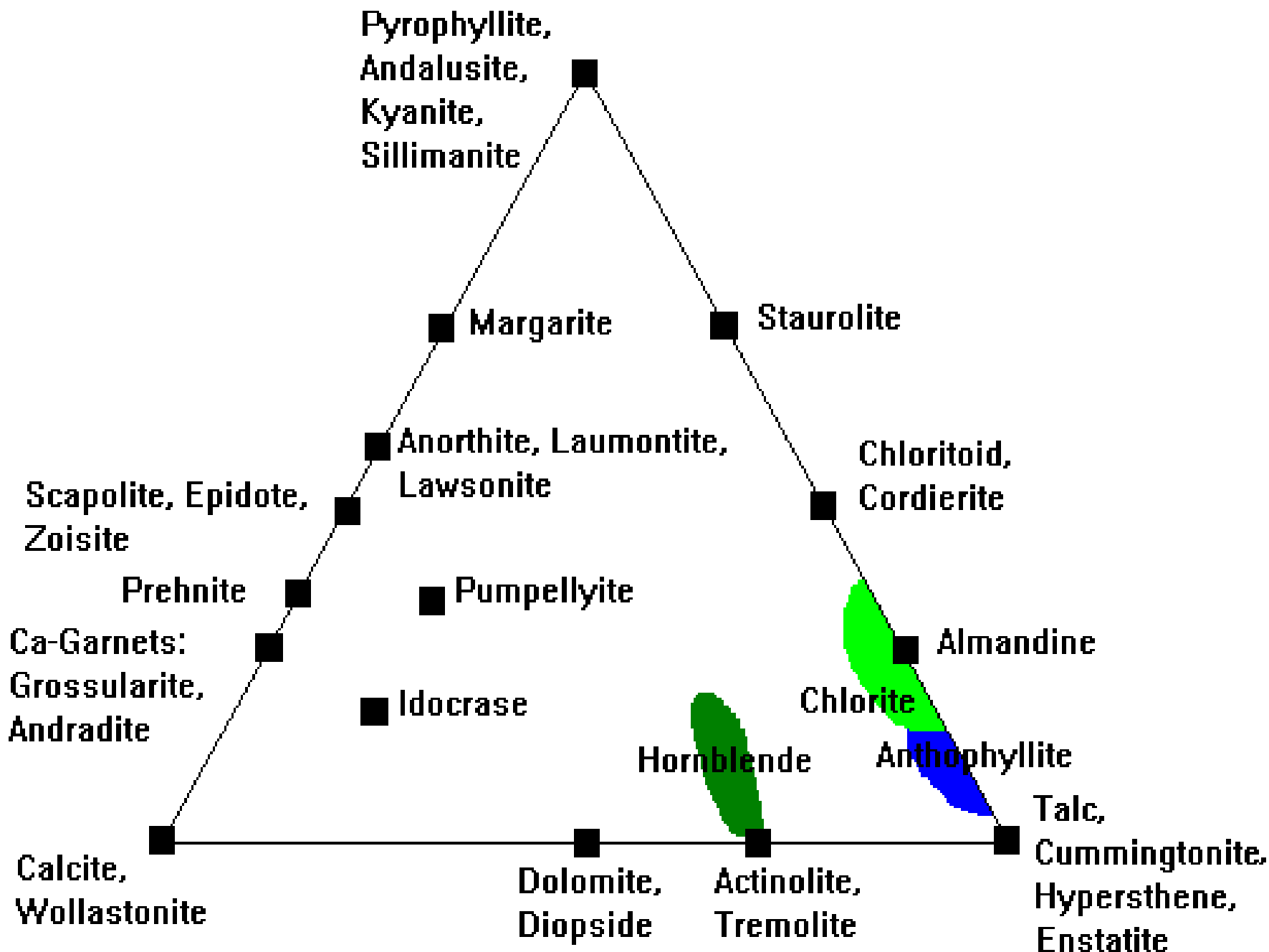
Metagabro –
Špičák (Orlické Hory)

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



Pyrophyllite,
Andalusite,
Kyanite,
Sillimanite

Margarite

Staurolite

Anorthite, Laumontite,
Lawsonite

Chloritoid,
Cordierite

Scapolite, Epidote,
Zoisite

Prehnite

Pumpellyite

Ca-Garnets:
Grossularite,
Andradite

Idocrase

Almandine

Chlorite

Hornblende

Anthophyllite

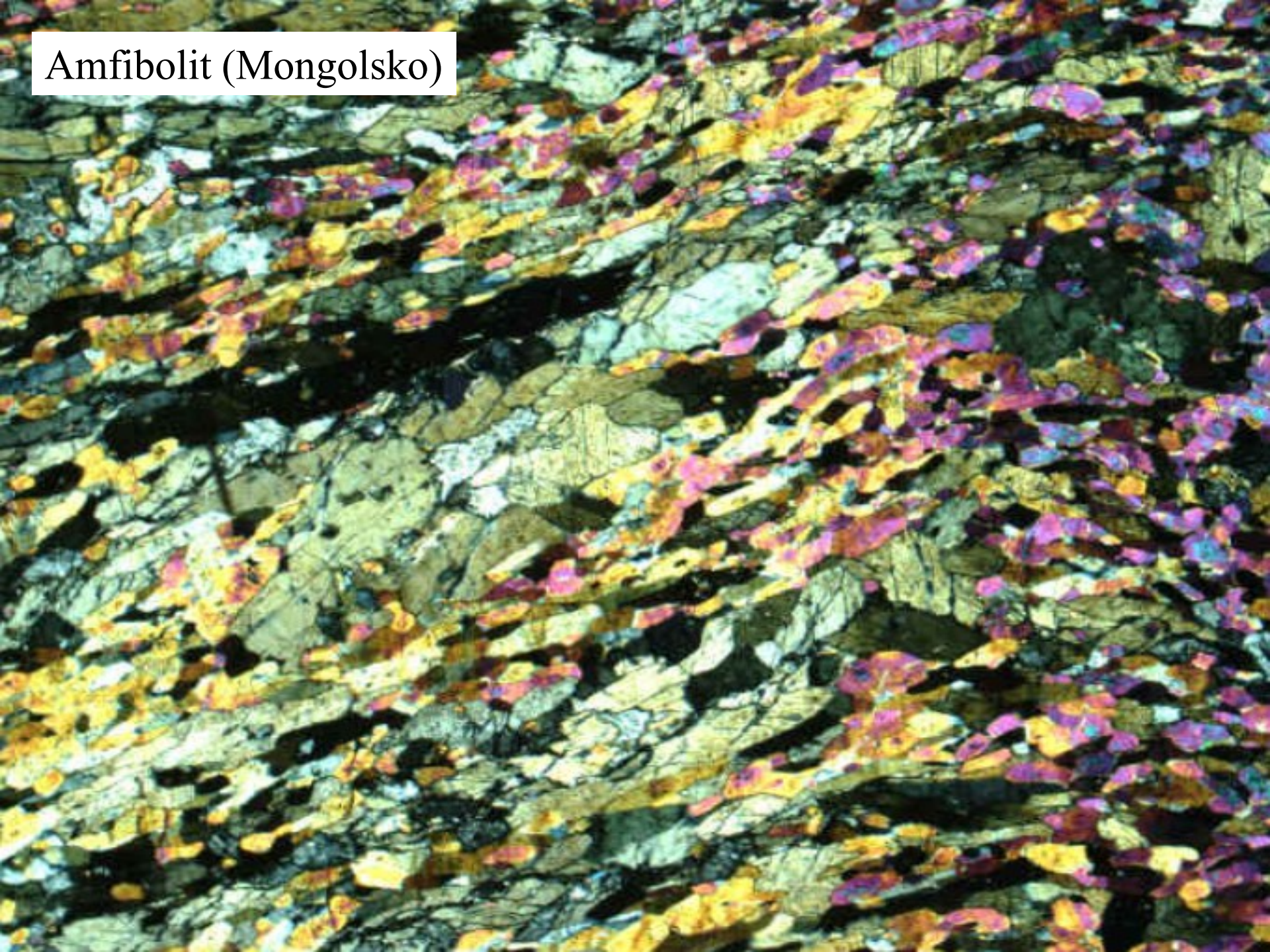
Calcite,
Wollastonite

Dolomite,
Diopside

Actinolite,
Tremolite

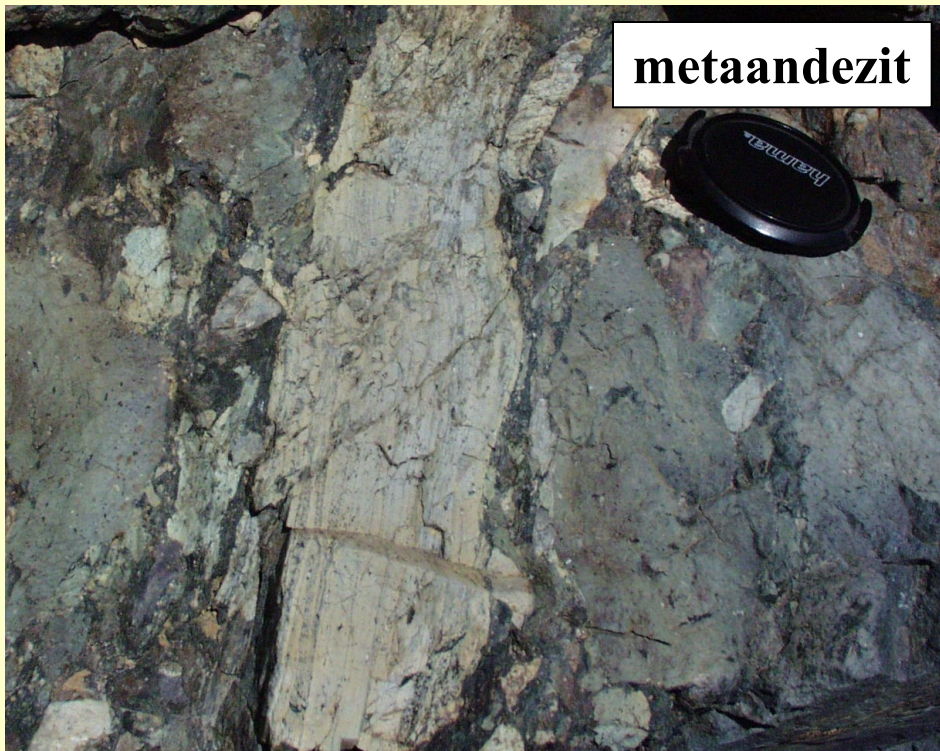
Talc,
Cummingtonite,
Hypersthene,
Enstatite

Amfibolit (Mongolsko)



II. Regionálně metamorfované bazické horniny

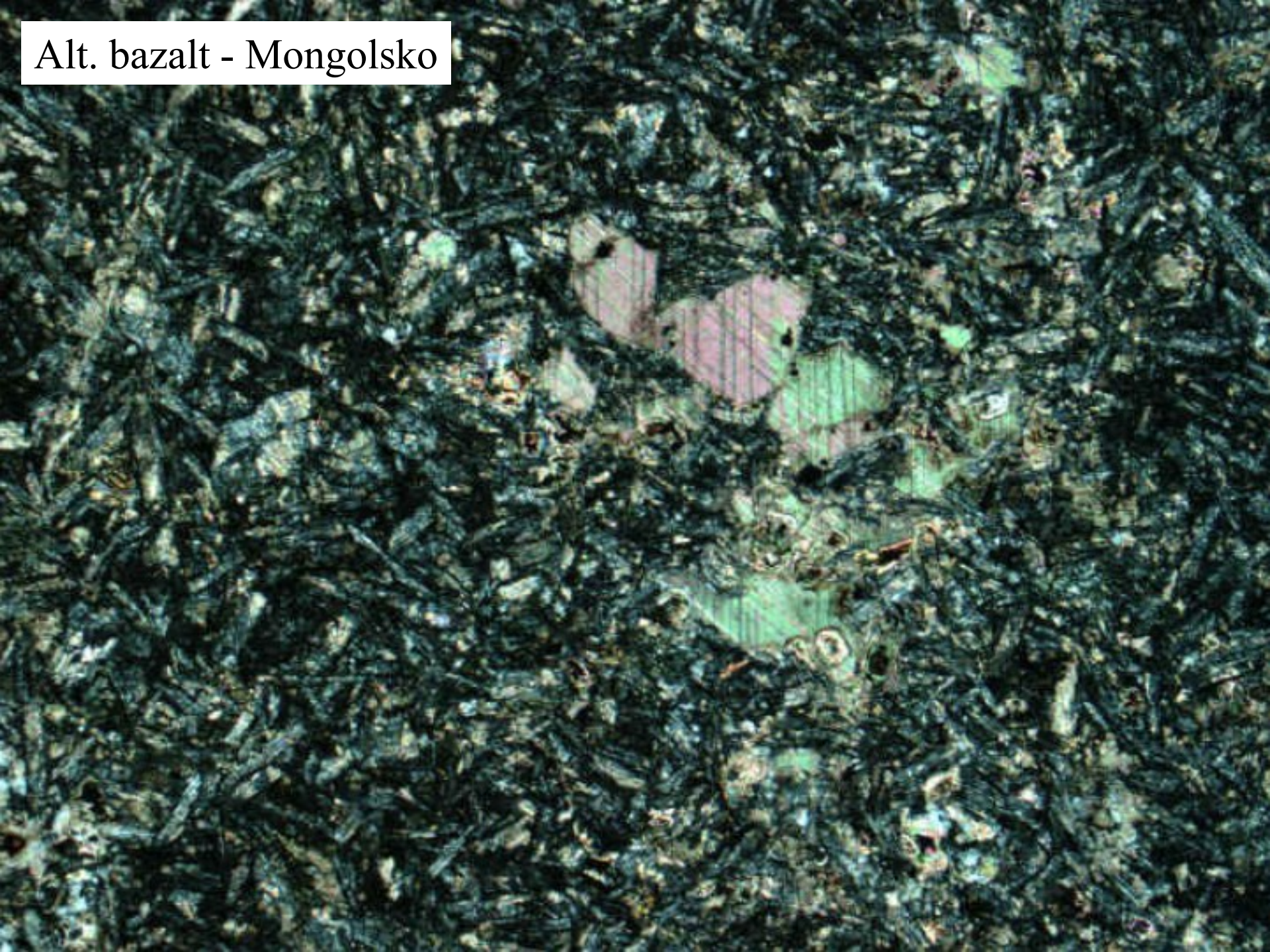
- **podstatné jméno**
 - metabazalt
 - mataandezit
 - metagabro
 - metadiorit
- **přívlastek**
 - se zeolity
 - s pumpellyitem
 - s prehnitem
 - s lawsonitem
- **definice**
 - Hornina si zachovala relikty původních staveb protolitu.
 - Minerální asociace je částečně nahrazena metamorfními minerály typickými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

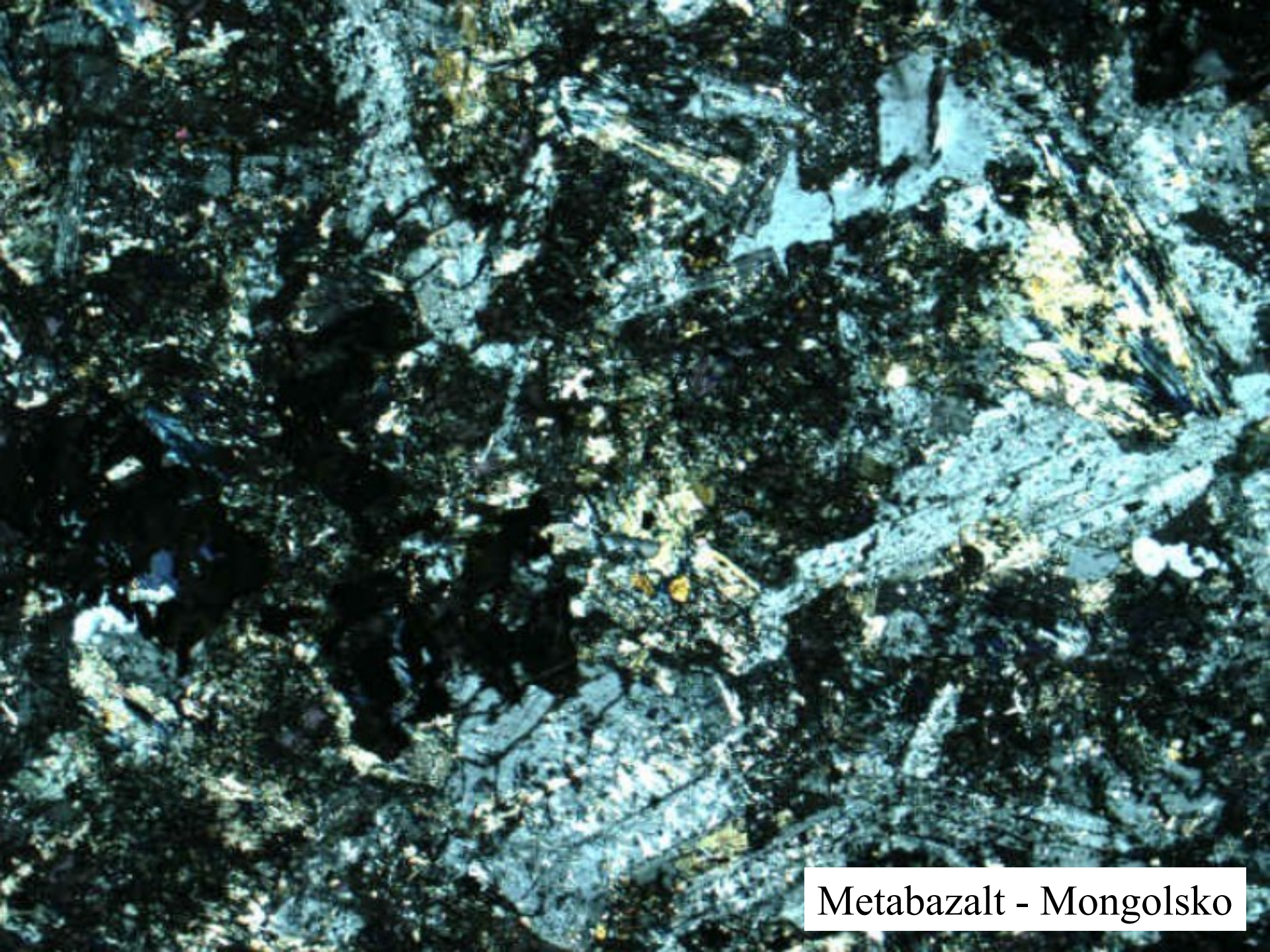




Alt. bazalt - Budkovice
Boskovická brázda

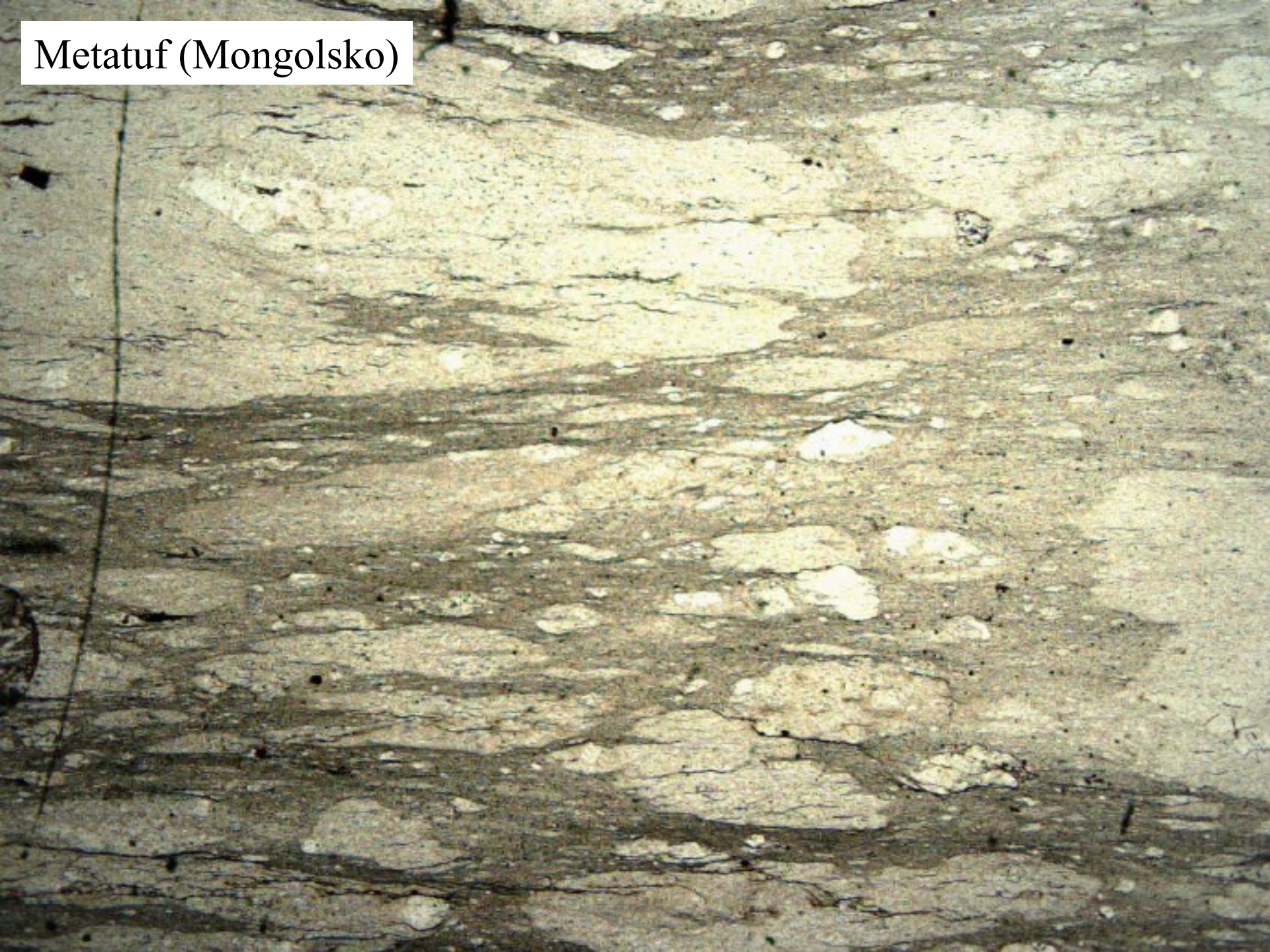
Alt. bazalt - Mongolsko

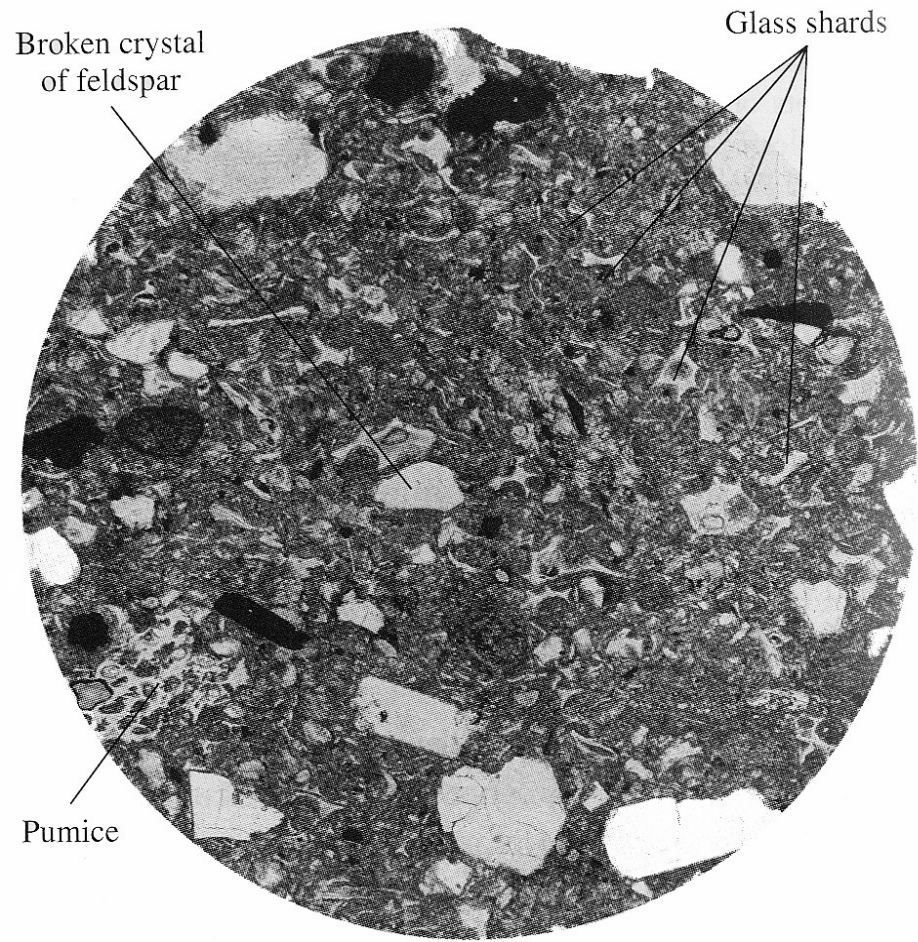




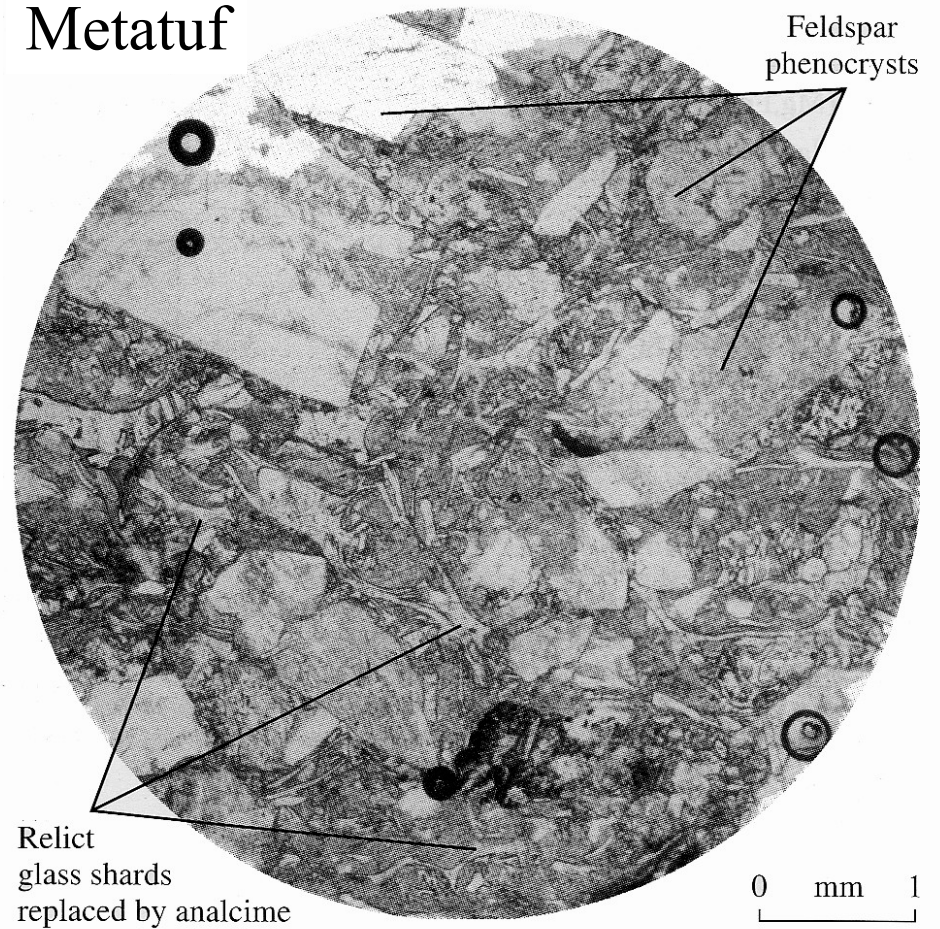
Metabazalt - Mongolsko

Metatuf (Mongolsko)



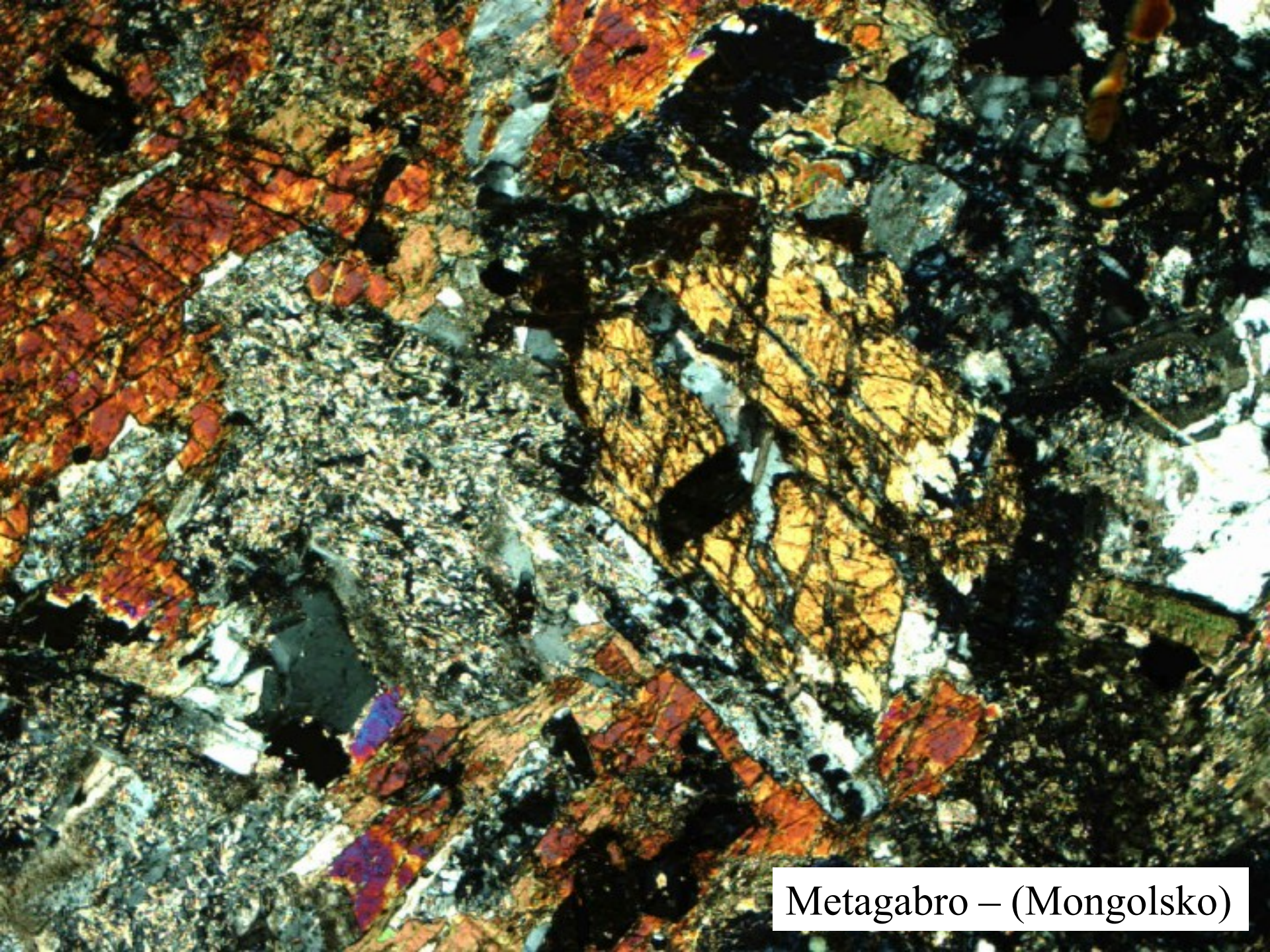


Metatuf





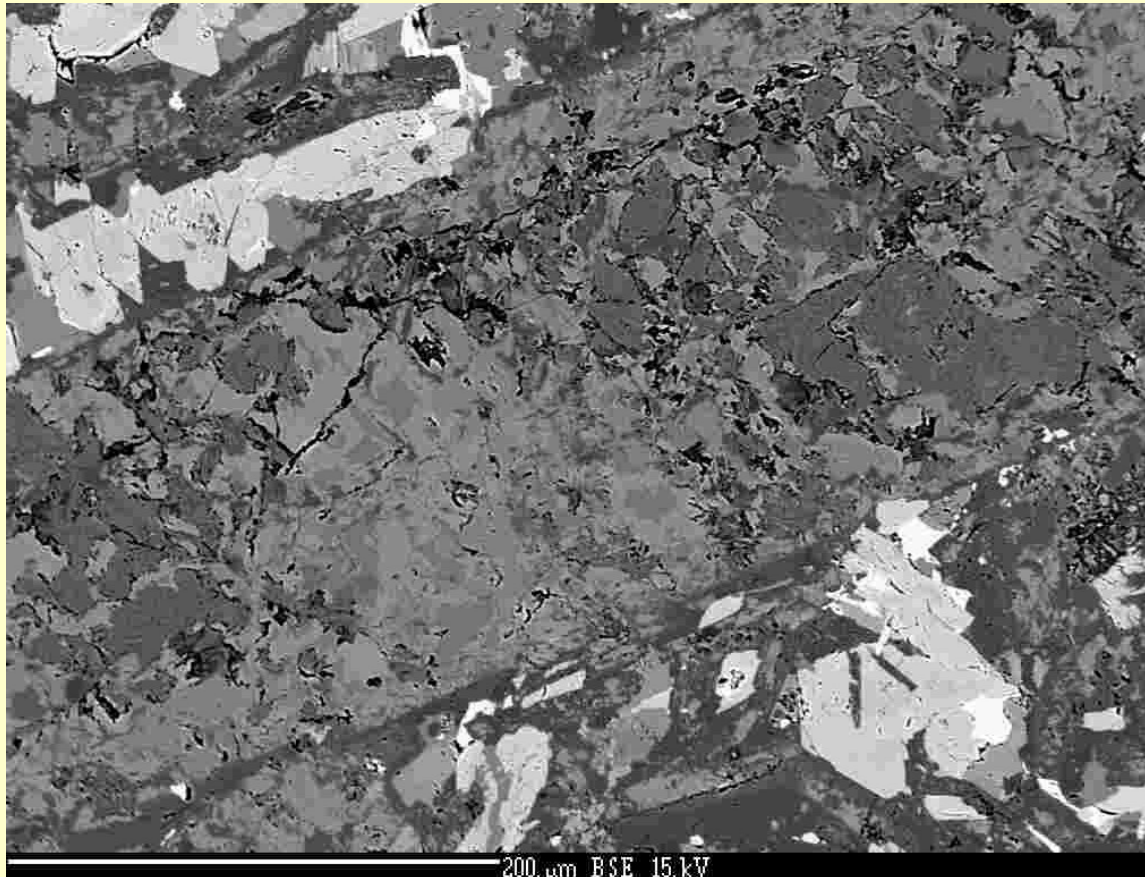
Metagabro –
Špičák (Orlické Hory)



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 (Mongolsko)

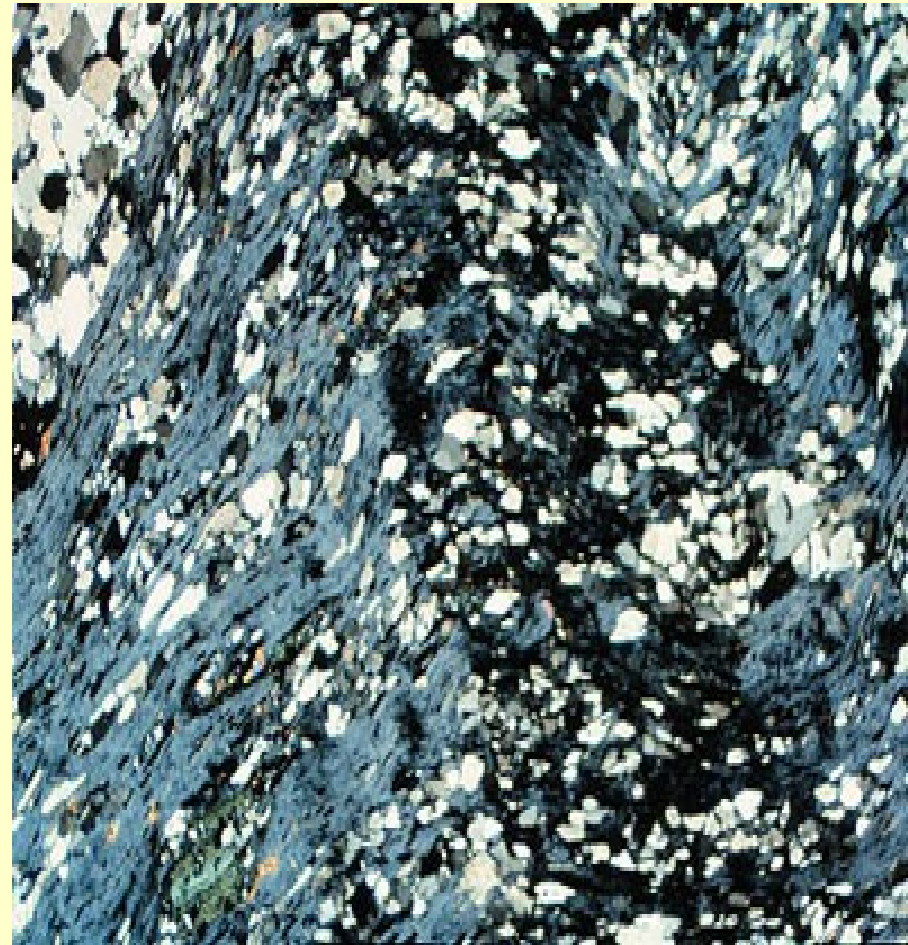


Metabazalt - Mongolsko



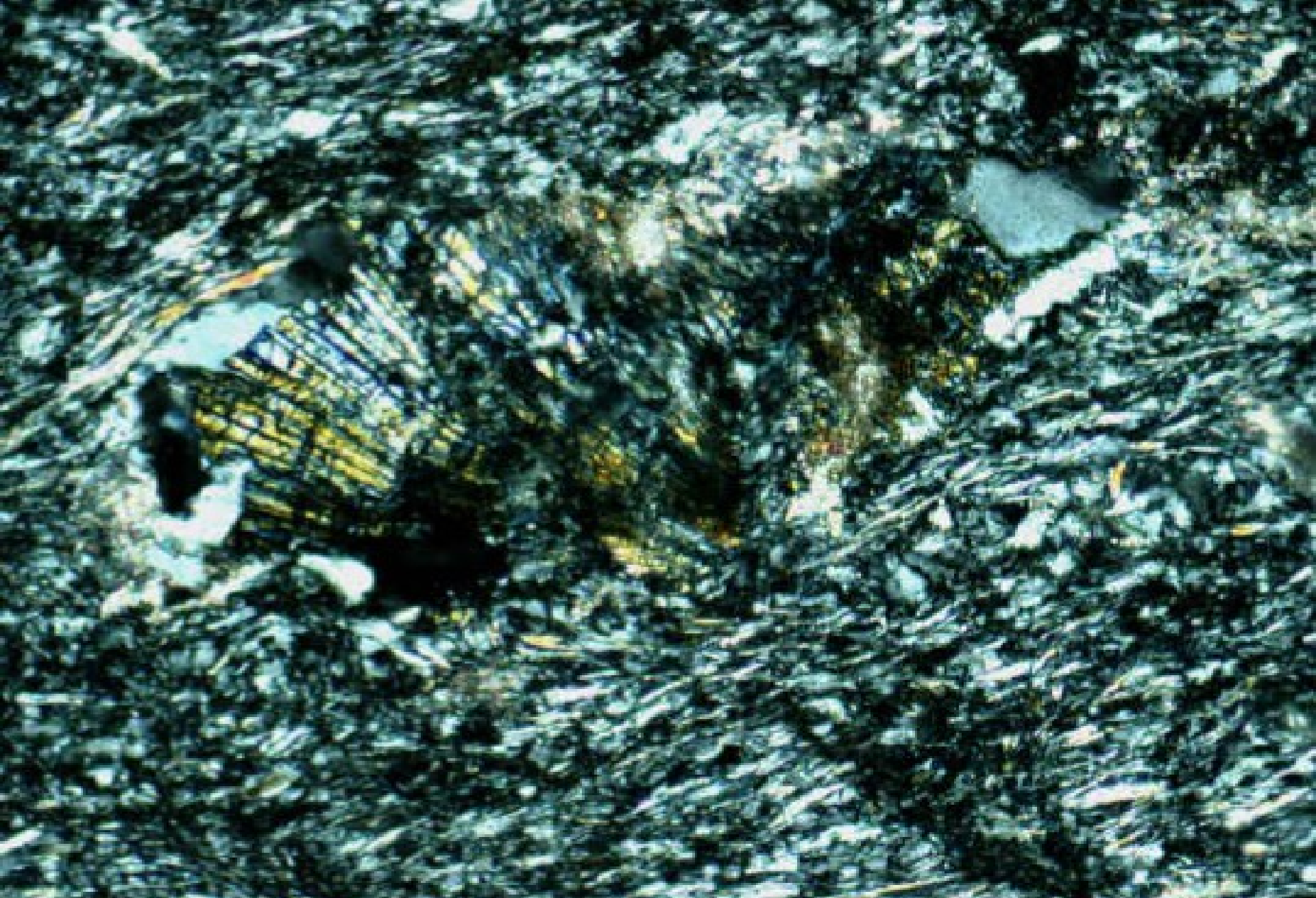
Zelené břidlice (greenschist)

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



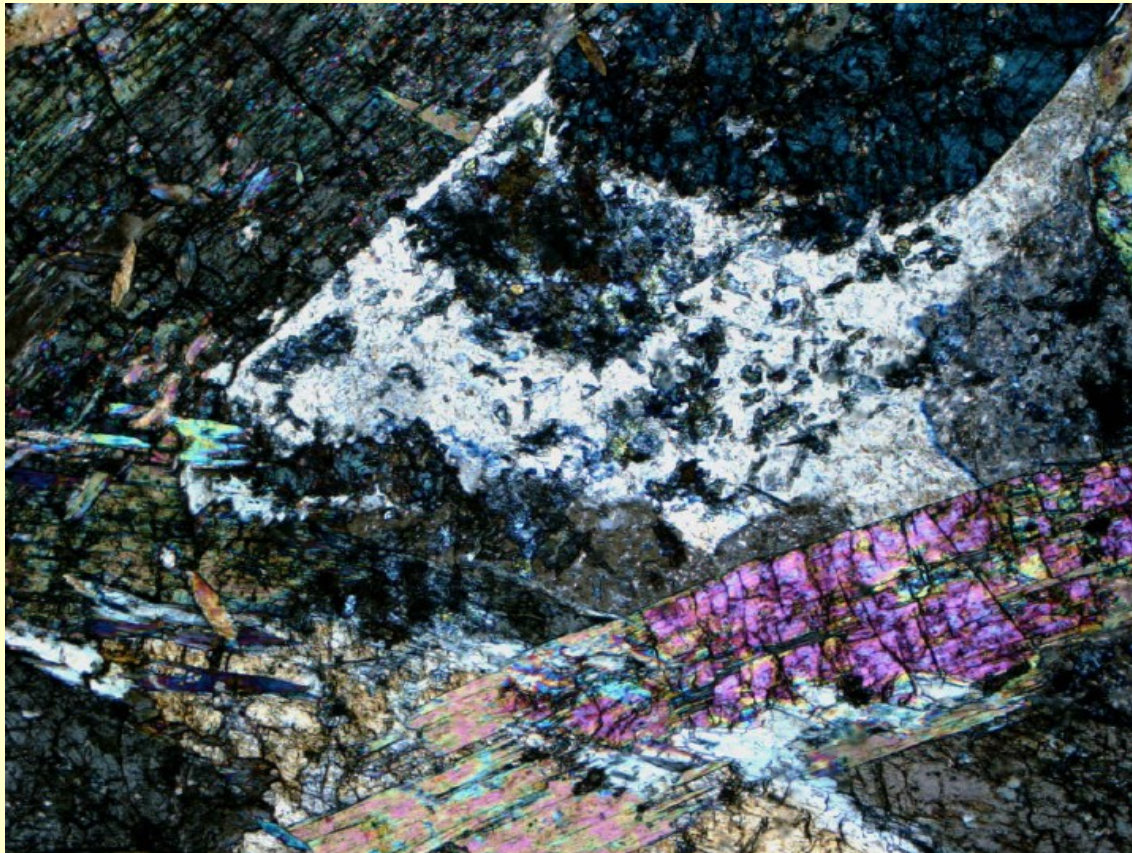


Metabazalt - Petrov
brněnský masiv

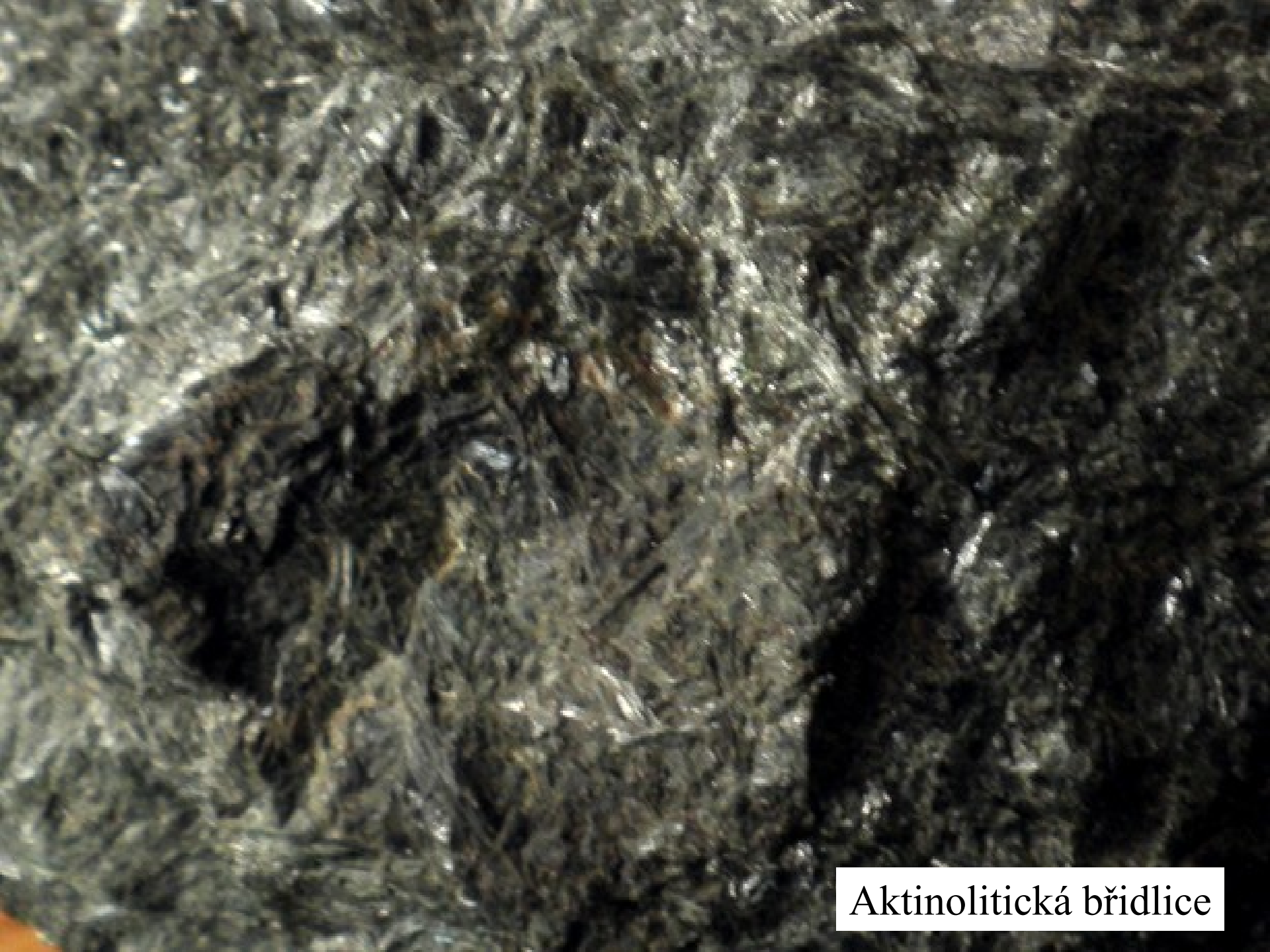


Zelená břidlice (Mongolsko)

- **podstatné jméno**
 - 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)*



Aktinolitická břidlice



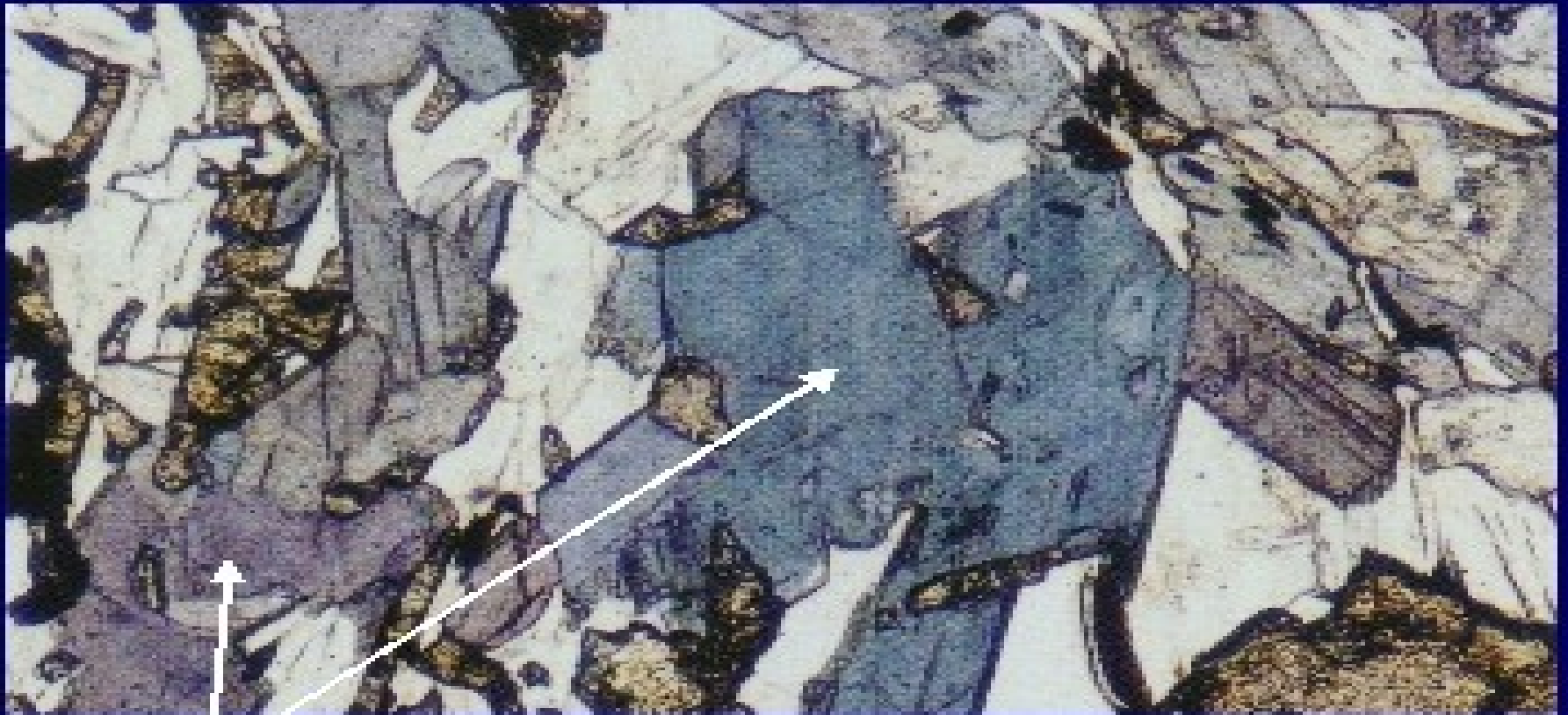
Zelená břidlice - Koberovy
železnobrodské kryst.



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**

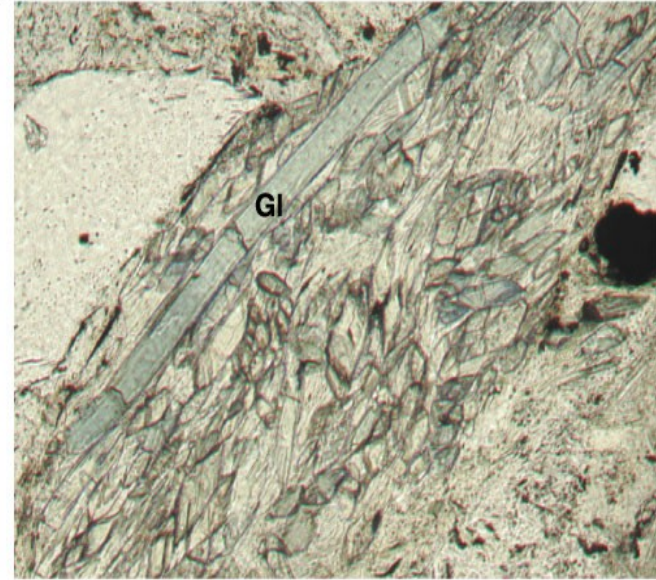
- tmavě šedá hornina s modravým nádechem, středně zrnitá s dobře vyvinutou foliací

- 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

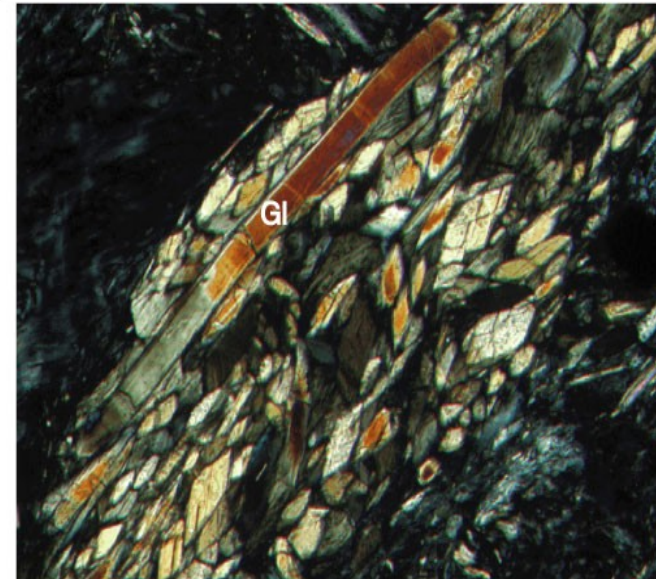
- prasinit je hornina tvořená barroisitem ± aktinolit, epidotem a chloritem zhruba ve stejném poměru, dále je přítomen albit případně křemen

A



0.25 mm

B



0.25 mm

Modrá břidlice – Wales (Menai Bridge)





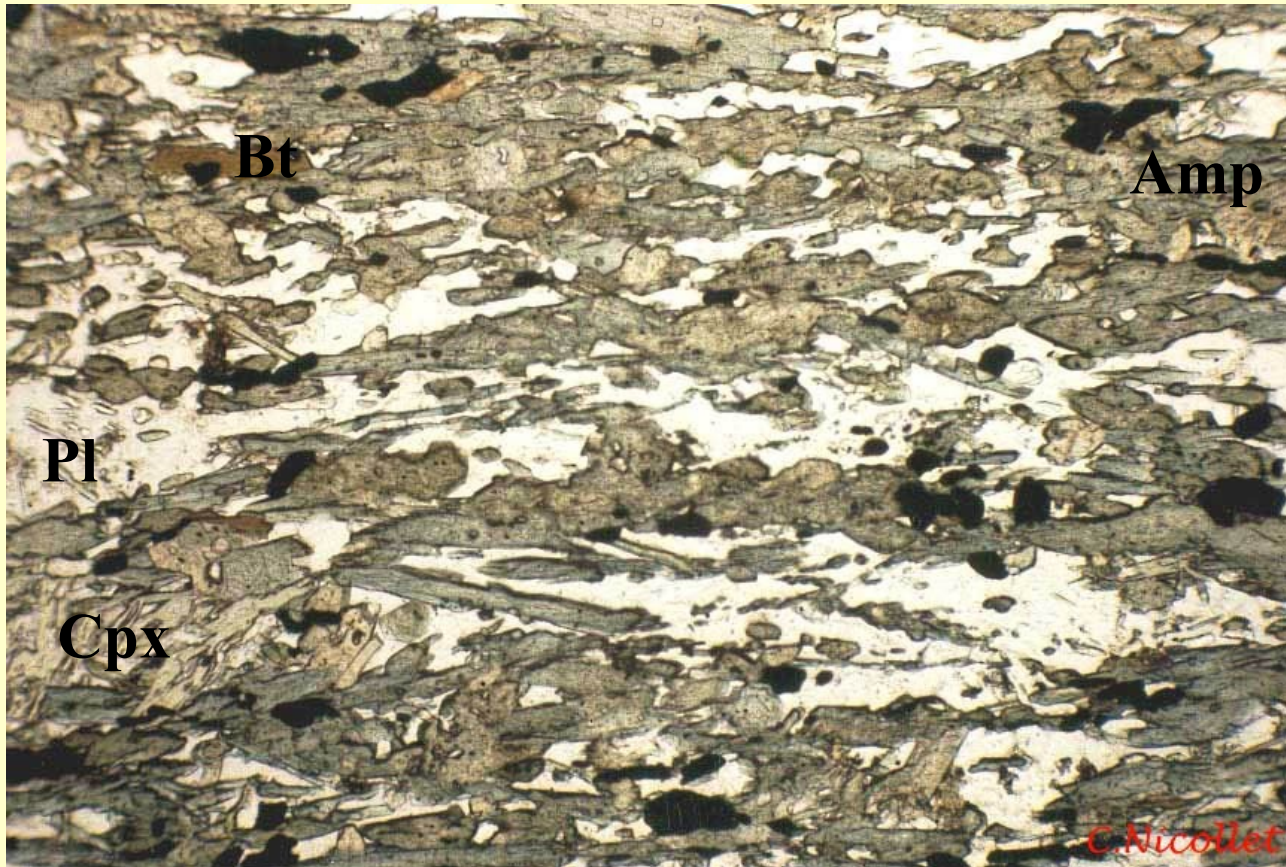
Modrá břidlice – Slovensko
(Radzim)

Lawsonitová břidlice - Itálie



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 – Chudenín (Dom. k.)



Amfibolit - Želešice
brněnský masiv



Střídání amfibolitů a mramorů (Mongolsko)

- **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 ≥ 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 vyčleňují:
 - **paraamfibolity** vzniklé metamorfózou tufitů nebo slinitých sedimentů
 - **ortoamfibolity** interpretované jako produkt metamorfózy bazických plutonitů a vulkanitů a jejich tufů

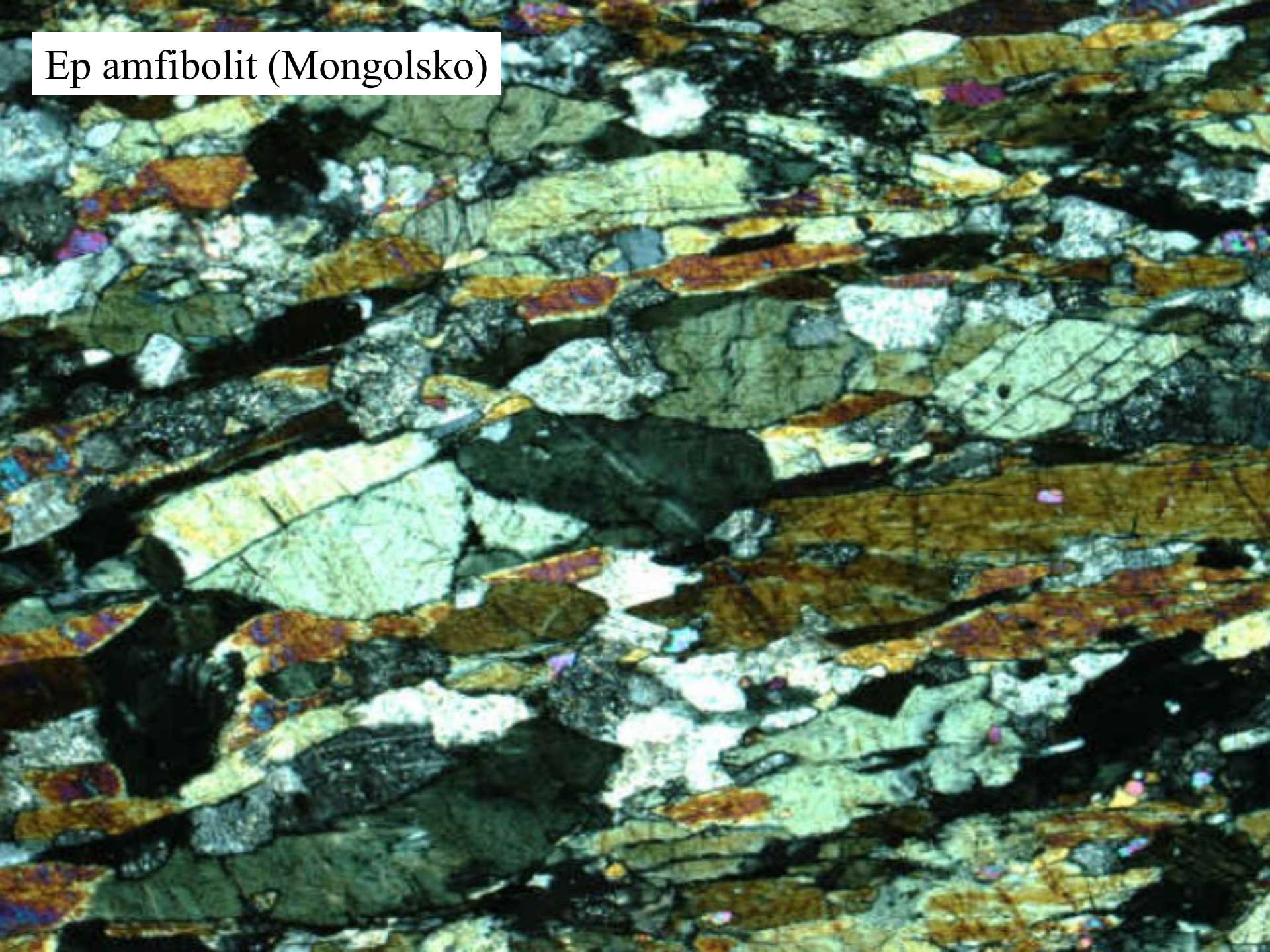
Amfibolit - Želešice
brněnský masiv





Amfibolit (Tetčice, brněnský m.)

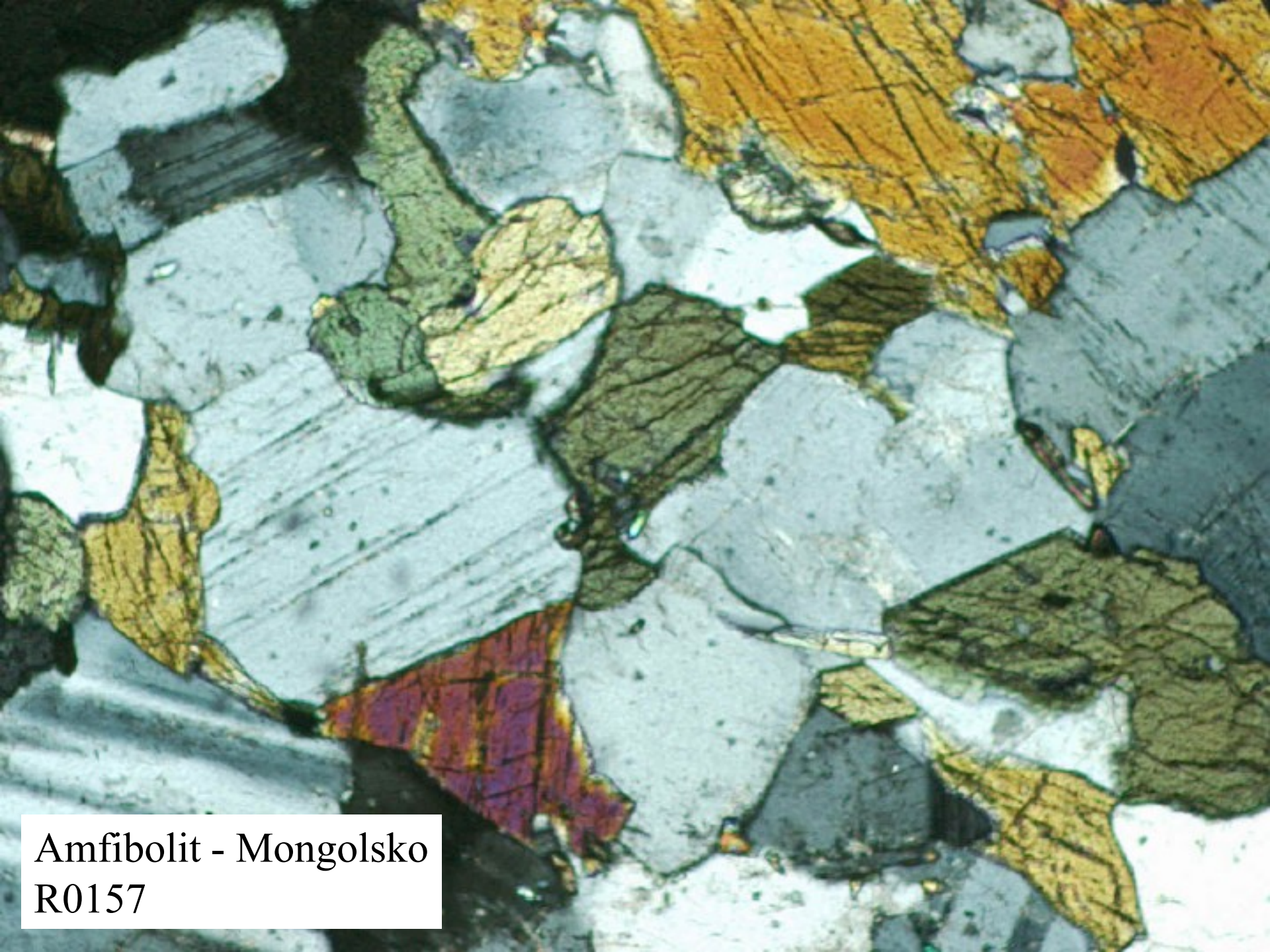
Ep amfibolit (Mongolsko)



751B

Amfibolit - Želešice
brněnský masiv



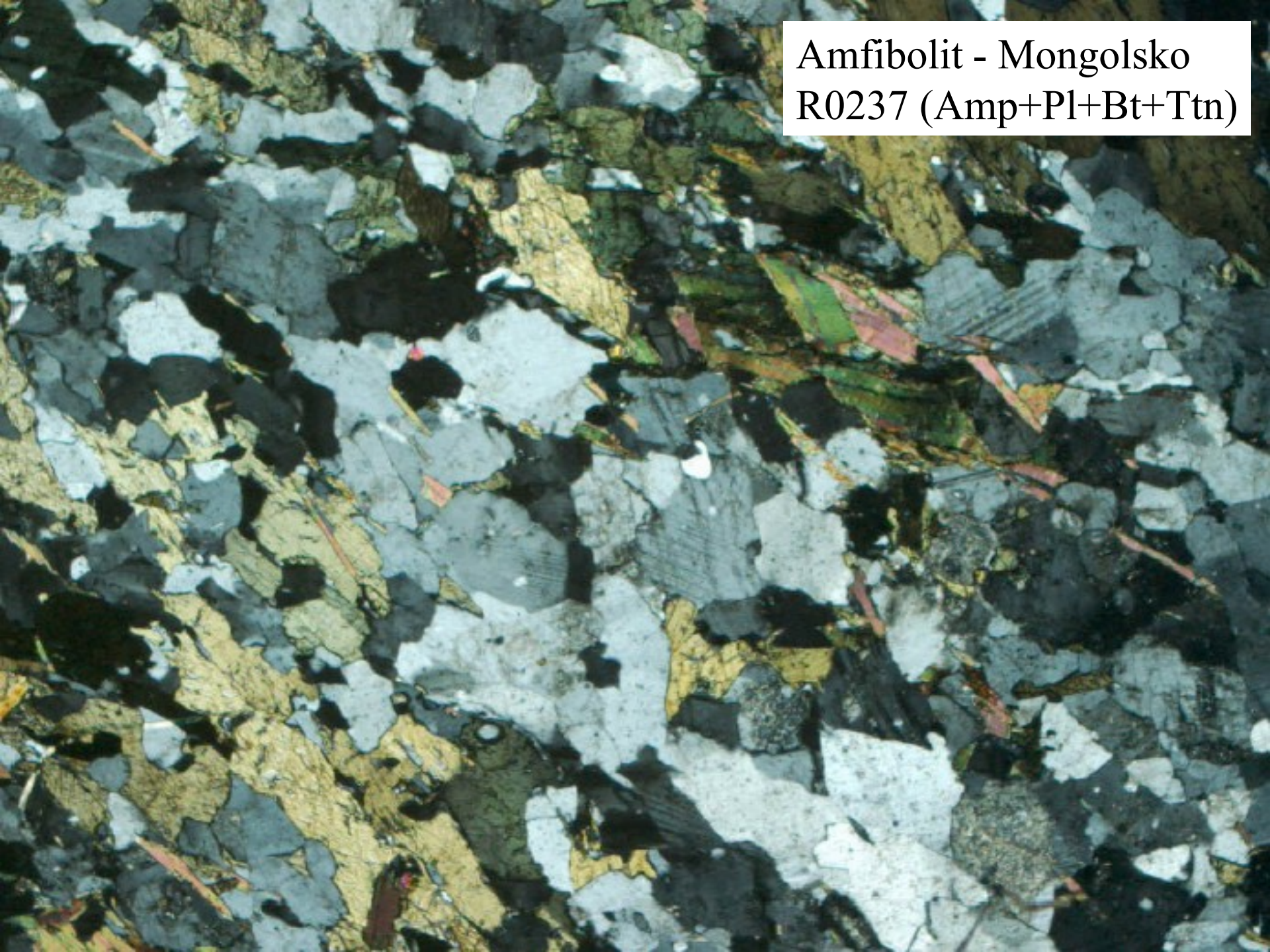


Amfibolit - Mongolsko
R0157



Amfibolit - Protivín
(Amp+Pl+Bt+Ttn)

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

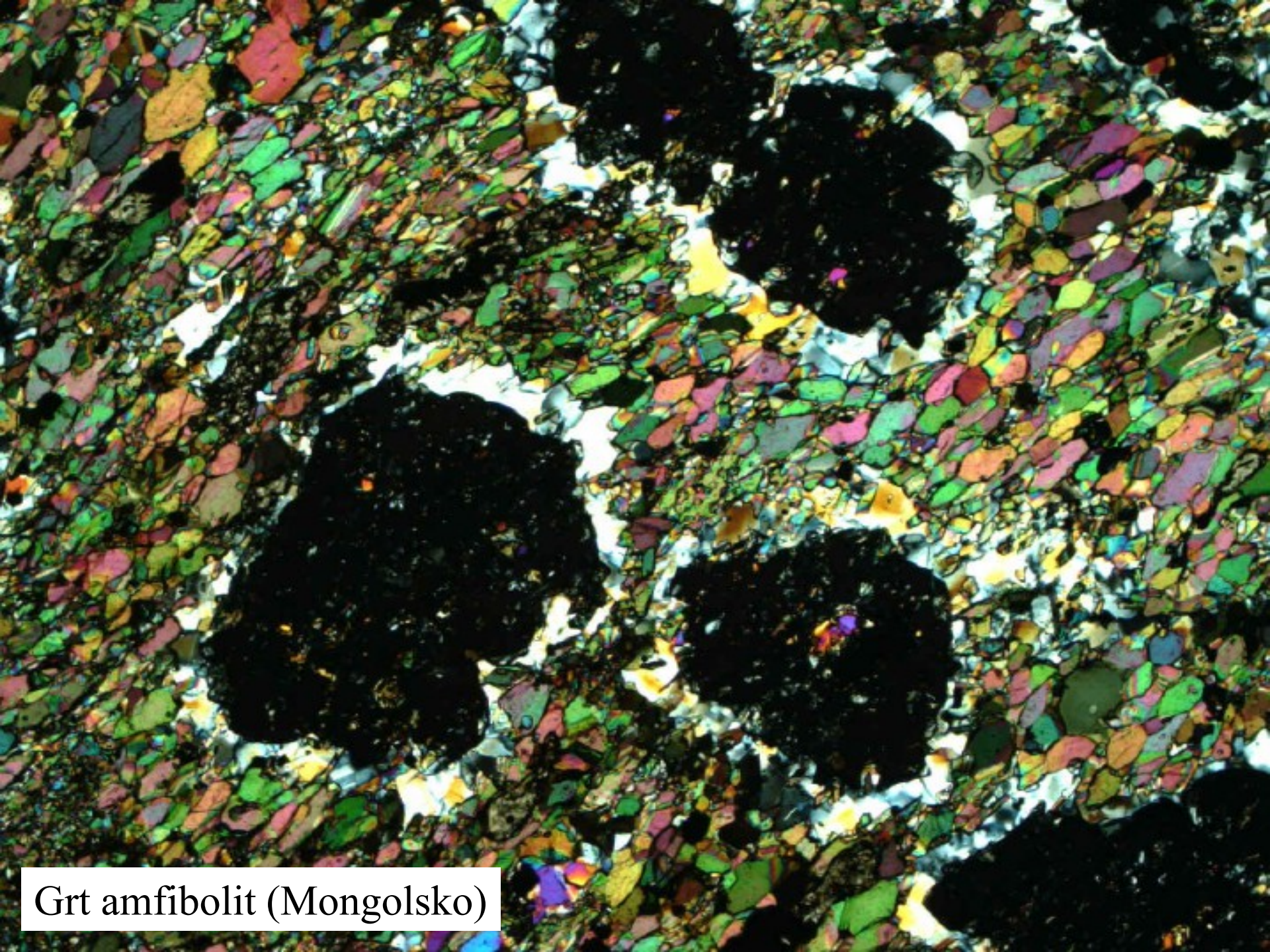




Grt amfibolit (Svojanov)



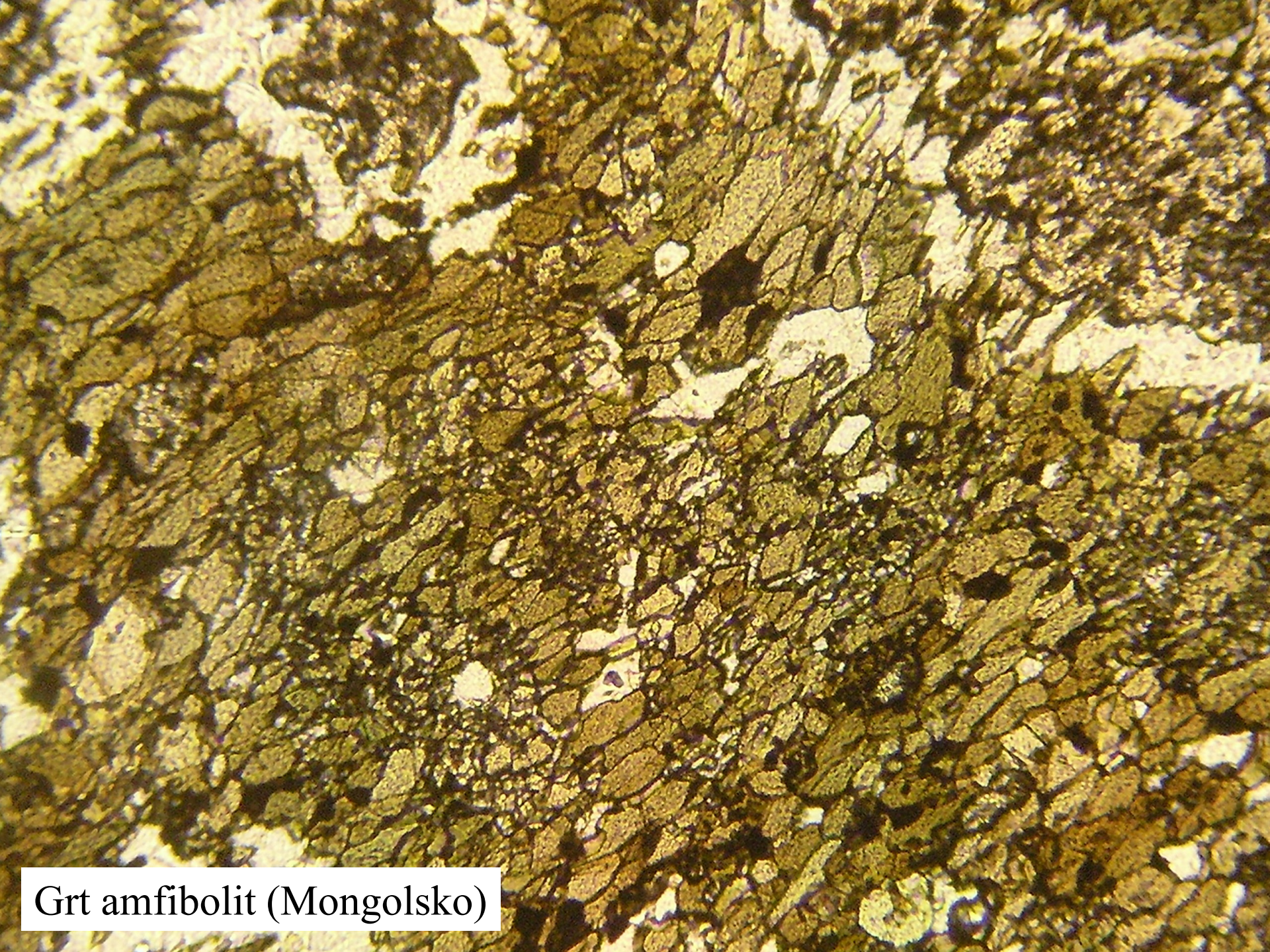
Grt amfibolit (Oslavany)



Grt amfibolit (Mongolsko)



Grt amfibolit (Mongolsko)



Grt amfibolit (Mongolsko)



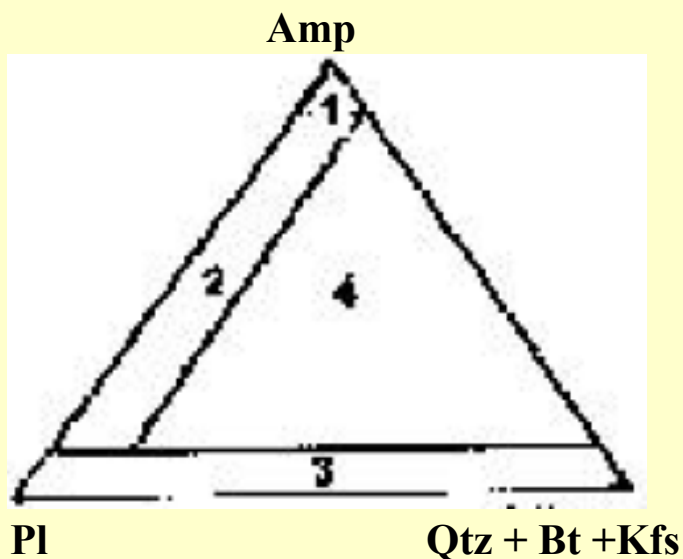
Amfibolit – Z129
(zábřežské krystalinikum)

Migmatitizovaný amfibolit (Mirošov)

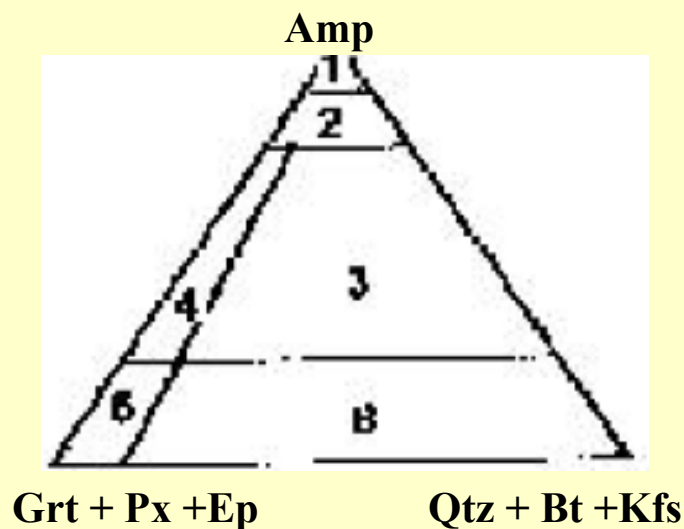


0	10	50	90	100
amfibolit	eklogický amfibolit	amfibolitový eklogit	eklogit	

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



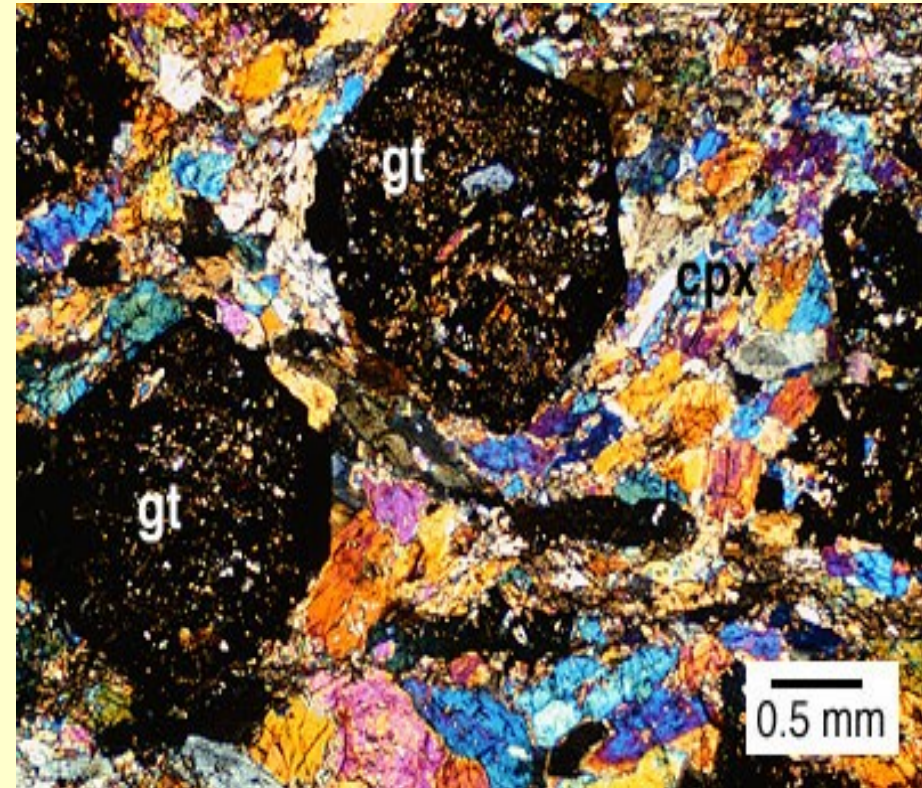
Klasifikační diagram amfibolit-rula (svor) (Dudek et al. 1962): 1- amfibolická břidlice, 2-amfibol, 3-rula, 4- amfibolická rula.



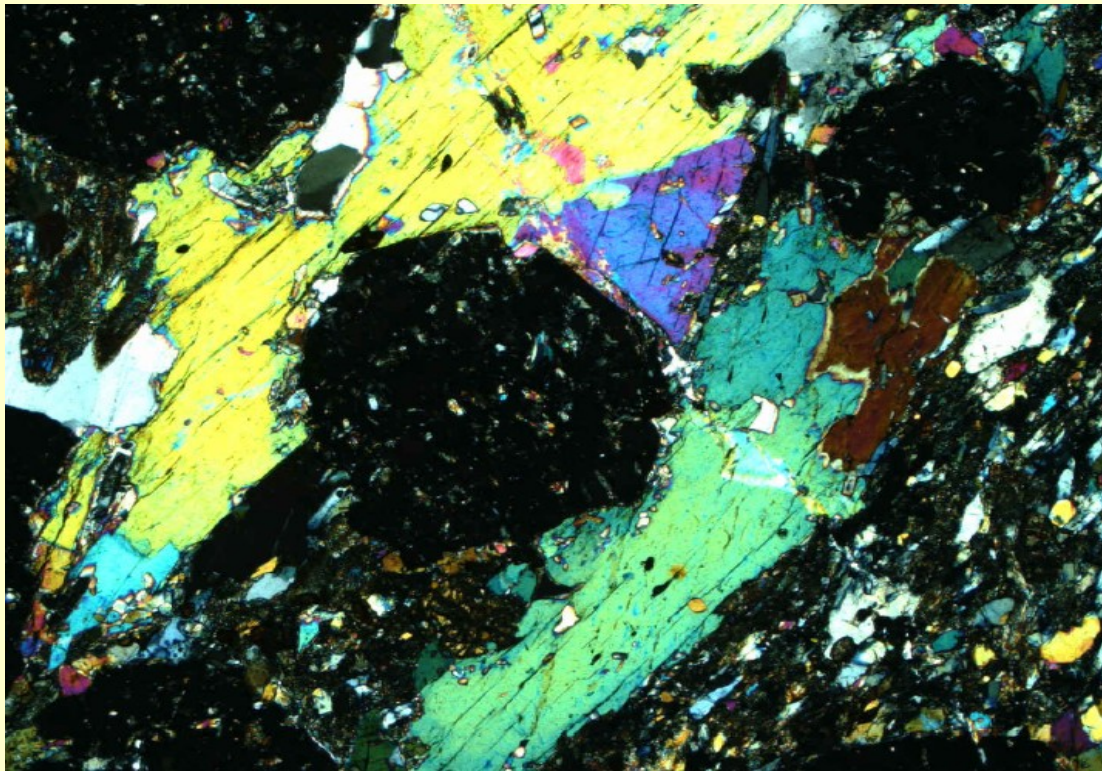
Klasifikační diagram amfibolit-rula (svor) (Dudek et al. 1962): 1- amfibolická břidlice, 2-amfibol, 3-rula, 4- amfibolická rula.

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 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

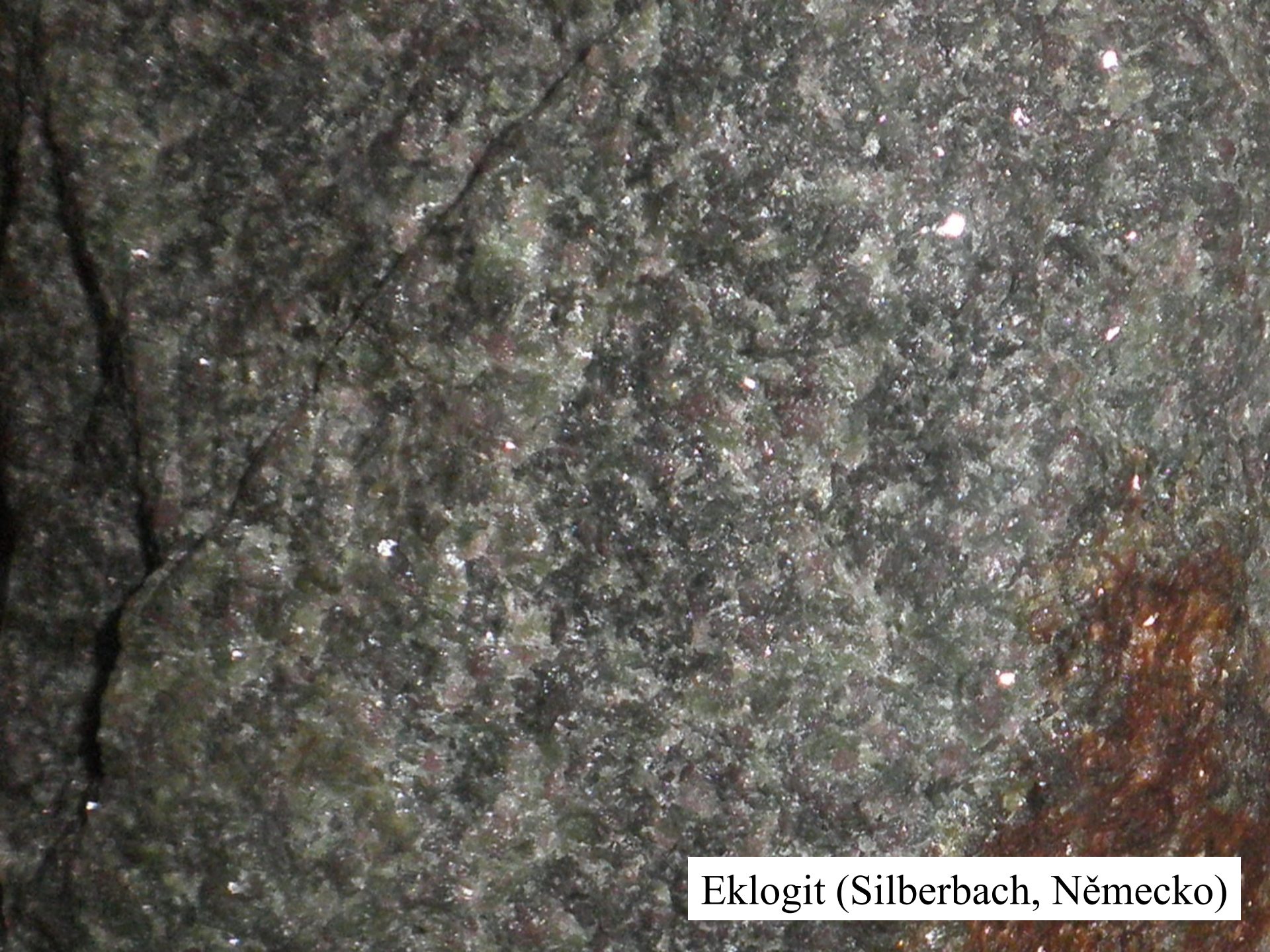
Amfibolický eklogit (Mongolsko)



Eklogit



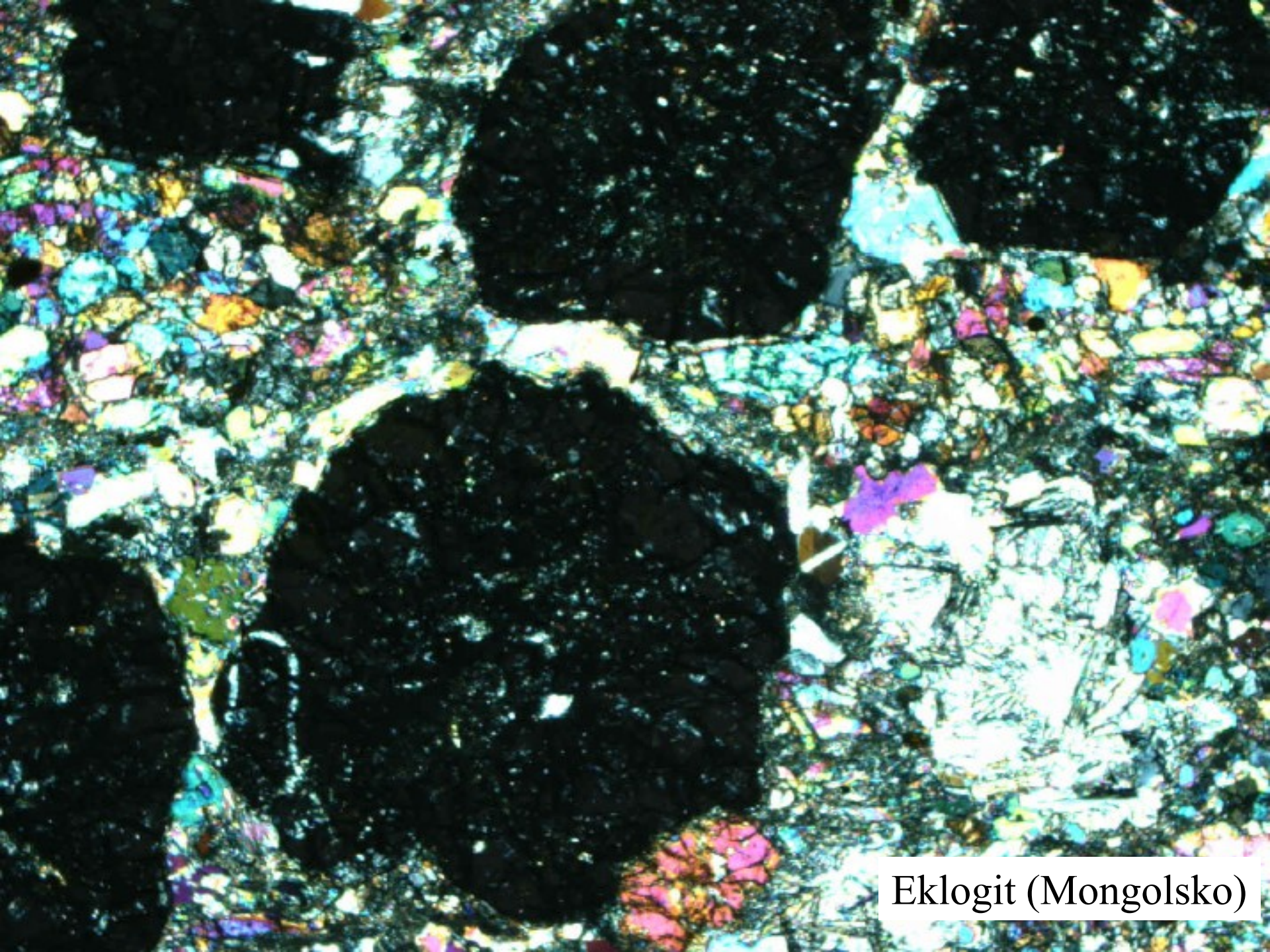
Eklogit (Šelmberk u Ml. Vožice, mold.)



Eklogit (Silberbach, Německo)

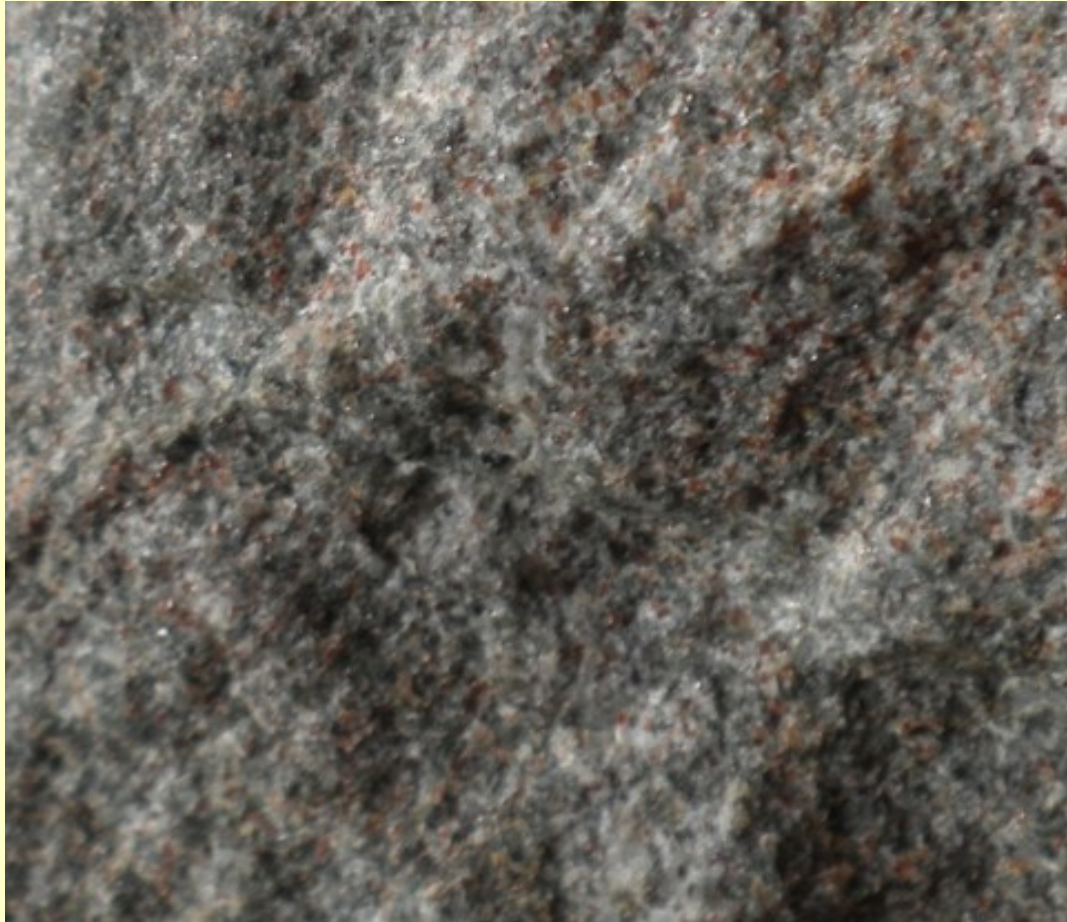


Eklogit (Mongolsko)



Eklogit (Mongolsko)

- **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
 - granoblastická stavba (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, \pm Bt, Amp, Rt)



Maf. granulit Korytno

Literatura

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